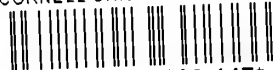


CORNELL UNIVERSITY LIBRARY



\*3 1924 057 302 147\*

Q  
11  
105  
1.1

CORNELL  
UNIVERSITY  
LIBRARY



CORNELL UNIVERSITY LIBRARY



3 1924 057 302 147

Digitized by the Internet Archive  
in 2016

<https://archive.org/details/foldtanikozlony9419magy>



# FÖLDTANI KÖZLÖNY

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

XCIV. KÖTET

I. FÜZET



FÖLDTANI KÖZLÖNY XCIV. kötet, I. füzet, 176 oldal

Budapest, 1964 január—március

TARTALOM — СОДЕРЖАНИЕ — CONTENU

Értekezések — Научные статьи — Mémoires

	old.
Oravec z János: Szilur képződmények Magyarországon — Silurbildungen in Ungarn und ihre regionalen Beziehungen	3— 9
Ifj. Dudich Endre — Höriszt György: Devescer környéki és Kisalföld-peremi földtani vizsgálatok — Geologie und Entwicklungsgeschichte der Umgebung von Devescer	10— 26
Szederkényi Tibor: A baranyai dunamenti mezozoós szigettrögök földtani viszonyai — Geologische Verhältnisse der mesozoischen Inselgebirge langs der Douau in Baranya (Südüngarn)	27— 32
Zelenka Tibor: A „Szerencsi-öböl” szarmata tufaszintjei és faciési — Sarmatische Tuffhorizonte und Fazies der „Bucht von „Szerencs” (Tokajer Gebirge)	33— 52
Hámor Géza — Jámor Aron: A K-i és Ny-i Mecsek miocén képződményeinek párhuzamosítási lehetőségei — Parallelisierung der Miozanbildungen des östlichen und westlichen Mecsekgebirges	53— 65
Mikó Lajos: A Velencei-hegységi kutatás újabb földtani eredményei — New geological results of prospecting in the Velence Mountains	66— 74
Ódor László — Szeredai László: A Velencei-hegységbeni lászótanyai fluorit ásványtani vizsgálata — Examen minéralogique des fluorines de Lászlótanya dans la Montagne Velence	75— 81
Bognár László — Póka Teréz: Nagybatonyi andezittelér slir- és homokkőerintkezései — Über den Kontakt Andesitgang — Schlier — Sandstein in Nagybatony	82— 88
Póka Teréz — Simó Béla: Kőszénhamu-elemzések a nagybatonyi barnakőszén — piroxénandezit kontaktusból — Kohlenaschenanalysen von Proben aus dem Kontakt von Braunkohle — Pyroxenandesit bei Nagybatony	89— 95
H. Deák Margit: A Scytinascia-félék — Les Scytinascias	96— 106
Vitálisné Zilahy Lidia: Az Operculinella vaughani (Cushman) faj differenciálódása — Differentiation of the species Operculinella vaughani (Cushm.)	107— 111
Kecskeméti Tibor: A Nummulitesek dimorfizmusáról — Le dimorphism des Nummulites	112— 120
Bóna József: Coccolithophorida-vizsgálatok a mecseki neogén rétegekben — Coccolithophoriden-Untersuchungen in der neogen Schichtenfolge des Mecsekgebirges	121— 131
Géczy Barnabás: Szint, életszint, időszint — Zone, biozone chronozone	132— 135
Balogh Sándor: Vulkanári működés nyomai a mecseki alsóliász összletben. — Spuren einer vulkanischen Tätigkeit im unterliasischen Komplex des Mecsekgebirges	136— 137
Nagy István Zoltán: Palichnológiai adatok a gerecsei alsókréta időszakai rétegekből — Palichnological data from Lower Cretaceous beds in the Gerecse Mts.	138— 140
Nagy István Zoltán: Rendellenes házi alsókréta ammoniteszek a Gerecséből — Lower Cretaceous Ammonites with irregular shells from the Gerecse Mts.	141— 142
Muntján István: Nummuliteszes pad a Dorogi-medence alsóeocén csökkenésvízi rétegeiben — Nummulitenbank in den untereozänen Brackwasserschichten des Doroger Beckens	143— 144
Krivánné Hutter Erika: Arcella Ehrenberg nemzetség előfordulása a magyarországi oligocén rétegekben — Sur la présence du genre Arcella Ehrenberg dans les dépôts oligocènes de la Hongrie	145— 147
Hírek, ismertetések — Сообщения, рецензии — Notices, revue bibliographique	148— 170
Társulati ügyek — Дела общества — Affaires de la Société	171— 175

341074C  
213  
EW

Tartalom—Содержание—Contenu

Értekezések—Научные статьи—Mémoires

Baktai Mária—Fejes István—Horváth András: A <i>Pinuxylon tarnóciensis</i> (Tuzson) Greguss évgyűrűinek vizsgálata — Examen des cernes de <i>Pinuxylon tarnóciensis</i> (Tuzson) Greguss .....	393—396
Balogh Sándor: Vulkanai működés nyomai a mecseki alsóliász összletben — Spuren einer vulkanischen Tätigkeit im unterliasischen Komplex des Mecsekgebirges .....	136—137
Benkő Ferenc: A hálózati távolság meghatározása az ásványi nyersanyagkutatás során — Определение расстояний внутри сети в процессе разведок на минеральные сырья .....	82—88
Bognár László—Póka Teréz: A nagybányai andezittelér slir- és homokkőérintkezései — Über den Kontakt Andesitgang—Schlier—Sandstein in Nagybányu .....	121—131
Bóna József: Cocolithophorida-vizsgálatok a mecseki neogen rétegekben — Cocolithophoriden-Untersuchungen in der neogenen Schichtenfolge des Mecsekgebirges .....	10—26
ifj. Dudich Endre—Höriszt György: Devescer-kőrméki és Kisalföld-peremi földtani vizsgálatok — Geologie und Entwicklungsgeschichte der Umgebung von Devescer .....	250—253
ifj. Dudich Endre—Siklósiné Jenei Margit: Dolomitos kőzetek a bakonyi ecében — Dolomitic rocks in the Eocene of the Bakony Mountains .....	452—458
Fejes István <i>lásd.</i> Baktai Mária	132—135
Félszerfalvi János—Kaszap András—Mucsi Ottó: A termolumineszcencia jelenségenek földtani alkalmazása — Geologische Anwendung der Thermolumineszenz .....	177—183
Géczy Barnabás: Szint, életszint, időszint — Zone, biozone, chronozone .....	53—65
Gokhale, N. W.: Kőzetszerkezeti vizsgálatok a Velencei-hegységi gránitban és kvarcfillitben — Structural studies in the granite and quartzphyllite of the Velence Mountains .....	349—361
Hámor Géza—Jámbor Áron: A K-i és Ny-i Mecsek miocén képződményeinek párhuzamosítási lehetőségei — Parallelisierung der Miozänbildungen des östlichen und westlichen Mecsekgebirges .....	96—106
Hámor Géza: A mecseki slir biofáciásvizsgálata — Biofaziesuntersuchungen am Schlier des Mecsekgebirges .....	184—194
H. Deák Margit: A Scytinascia-félék — Les Scytinascias .....	321—326
Horváth András <i>lásd.</i> Baktai Mária	450—465
Höriszt György <i>lásd.</i> ifj. Dudich Endre	247—249
Jámbor Áron <i>lásd.</i> Hámor Géza	112—120
Juhász Árpád: Adatok a Duna—Tisza köze É-i részének mélyföldtanához — Beitrag zur Tiefengeologie des N-Teiles des Donau—Theiss-Zwischenstromlandes .....	466—472
Juhász Árpád: A Rudabányai-hegység kvarcporfir kőzeteinek összehasonlító vizsgálata — Examen comparatif des roches de porphyre quartzifère de la montagne de Rudabánya .....	422—431
Juhász Árpád—Kőváry József: Adatok Jászberény környékének mélyföldtanához — Beitrag zur Tiefengeologie der Umgebung von Jászberény (Grosse Ungarische Tiefebene) .....	340—348
Kaszap András: Dogger koprolitok a Villányi-hegységből — Koprolithe aus den Doggerschichten bei Villány (Südungarn) .....	388—392
Kaszap András <i>lásd.</i> Félszerfalvi János	257—265
Kecskeméti Tibor: A Nummulitesek dimorfizmusáról — Le dimorphism des Nummulites .....	
Kecskeméti Tibor <i>lásd.</i> Kopek Gábor	
Kéri János: A dél-nógrádi barnakőszén-terület újabb kutatási eredményei — Neuere Erkundungsergebnisse im Braunkohlengbiet von Süd-Nógrád (Nordungarn) .....	
Kiss János: Allitos és sziallitos ásvánvok és szerepük a Közénső-Mátra ercedésében — Minéraux allitiques et siallitiques et leur rôle dans la métallisation de la partie centrale de la Montagne Mátra (Hongrie du Nord) .....	
Kopek Gábor—Kecskeméti Tibor: A bakonyi eocén kőszéntelenek keletkezési körülményeiről — Über die Entstehungsbedingungen der eoänen Kohlenlagerstätten im Bakonygebirge .....	
Kovács Lajos: A mecseki „közénsóliász” foltos mészmárga rétegtani helyzete — Position stratigraphique de la marne calcaire tacheté de „Lias moyen” de la Mte. Mecsek .....	
Kőváry József <i>lásd.</i> Juhász Árpád	
Kriván Pál—Rózsavölgyi János: Andezittuffit vezetősínt a magyarországi felsőpleisztocén (rissii) löszszelvényekben — Andesite tuffite index horizon from upper Pleistocene (Rissian) loess profiles in Hungary .....	

Krivánné Hutter Erika: <i>Arcella</i> Ehrenberg nemzetség előfordulása a magyarországi oligocén rétegekben — Sur la présence du genre <i>Arcella</i> Ehrenberg dans les dépôts oligocènes de la Hongrie	145—147
Knobovics Imre: Glaukonitis magmatit a Mátra-hegységből — Глауконитовый магматит из гор Марпа	432—443
Libor Oszkár: A glaukonit dezagregálódásának vizsgálata — Study on the disaggregation of glauconite	362—370
Majoros György: Óshüllő-lábmnyom a balatonrendesi permből — Reptilian footprint from the Permian of Balatonrendes	243—245
Majzon László: A Foraminifera-házak vegyi összetétele — Chemical composition of foraminiferal shells	237—242
Mikó Lajos: A Velencei-hegységi kutatás újabb földtani eredményei — New geological results of prospecting in the Venetice Mountains	66—74
Mncsi Ottó lásd Felsőszterfalvi János	
Muntyán István: Nummuliteses pad a Dorogi-medence alsóeocén csökkentsósvízi rétegeiben — Nummulitenbank in den untereoänen Brackwasserschichten des Doroger Beckens	143—144
Nagy István Zoltán: Palychnológiai adatok a gerecesi alsókréta idôszaki rétegekből — Palynological data from Lower Cretaceous beds in the Gerecse Mts.	138—140
Nagy István Zoltán: Rendellenes házú alsókréta Ammonitesek a Gerecséből — Lower Cretaceous Ammonites with irregular shells from the Gerecse Mts.	141—142
Nagy Elemér: Foraminiferák a Mecsek-hegységi anizisi mészkôből — Foraminiferen aus den anisischen Kalksteinen des Mecsekgebirges	246
Nagyéné Gellai Ágnes: Az oligocén kifejlődése párhuzamosítása a Dorogi-medencében Foraminifera-vizsgálatok alapján — Parallelisierung der Oligozänansbildungen im Doroger Becken auf Grund von Foraminiferen-Untersuchungen	254—256
Náray-Szabó István—Péter Tiborné: Agyagok és talajok ásványi elegyrészeinek mennyiségi meghatározása diffraktométerrel — Dosage des constituants minéraux des sols et des argiles au diffractomètre	444—451
Ódor László—Szeredai László: A Velencei-hegységbeli lászlotanyai fluorit ásványtani vizsgálata — Examen minéralogique des fluorines de Lászlotanya dans la Montagne Venetice	75—81
Oravecz János: Szilur képzôdmények Magyarországon — Silurbildungen in Ungarn und ihre regionalen Beziehungen	3—9
Pantó Gábor: Az ignimbrít-vulkánosság újabb kérdései — Recent problems of ignimbrite volcanism	313—320
Péter Tiborné lásd Náray-Szabó István	
Póka Teréz—Simó Béla: Kôszénhamn-elemzések a nagybátányi barnakôszén—píroxénandezit kontaktusból — Kohlenascheanalysen von Proben aus dem Kontakt von Braunkohle—Pyroxenandesit bei Nagybátány	89—95
Póka Teréz lásd Boguár László	
Rózsavölgyi János lásd Kriván Pál	
Siklósiné Jenei Margit lásd ifj. Dudich Endre	
Simó Béla lásd Póka Teréz	
Siposs Zoltán: Adatok az Esztergom-vidéki oligocén képzôdmények fáciesviszonyaihoz — Contribution to the knowledge of the facies conditions of the Oligocene in the surroundings of Esztergom, Hungary	206—212
Szederkényi Tibor: A baranyai Duna menti mezozoós szigetrgök földtani viszonyai — Geologische Verhältnisse der mesozoischen Inselgebirge längs der Donau in Baranya (Südungarn)	27—32
Székyné Fux Vilma: Propylitesedés és kalimetaszomatózis Tokaj-hegységi vizgálatok tükrében — Propylitisierung und Kalimetaszomatose im Spiegel der im Tokajer Gebirge durchgeführten Untersuchungen	409—421
Szeredai László lásd Ódor László	
Szolnoki János: A kôszén mikrobiológiai oxidációja — Microbiological oxidation of coal	371—378
Vadász Elemér: Bizonytalan életnyom-alakulatok a permii rétegekből — Traces de vie incertaines des conchiles permienies de la mte Mecsek	382—384
Vadász Elemér: Riolitmfában szenesedett fatörzs együttes vizsgálata — Examen collectif d'un tronc carbonisé dans le tnf rhyolithique	385—387
Végh Sándor: A bakonyi földolomít rétegtani kérdései — Stratigraphische Fragen des Hauptdolomits im Bakonygebirge	327—339
Véghné Neubrandt Erzsébet: A triász Megalodontidák rétegtani jelentôsege — Stratigraphische Bedeutung der triassischen Megalodonten	195—205
Vitálné Zilahy Lidia: Az <i>Operculinella vaughani</i> (Cushman) faj differenciálódása — Differentiation of the species <i>Operculinella vaughani</i> (Cushman)	107—111
Wéber Béla: Újabb növénymaradványos felsôkarbon kavicsok a Ny-i Mecsek helvétii rétegeiből — Neue oberkarbonische Schotter mit Pflanzenresten aus den Helvetischen des westlichen Mecsek	379—381
Zelenka Tibor: A „Szerenci-öböl” szarmata tufaszintjei és fáciesei — Sarmatische Tuffhorizonte und Fazies der „Bucht von Szerenes” (Tokajer Gebirge)	33—52
<b>Hírek, ismertetések — Сообщения, рецензии—Nouvelles, revue bibliographique</b>	148—170, 266—278, 397—405
<b>A magyar földtani irodalom jegyzéke, 1963 — Библиография литературы геологических смежных наук, публикационных в Венгрии в 1963 г. — Répertoire bibliographique des publications du domaine des sciences géologiques en Hongrie de l'année 1963</b>	279—304 171—176, 305—312
<b>Társulati ügyek — Дела Общества — Affaires de la Société</b>	406—408, 473—480

A kiadásért felelôs az Akadémiai Kiadó igazgatója Mûszaki szerkesztô: Vidosa László  
A kézirat nyomdába érkezett: 1964. X. 1. — Példányszám: 1350 — Terjedelem: 6,3 (A/5 (iv + 6 old. mell.)

# FÖLDTANI KÖZLÖNY

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

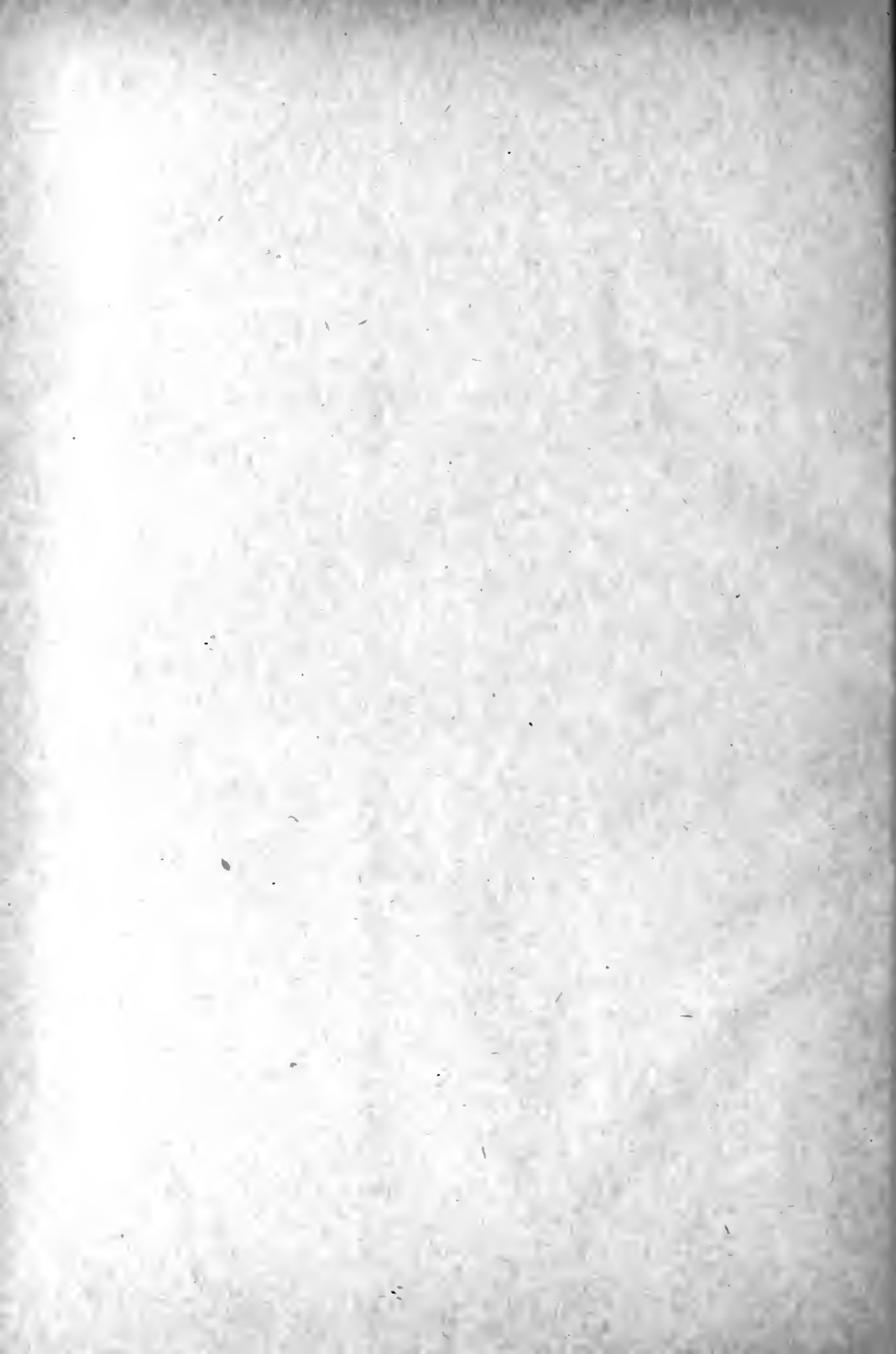
XCIV. KÖTET

1. FÜZET



FÖLDTANI KÖZLÖNY XCIV. kötet, 1. füzet, 176 oldal

Budapest, 1964 január—március





## SZILUR KÉPZŐDMÉNYEK MAGYARORSZÁGON

Dr. ORAVECZ JÁNOS\*

(I. táblával, 2 ábrával)

**Összefoglalás:** A Balatonfelvidék és a Velencei-hegység felszíni átalakult palaösszlete és azonos helyzetű mélyfúrási anyagai, valamint a Mecsek-hegység északi peremén mélyült fúrások paleozóos kovapala rétegei a nyugat-európai szilurból ismert Hystrichosphaeridákat és monograptid jellegű *Graptolites*-töredékeket tartalmaznak, amelyek alapján az epimetamorf palarétegsor sziluridőszaki tengeri üledéknek bizonyul.\*\* Ez az összlet a magyarországi paleozoikum legidősebb ősmaradványtartalmú tagja. A szilur képződmények további területi nyomozásával a varisztikum előtti kaledonid szerkezet és annak távolabbi összefüggései biztosabb, új megítélésre kerülnek.

A balatonmenti és a Velencei-hegységi felszíni feltárásokból ismert fillitrétegek földtani vizsgálata több mint száz éves múltra tekint vissza. A képződményt az első vizsgálatok ópaleozóosnak tekintették, pontosabb kora azonban ősmaradványok hiányában bizonytalan maradt. Hauer F. (1850) átnézetes térképén karbon jelöléssel szerepel, Kováts Gy. és Jokély J. (1860) a devonba sorolták. Lóczy L. (1909) szerint olyan ópaleozóos képződmény, amely az alsókarbont is magába foglalja. Vendl A. (1914) a Velencei hegységi palaköpeny korának ugyancsak a devont és az alsókarbont jelölte meg. Vadász E. (1953, 1960) Magyarország földtanának szintézisében ezt az összletet karbon előtti képződményként tárgyalja. Jantsky B. (1957) a fillitrétegeket a szabadbattyáni Szár-hegy nem metamorf, vízei palasorozattól mint idősebb képződményt különítette el és a közettani, szerkezeti hasonlóság alapján a Szepes-Gömöri Ércshegység kvarcporfirios fillitrosorozatával párhuzamosítva kambro-szilur korát valószínűsítette.

A balatonfelvidéki kutatások alkalmával mélyült Lovas-2 sz. fúrás fekete, ősmaradványokat tartalmazó kovás anyaga adott lehetőséget a fillitösszlet rétegtani helyzetének tisztázására.

A fúrásban harántolt, fillitrétegek közé települt grafitos kovapala Lovas—Alsóörs—Paloznak területén a felszínen is több helyen megtalálható. A mesterséges feltárásokban jól látható lencseszerűen kiékelődő csapásszerű helyzete a metamorf szerződéses agyagpala és homokkőpala rétegsorozatban.

Ezeket a fekete kovapala lencsét, amelyek legtöbbször ősmaradványtartalmú, megtalálhatjuk Balatonalmádi—Káptalanfüred területén is és a Velencei-hegységben, ahol a gránitot szegélyező pala a felszínre bukkan, a hegység északi részén a Kányás-völgyben, a Meleg-hegy északi részén és a déli oldalon Sukoró fölött. A kányás-völgyi kőzetminták ősmaradványtartalmát először Jantsky B. jelezte (1957, 17. o.).

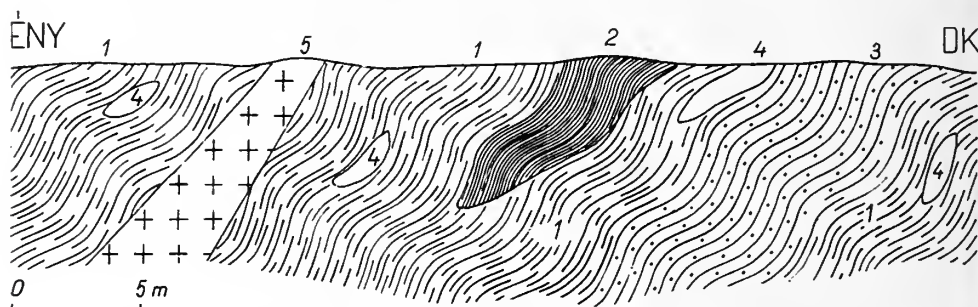
Vizsgálataink szerint a grafitos kovapala kőzet eredetileg szilikopelit anyagba zárt, rétegesen elrendeződött ősmaradványok törmelékéből áll (irányított rétegzettség). A kovapala lencse szélei felé egyre kevesebb szerves maradványt találunk, bár teljesen szétört, a hegységképző mozgások hatására a palásság síkjába rendezett fekete, grafitos anyaga még a szerződéses agyagpalaiban is észlelhető.

\*Előadta a Magyarhoni Földtani Társulat 1963. nov. 27-i előadójánál.

\*\* Erre vonatkozó kezdeti vizsgálatainkat nagyban segítették Eisenack A., Wetzel W. levélbeli megjegyzései, különösen pedig Deflandre G. érdemleges vizsgálati adatai.

Kézirat lezárva 1963. nov. 27.

Az eredetileg kiti anyagú ősmaradványvázak az ősszlet metamorfózisa során antracit—grafit állapotig terjedő erős szénülésen mentek keresztül. Megpróbáltuk az ősmaradványokat a bezáró kovaanyagból a szokásos hidrogénfluoridos oldással kiszabadítani, azonban a metamorf nyomás és az ősszletet áttört kvarcporfir hőhatására merevvé, törékennyé vált maradványok a legóvatosabb előkészítés mellett is porrá estek szét.



1. ábra. Graptolitás kovapalalencse településének helyi szelvénye Alsóőrsön (Bubits I., 1963.). Magyarázat: 1. Barnásszürke sericités agyapala, 2. Fekete, graptolitis kovapalalencse, 3. Szürke finomszemű homokkőpala, 4. Világosszürke — fehér pirites kovalencsék, 5. Kvarcporfir

Abb. 1. Örtliches Profil der Graptolithen-führenden Kieselschieferlinse von Alsóőrs (Bubits I., 1963.). Erklärung: 1. Braungrauer serizitführender Tonschiefer, 2. Schwarze Kieselschieferlinse mit Graptolithen, 3. Grauer, feinkörniger Sandsteinschiefer, 4. Hellgraue-weiße Kieselsteinlinsen mit Pyrit, 5. Quarzporphyr

Így ezeket vékonycsiszolatban vizsgáltuk, ami csak síkszerű, kétdimenziós megfigyelést tett lehetővé.

A csiszolatokban könnyen felismerhető 100  $\mu$  körüli, körmeteszű, tüskés *Hystrichosphaerida* alakok voltak az első ősmaradványok a biosztratigráfiailag tagolatlan, átalakult palaősszlet nagy vastagságú rétegsorában. Ezeket a bizonytalan rendszertani helyzetű ősmaradványokat jobb-rosszabb megtartásban valamennyi felsorolt lelőhely anyagában felismertük. Leggyakoribb a *Hystrichosphaeridium longispinosoides* Sanneman (1955) forma, jellegzetes két-, néha háromrétegű fallal. Kevesebb számban található a *Baltisphaeridium cf. brevispinosum* Eisenack (1959) és a *Baltisphaeridium longispinosum* Eisenack (1959). A balatonmenti lelőhelyek anyagában sok tüske nélküli alakot találtunk. Ezeknek a tokoknak a felületét csak nagyon finom és rövid tüskék boríthatták, amelyek utólagosan a kovasav hatására feloldódhattak. Ilyen rezorbcios jelenségeket számos esetben megfigyeltünk. Méreteiben hasonló, rövid, finom függelékeket viselő fajt írt le Eisenack A. a balti szilurból *Hystrichosphaeridium microspinosum* néven. Jobb megtartásúak, kis méretük miatt kevésbé szénültek az apró 15–20  $\mu$  nagyságú *Michrystridium*ok. A Lovas—Alsóőrs környéki csiszolatokból *Michrystridium mendax* Deflandre (1945), *Michrystridium parinconspicuum* Deflandre (1942) alakok azonosíthatók.

A *Hystrichosphaerida*k a tengeri üledékek szellőzetlen, szervesanyag-tartalmú környezetében gyakoriak, széles elterjedésük miatt jó fáciesjelzők. A különböző időszakok *Hystrichosphaerida*-együtteseit egyenlőtlenül ismerjük, de az ópaleozóos üledékek a legteljesebben tanulmányozottak sztratigráfiai szempontból is. A néhány magyarországi azonosított *Hystrichosphaerida*-maradvány a balti és a csehországi szilurképződményekből leírt alakokkal egyezik. Ezeknek a formáknak, az alább ismertetett *Graptolites*-féllel való együttes megjelenése a mi viszonyaink között is, a nannopaleontológia úttörőinek az a véleményét támasztja alá, hogy ezek a bizonytalan eredetű maradványok rétegtani értékűek lehetnek.



A csiszolatokban a Hystrichosphaeridákon kívül jobbra megnyúlt hosszúkás alakú, szervesanyagú maradványmetszeteket is találtunk. A metszetek anyagát, alakját és méreteit figyelembe véve sok irányú összehasonlítást végeztünk az összes szobajöhető ősmaradványcsoporttal és arra az eredményre jutottunk, hogy ezek *Graptolites* rhabdosomák különböző metszetei. Biztosan felismerhető egyedek további keresésére inspirált a graptolitás palákhhoz hasonló közetfácies. A legépebb, legkevésbé szenesedett metszetek az alsóörsi lelőhely anyagában voltak. Ezeken a maradványokon határozottan felismerhető a félgűrűs felépítés, a thékák dorzális oldalán látható zegzugos összenövés és a némafonal, mint általában jellemző bélyegek. Egy-két szerencsés metszetet megállapítható a *Monograptida* rendre jellemző thékafelépítés. Közlelbbi meghatározást az eddigi maradványok nem tettek lehetővé, azonban már a rend megállapításával is biztos a képződmény szilur kora.

Bárdossy Gy. szíves közlése szerint a kovapala lencsét közvetlenül körülvevő fekete agyagpala röntgendiffraktométerrel meghatározott ásványos összetétele a mennyiség sorrendjében; klorit (klinoklór), illit, szericit, kvarc és plagioklász. Ez az ásványos összetétel teljes egyezést mutat az általa vizsgált több mint ezer szilur agyagpala összetételével. Vizsgálatai Norvégiától, Németország, Lengyelország, Csehszlovákia és Magyarországon keresztül Bulgáriáig terjedő hatalmas területet ölelnek fel (1963).

A „fillitösszlet” néven összefoglalt, — de az ásványtani vizsgálatok szerint a fillitre jellemző átalakulási fokot el nem ért — palaösszlet agyagos finomhomokos rétegek váltakozásából felépült, egyidejű vulkáni működéssel kapcsolatos kovás közbetelepüléseket tartalmazó nagy vastagságú, sekélytengeri rétegsor, mely nagy területen azonos közetfáciest mutat.

Hogy a szilurnál idősebb rétegeket, az ordoviciumot is magába foglalja-e ez az epimetamorfa palaösszlet, arra még adatunk nincs. Azonban a dél-dunántúli fúrásokból ismert katazónás átalakulású gneisz és csillámpala rétegek a metamorfózis fokát tekintve idősebb képződmények lehetnek.

Ezideig részletesen a Balatonfelvidék és a Velencei-hegység felszíni kovapaláit, valamint a Mecsek-hegység északi előterében mélyült fúrások anyagát vizsgáltuk. Ezeket a képződményeket egységesen szilurba tartozónak ismertük meg. A folyamatosan kiegészülő vizsgálati anyag paleontológiai feldolgozása, ennek alapján az egész átalakult összlet rétegtani továbbtagolása a következő lépés.

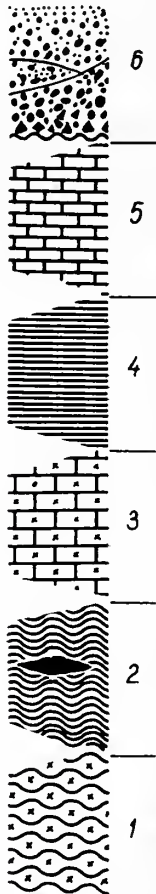
Eddigi ismereteink alapján megvonhatjuk nagy vonalakban szilurképződményeink elterjedését, jelezve a soronkövetkező vizsgálati területeket. A Balatonfelvidék és a Velencei-hegység szilur képződményeinek folyamatos, összefüggő elterjedését a fülei, szabadbattyáni feltárások, valamint a székesfehérvári és a sárszentmihályi mélyfúrásokban harántolt azonos rétegsor bizonyítja. Csapásmenti folytatását északkeleti irányban a Nógrád megyei oligocén - miocén homokkő, kavics - konglomerátum rétegsor szericites pala, fillit és fekete kovapala anyagú, északi eredésű kavicsai igazolják. A kifejlődés a losonci fúrásban elért azonos rétegsoron keresztül a Szepes-Gömöri-Ércshegység területéig követhető. Erre az összefüggésre, a gömöri kvarcos - fillites rétegsor anyagbeli és szerkezeti hasonlóságára Jantsky B. (1954) mutatott rá. A Szepes-Gömöri-Ércshegység kambro-szilurnak tekintett gelnici sorozatából megvizsgált kőzetminta a magyarországihoz képest erősebben metamorfizált. Ezzel függhet össze, hogy eddig korjelző ősmaradványt nem találtak benne.

A Balaton északi oldalán a perm - mezozoikum szinekklizise alá húzódó szilur rétegsor észak-dunántúli folytatását, — aminek lehetőségére Vadasz E. (1960) utalt, — látjuk igazoltnak a Pápa melletti Vaszaron elért fekete szericites agyagpala jelenlétével. Ennek közvetlen folytatása a mihályi terület, ahol számos „fillitet” ért fúrás kézenfekvővé teszi Sopron — Kőszeg ópaleozoós rétegsorához való kapcsolódását.

A Balaton déli oldalán mélyült fúrások a szilur összletnek déli irányban, széles sávban való jelenlétét igazolják. A dél-somogyi dombvidék (Görgeteg, Babócsa) olajkutató fúrásai már erősebben metamorf csillámpalát és gneiszt, a szilurképződményeknél idősebb képződményeket értek el. Ez az idősebb, antiklinális helyzetű medencealji képződmény feltehetően északkeleti irányban tovább folytatódik. Ettől délre a Mecsek-hegység északi peremén, Szalatnak – Györe vonalában ismét epimetamorf, hystrichosphaeridás, graptolitás szilurképződmények sávját találjuk. A Mecsek-hegység déli előterének medencealjától ézideig csak felsőkarbon agyagpala képződményt ismerünk (B a r a n y i I. — J á m b o r Á. 1962).

A Magyar-medence nagyszerkezeti alakulása szempontjából fontos ismeret, hogy a Dunántúl várhatóan nagy elterjedésű szilurképződményeivel szemben a Nagyalföld egészen paleozóos képződményt ért mélyfúrások eddig csak erősen átalakult, a szilurnál idősebbnek valószínűsíthető rétegeket értek el.

A szilurképződmények további nyomozását jelentené a paleozóos medencealjatot ért fúrások anyagának nannopaleontológiai újvizsgálata. Ugyanígy eredménnyel biztat az Északkeleti-középhegységben közettani hasonlóságok alapján devon és karbon időszakba sorolt upponyi és szendrői részek gyenge metamorfózist szenvedett agyagpala rétegeinek részletező újvizsgálata.



2. ábra. A Dunántúli-középhegység déli előterének paleozóos rétegsora. M a g y a r á z a t: 1. Kambriumi? – prekambriumi? csillámpala, gneisz, katazonás metamorf kőzetek, 2. Szilur epimetamorf szericités agyagpala, homokkőpala, közbetelepült graptolitás kovapala, 3. Devon kevésbé átalakult kristályos mészkő (Szabadbattyán), 4. Alsókarbon produktuszos, meszes, gyűrt agyagpala (Szabadbattyán), 5. Felsőkarbon foraminiferás mészkő (Karád), 6. Felsőperm szárazföldi – folyóvízi konglomerátum és homokkőösszlet

Abb. 2. Paläozoische Schichtenfolge des südlichen Vorraumes des Transdanubischen Mittelgebirges. Erklärung: 1. Kambrische? – prekambrische?: Glimmerschiefer, Gneiss, katazonale, metamorphe Gesteine, 2. Silur: epimetamorphe Serizittonschiefer, Sandsteinschiefer, zwischengelagerte Kieselschieferlinsen mit Graptolithen, 3. Devon: wenig metamorphisierter kristallisierter Kalkstein (Szabadbattyán), 4. Unterkarbon: Productusführender, kalkiger, faltiger Tonschiefer (Szabadbattyán), 5. Oberkarbon: Kalkstein mit Foraminiferen (Karád, 6.) Oberperm: terrestrischer – fluviatiler Konglomerat und Sandsteinkomplex

Az újabb adatokkal kiegészítve, Magyarország még hiányosan ismert paleozóos üledékes rétegsorába a következő képződményeket sorolhatjuk: Mezo-katazonás átalakulási gneisz és csillámpala, amelynek kora kambriumi, esetleg prekambriumi, metamorfózisa és szerkezetalakulása kaledonid, vagy még korábbi fázisban történt. — Sekélytengeri képződésű, gyenge metamorfózisra utaló agyagpala, homokkőpala, szilur időszakot magábfoglaló hystrichosphaeridás-graptolitás rétegsora. — Szerkezetileg a szilur palasorozathoz kapcsolódó tengeri képződmény a Szabadbattyán környékén feltárt kristályos mészkő, mint devonidőszaki üledék. — A paleozóos rétegsor regionális metamorfózis nélküli tagja a vízei emeletbe tartozó produktuszos, gyúrt, meszes agyagpala (Földvári A. 1952.), melyre a csak fúrásból ismert tengeri felsőkarbon *Schubertella*-tartalmú foraminiferás mészkőrétegei következnek (Vadász E. 1960.). A devon és karbon képződményeknek a felszínénél nagyobb elterjedését a balatonfelvidéki bazaltvulkánok tufaanyagából származó zárványok bizonyítják (Lóczy I. 1913.). Ezeknek a képződményeknek nagy területen való teljes hiánya a permben jól tagolt térszín hatalmas méretű, egyenlőtlen lepusztítására utal. — A dunántúli paleozoikum zárótagja a perm szárazföldi törmelékes összlete, mely földtani kifejlődésében az előző tengeri rétegsoroktól elkülönül és tektonikai jellegét tekintve az alpi orogénben kialakult, törésekkel jellemzett szerkezetű mezozoikumhoz kapcsolódik.

## TÁBLAMAGYARÁZAT — TAFELERKLÄRUNG

## I. tábla — Tafel I.

- 1-3. *Micrhystridium mendax* Deflandre. Lovas-2. 2 és 3. 350 x  
 4. *Micrhystridium parinospicuum* Deflandre. Lovas-2. 350 x  
 5. *Micrhystridium* sp. Indet. Lovas-2. 350 x  
 6. *Hystrichosphaeridium longispinosoides* Sannemann. Szalatnak-1. 100 x  
 7. *Baltisphaeridium longispinosum* Eisenack. Pátka, Kányás-völgy. 100 x  
 8. Hexactinellid kovaszivacstű — Kieselschwammadel. Alsóörs. 63 x  
 10. *Graptolithes-theca*-metszet — *Graptolithen* Durchschnitte, Alsóörs. 63 x  
 11-14. *Graptolithes*-metszetek. Alsóörs. 10-12. 100 x, 13-14. 63 x. ps = prosicula, ms = metasicula, th = theca, n = nema

## IRODALOM — LITERATUR

Andrusov, D., (1958): Geologia Cehoslovenskych Karpát. I. Bratislava. — Baranyi I. — Jámbor Á., (1963): A komplex geofizikai kutatások és geológiai vizsgálatok eredményeinek felhasználása a DK-Dunántúli területén az alaphegységi kutatásában. Magyar Geof. 3. 3-4. — Bárdossy Gy. — Langier — Kuznirowa, (1964): Petrographic study of Silurian sediments of Northeastern Poland. Report XXII. Sess. Int. Geol. Congress. Calcutta. — Deflandre, G., (1942): Sur les Hystrichosphères des calcaires siluriens de la Montagne Noire. C. R. Acad. Sc. 215. — Deflandre, G., (1944-45): Microfossiles des calcaires siluriens de la Montagne Noire. Ann. de Paleont. 1. 31. — Eisenack, A., (1953): Die Bestimmung des Alters von Kieselschiefer-Geröllen mittels Microfossilien. Senckenbergiana 34, 1-3. — Eisenack, A., (1950): Neotypen baltischer Silur-Hystrichosphären und neue Arten. Palaeontogr. Abt. A. 112. 5-6. — Földvári A. (1952): A szabadbattyáni ólomérc és kövület karbonelőfordulás. M. T. A. Műsz. Tud. Oszt. Közl. 5. — Fusán, O. — Maska, M. — Zaubek, V., (1954): Niektoré dnešní problémy stratigrafie spišsko-gemerskéhopaleozoika. Geol. prace. — Jantsky B. (1957): A Velencei-hegység földtana. Geologie de la Montagne de Velence. Geol. Hung. sr. geol. 10. — Jokély J. (1860): Das Velenceer-Gebirge. Verhandl. k. k. Reichsanst. 11. — Juhász Á. (1960): Balatonfelvidéki paleozóos magmatitok közzettani vizsgálata. Examen petrologique des magmatites paléozoiques de la montagne du bord N du Lac Balaton. Földt. Közl. 90. — id. Lóczy I. (1909): A Balaton környékének geológiai képződményei és azoknak vidékek szerinti elterjedése. A Balaton tud. tanulm. eredm. 1., 1., 1. Die geologischen Formationen der Balatonegend und ihre regionale Tektonik. Resultate d. wiss. Erforsch. Balatonsees. 1., 1., 1. — Bulman, O. M. B., (1955): Graptolithina with sections on Enteropneusta and Pterobranchia. In: Treatise on Invertebrate Paleontology Part. 5. — Pálffy M. (1923): Mágnesvasércnyomok a Velencei-hegységben. Term. Tud. Közl. 55., 806. — Sannemann, D., (1955): Hystrichosphaeriden aus dem Gotlandium und mittel-Devon des Frankwaldes und ihr Feinbau. Senckenbergiana leth. 36., 5-6. — Urbancsek, A., (1958): Monographtidae from erratic boulders of Poland. Paleont. Polonica. 0. — Vendl A. (1914): A Velencei hegység geológiai és petrográfiai viszonyai. Magy. All. Földt. Int. Évk. 22. — Vendl M. (1934): Die Geologie der Umgebung von Sopron. Geol. Führer für die Studienreise des Internat. Verbandes forschlicher Forschungstaltn im Jahre 1934. — Vadász E. (1953): Magyarország földtana. Budapest. — Vadász E. (1960): Magyarország földtana, Budapest.



## Silurbildungen in Ungarn und ihre regionalen Beziehungen

DR. JÁNOS ORAVECZ

Die geologische Untersuchung des »Phyllitkomplexes«, der in dem mit dem Plattensee sich grenzenden Abschnitt des Transdanubischen Mittelgebirges und am Rand des Velenceer Granitpenepains an der Tagesoberfläche liegt, hat eine 100-jährige Vergangenheit hinter sich. Diese aus Tonschiefern und Sandsteinschiefern bestehende und durch Quarzporphyr durchquerte Schichtenfolge, die im Gebiet des Balatonhochlandes von den terrestrischen Bildungen der Permperiode überlagert wird, wurde bereits von den ersten Forschern für altpaläozoisch gehalten. Ihr genaueres Alter blieb jedoch, infolge Mangels an Fossilien, ungeklärt. In den geologischen Beschreibungen wurde sie als karbonisch—devonische, das Devon und das Unterkarbon umfassende Bildung und neuerdings auf Grund ihrer Analogie mit dem Gömör-Zipser Erzgebirge, zusammenfassend als Kambro-Silur erwähnt.

Die im Laufe der im Balatonhochland durchgeführten Erkundungsarbeiten in den paläozoischen Komplex abgeteufte Bohrung bei Lovas hat ermöglicht die stratigraphische Stellung dieses Komplexes festzusetzen, da in dieser Bohrung schwarze, kieselige, fossilführende Gesteine aufgeschlossen wurden. Die in der Bohrung durchteuften, graphitführenden Kieseliefer sind auch an der Tagesoberfläche vorhanden und können leicht nachgewiesen werden. Ihre linsenartig auskeilende, streichungsmässige Lagerung in der Schichtenreihe von leicht metamorphisierten, serizitführenden Ton- und Sandsteinschiefern kann sowohl längs des nördlichen Ufers des Plattensees, wie auch im Velencegebirge beobachtet werden (Fig. 1).

Das schwarze Kieseliefer-Gestein besteht aus dem Schutt von organischen Überresten, die in der ursprünglich silikopelitischen Grundmasse fossilisiert und schichtenartig angeordnet worden sind. Diese Fossilien, die ursprünglich von einem chitininischen Stoff aufgebaut worden waren, wurden im Laufe der regionalen Metamorphose des Komplexes, sowie unter der thermalen Einwirkung des die Schichten durchbrochenen Quarzporphyrs einer Inkohlung bis zum Antrazit—Graphit-Stadium unterworfen. Unsere bisherigen Versuche, um die stark verkohlten, zerbrechlich gewordenen Überreste mit Hydrogenfluorid auszulösen, blieben erfolglos. So waren wir gezwungen, die Organismen in Dünnschliffen zu untersuchen, wodurch bloss zweidimensionale Beobachtungen ermöglichte.

Die im Dünnschliff am meisten augenfälligen Überreste sind die in kreisförmigem Querschnitt auftretenden Hystrichosphaeriden. Bis jetzt gelang es folgende Formen zu identifizieren: *Hystriosphæridium longispinosoides* S a n n e m a n n 1955, *Baltisphaeridium* cf. *brevispinosum* E i s e n a c k 1959, *Baltisphaeridium longispinosum* E i s e n a c k 1959, *Hystrichosphaeridium* cf. *microspinosum* E i s e n a c k 1953, *Micrhystridium mendax* D e f l a n d r e 1945, *Micrhystridium parviconspicuum* D e f l a n d r e 1942.

Neben den Hystrichosphaeriden wurden verschiedene Schnitte von Graptolithen Rhabdosomen beobachtet. Auf den weniger verkohlten Überresten sind die halbringförmige Struktur und die auf der Dorsalseite der Theken sichtbare Verwachsung, als allgemein charakteristische Merkmale deutlich wahrzunehmen. Auf einigen günstigen Schnitten kann sogar die für die Monograptiden charakteristische Thekenstruktur erkannt werden. Die bis jetzt beobachteten Fossilien haben nicht ermöglicht eine nähere Identifizierung zu erreichen.

Die identifizierten Hystrichosphaeriden stimmen mit den aus den baltischen und böhmischen Silurbildungen beschriebenen Formen überein. Das gemeinsame Auftreten dieser Formen mit den Graptolithen unterstützt die Meinung der Pioniere der Nannopaläontologie, dass diese Überreste incertae sedis über einen stratigraphischen Wert verfügen.

Die unter dem Namen »Phyllitkomplex« zusammengefasste, mächtige, neritische Schichtenfolge, die aber das für den Phyllit bezeichnende Stadium der Metamorphose nicht erreicht hat, ist ein von wechsellagernden tonigen, feinsandigen Schichten aufgebauter und mit einem syngenetischen Vulkanismus verbundener, kieseliger Zwischenlager einschliessender Schieferkomplex, der innerhalb eines grossen Gebietes die gleiche Lithofazies aufweist.

Unsere Untersuchungen wurden an Hand des Materials der im Balatonhochland, im Velencegebirge und im Mecsekgebirge abgeteufte Tiefbohrungen durchgeführt. Dass die Silurbildungen des Balatonhochlandes und des Velencegebirges eine ununterbrochene Zone bilden, wird durch die Schichtenfolge der im dazwischenliegenden Gebiet durchgeteufte Tiefbohrungen bestätigt. Die NO-Fortsetzung dieser altpaläozoischen, silurischen

Zone wird durch die Tonschiefer- und Kieselschiefer-Schotter vertreten, die in der Tertiärschichtenfolge des Hügellandes im Komitat Nógrád vorhanden sind. In der Streichrichtung schliesst sich die Zone der altpaläozoischen Serie von Gelnica im Zips-Gömörer Erzgebirge unmittelbar an, wie es durch die Schichtenreihe der bei Losonc abgeteufte Tiefbohrung gezeigt wird.

Da die in N-Transdanubien abgeteufte Bohrungen einen Beckenuntergrund von ähnlicher lithologischer Zusammensetzung erreicht haben, sind wir der Meinung, dass dadurch die nordtransdanubische Fortsetzung der N vom Plattensee unter die permisch-mesozoische Synklise sich hinziehenden Silurschichtenfolge bewiesen ist.

Dank den im Rahmen der Kleinen Tiefebene durchgeführten zahlreichen Bohrungen, die »Phyllite« angetroffen haben, ist es offenbar, dass die in der Frage stehende Zone sich dem Paläozoikum von Sopron und Kőszeg anschliesst, insbesondere wenn man die lithologische Analogie der in der Umgebung von Sopron vorkommenden Serie von graphitführenden, schwarzen Phylliten in Betracht zieht.

Die in der südlichen Gegend des Plattensees abgeteufte Bohrungen beweisen das Vorkommen des Silurkomplexes in einem breiten Streifen weiter nach S. Die Erdölerkundungsbohrungen im Südsomogyer Hügelland haben schon vorsilurische, äusserst metamorphisierte Bildungen, und zwar Glimmerschiefer und Gneisse erreicht. Diese ältere, antiklinalartige Beckenuntergrund-Bildung setzt sich vermutlich nach NO zu in einer kontinuierlichen Zone fort. Südlich von ihr, im N-Vorraum des Mecsekgebirges, in einer NO—SW-Zone ist uns eine Hystrichosphaeriden und Graptolithen führende Silurbildung bekannt.

Vom Gesichtspunkt der geologischen, grosstektonischen Entwicklung des Ungarischen Beckens aus ist es wichtig, dass die Bohrungen, die in der Grossen Ungarischen Tiefebene mehrere tausend m mächtige Pannonablagerungen durchquerten, nur stark metamorphisierte, altpaläozoische Bildungen aufgeschlossen haben, die älter als die Silurbildungen sind.

Die Aufgabe weiterer Untersuchungen ist es die im Raume des Nordungarischen Mittelgebirges vorhandenen, auf Grund lithologischer Analogien ins Karbon und Devon gestellten, leicht metamorphisierten, altpaläozoischen Bildungen zu revidieren.

Die alten Ergebnisse mit den neuen Angaben ergänzend, können wir in die noch unvollständig bekannte paläozoische Schichtenfolge Ungarns folgende Sedimentbildungen einreihen (Fig. 1): meso- und katazonale Gneisse und Glimmerschiefer, die eventuell bereits in den präkambrischen Zeiten zustande gekommen sind und deren Metamorphismus und tektonische Ausgestaltung in der kaledonischen oder in einer noch früheren Phase stattgefunden haben. Schichtenfolge von in seichem Meer abgelagerten, leicht metamorphisierten Ton- und Sandschiefern mit Hystrichosphaeriden und Graptolithen, die das Silursystem vertreten. Eine sich tektonisch mit der Schieferserie des Silurs berührende, marine Bildung ist der in der Umgebung von Szabadbattyán aufgeschlossene kristalline Kalkstein, die sich in der Devonperiode abgelagert hat. Ein nicht metamorphisiertes Glied der paläozoischen Schichtenfolge wird durch den zur Visé-Stufe gehörigen gefalteten, kalkigen, produktusführenden Tonschiefer vertreten, der vom Schubertellen führenden Foraminiferenkalke des nur aus Tiefbohrungen bekannten, marinen Oberkarbons überlagert wird. Dass die Devon- und Karbonbildungen mehr verbreitet sind, als ihre Ausbisse, wird durch ihre in den Tuffen der im Balatonhochland vorkommenden Basaltvulkanen angetroffenen Einschlüsse bestätigt. Das völlige Fehlen dieser Bildungen in einem breiten Raum weist auf eine intensive ungleichmässige Denudation des während des Perms ziemlich stark gestörten Terrains hin. Das Abschlussglied des transdanubischen Paläozoikums ist der kontinentale Schuttblock des Perms, der hinsichtlich seiner geologischen Fazies sich von der vorigen marinen Schichtenfolge unterscheidet und in tektonischer Hinsicht sich der in der alpinen Orogenphase entwickelten Bruchtektonik des Mesozoikums anknüpft.

## DEVECSER KÖRNYÉKI ÉS KISALFÖLD-PEREMI FÖLDTANI VIZSGÁLATOK

IFJ. DR. DUDICH ENDRE — HŐRISZT GYÖRGY\*

(8 ábrával)

**Összefoglalás:** A szerzők 25 000-es és részben 5000-es földtani térképezést végeztek Devecser környékén, mélyfúrások tekintetbevételével. A terület összevont rétegsorának leírása során felsőtriász, felsőkréta, „paleocén” (?), eocén, helvétii, tortonai, szarmata, pannóniai, pleisztocén és holocén képződményekkel foglalkoznak. Javasolják az „infraeocén denudáció” (felsőkréta — alsóeocén közötti lepusztulás) kifejezés bevezetését. Komplex vizsgálatok alapján több kavics- és konglomerátumszintet különböztetnek meg, különös tekintettel a „helvétii kavicsstakaró” problémájára. Elkülönítik a folyóvízi és szélhordta homok-képződményeket. Tárgyalják a terület földfejlődését a felsőkrétától napjainkig. A lehordási terület kérdését az ősföldrajzi változásokból kiindulva elemzik. Összefoglalják a felismerhető szerkezeti mozgásokat és azok kapcsolatát a vulkánossággal. A terület délkeleti része a Déli, északnyugati része az Északi Bakonyhoz tartozik. A kettő között kettős töréses övvel közrefogott, felszínen tortonai képződményekből álló, magasabb helyzetű rögvonulat van. Ez a kettős töréses sáv felel meg a Veszprém — devecseri szerkezeti vonalnak.

### Bevezetés

A vizsgált terület az Északi- és Déli-Bakony, valamint a Marcal-medence határán terül el. Helyzetének megfelelően földtani és földrajzi jellegei egyaránt átmenetet mutatnak a Dunántúli-középhegység és a Kisalföld peremvidéke között (1. ábra).

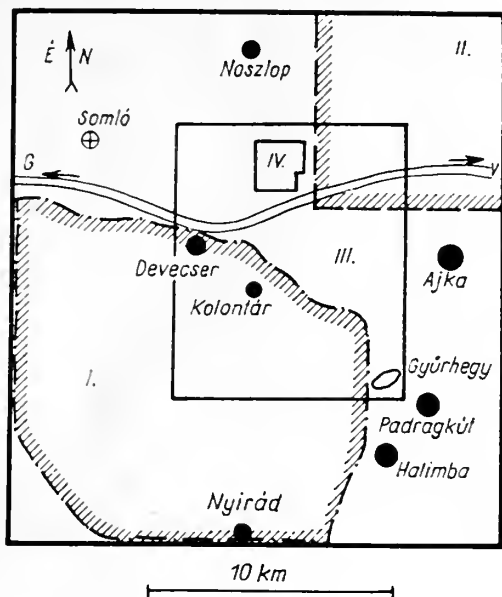
Böckh J., id. Lóczy L., Vitális I. klasszius munkái óta is többször szerepelt a magyar földtani irodalomban. Az irodalomjegyzékben felsorolt sok értékes munka közül csak néhányat emelünk ki.

Déli részével Kovács L. (1948) földtani térképezési jelentésében foglalkozott. Strausz L. (1952) több, e területről származó kavicsminta cpv-vizsgálatának eredményét közölte. Északkeleti része az Északi Bakony 1957-ben kiadott 25 000-es földtani térképének délnyugati sarkára esik, Darány B. felvételi lapjára. Cs. Mezőnerics I. (1958) a devecseri tortonai faunát foglalta össze. Véghe S. (1960) a Bakony-hegység oligocén és miocén képződményeiről írt jelentésében többek között a különböző kavics-képződményekkel is behatóan foglalkozott.

A Bauxitkutató Vállalat 1962. évi kutatási tervének megfelelően földtani térképezést végeztünk az ajkai kőszén-, a halimbai és nyirádi bauxitelfordulás, valamint a Somló-hegy között, 102 km<sup>2</sup> területen, 25 000-es méretarányban (2. ábra). A szirttetői eocén kibúvást 5000-es méretarányban térképeztük. Felhasználtuk a Bauxitkutató Vállalat Hgy-1., -2., -3., Kol-2., -3., -5., valamint D-1. jelzésű régebbi fúrásainak adatait, továbbá a legújabbban lemélyített Kol-7., -8. és -9. sz. fúrás rétegsorát. A Dv-2. sz. fúrás még folyamatban van. Mindezek alapján megszerkesztettük a terület átnézetes földtani szelvényét (3. ábra).

\* Bemutatta ifj. dr. Dudich Endre a Magyarhoni Földtani Társulat Középdunántúli Csoportjának 1962. november 23.-i. előadójülésén.

Kézirat lezárva 1963. szept. 15.



1. ábra. A térképezett terület helyzete. Magyarázat: I. A Kovács L. (1948) által térképezett terület, II. A Noszky J. (1957) féle földtani térkép szegélye, III. A 25 000-es térképezési terület határa, IV. Az 5 000-es térképezés területe, G-V. A Veszprém-gráci múút

Abb. 1. Die Lage des kartierten Gebietes. Erklärungen: I. Das von L. Kovács (1948) aufgenommene Gebiet, II. Rand der geologischen Karte von J. Noszky (1957), III. Grenze des in  $M = 1 : 25\,000$  kartierten Gebietes, IV. Gebiet der Kartierung in  $M = 1 : 5\,000$ , G-V. Die Landstrasse (Veszprém-Graz)

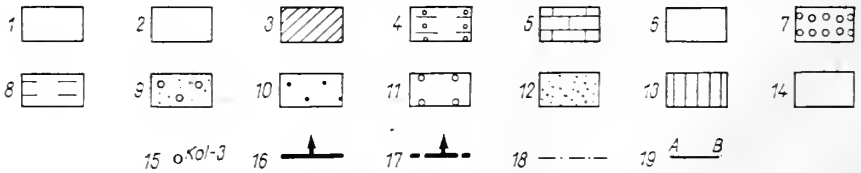
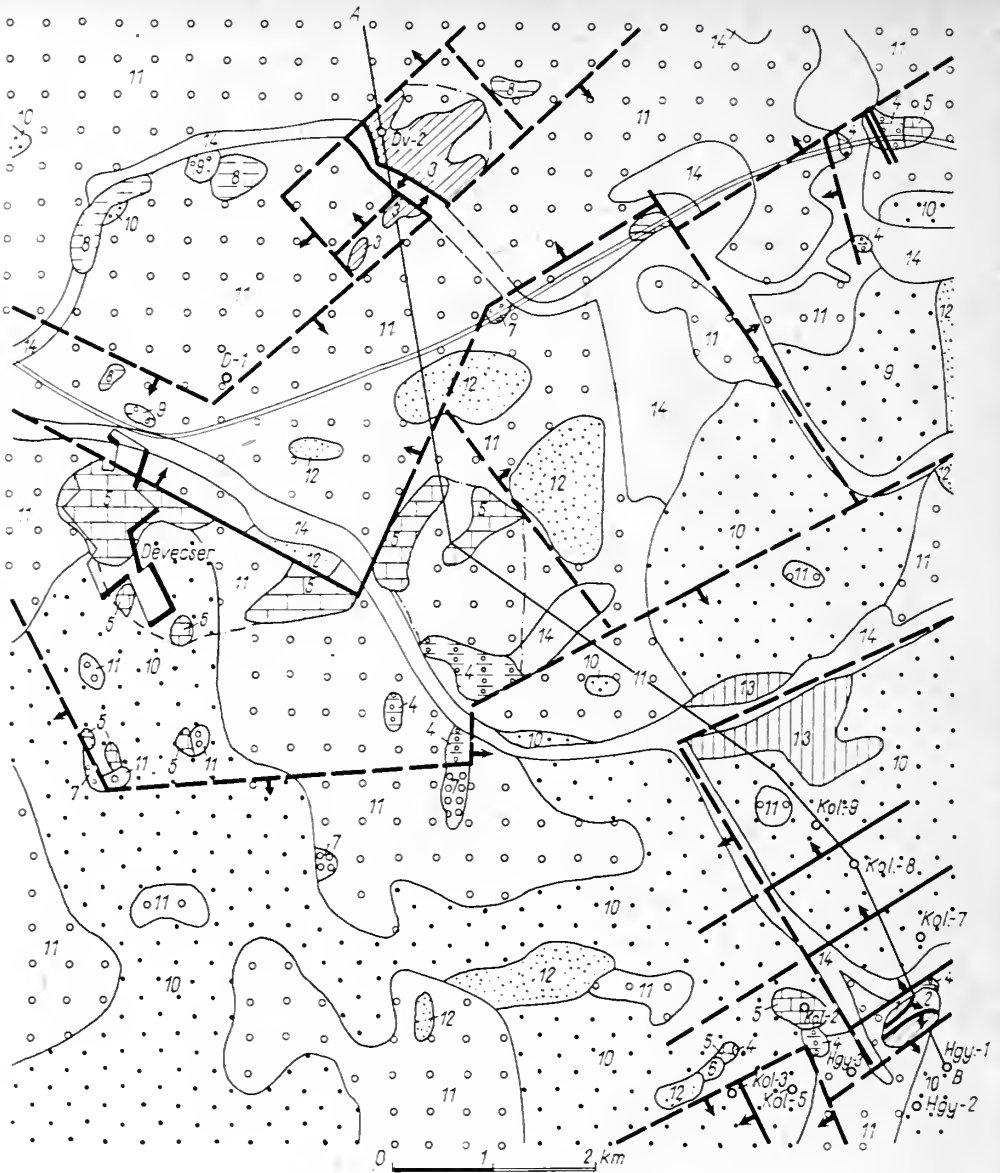
A térképezés során, valamint a fúrások anyagából gyűjtött minták feldolgozását elsősorban a Bauxitkutató Vállalat Laboratóriumában, Balatonalmádiban végeztük. Vékonycsiszolatokat, mikrofaunaelőkészítést és pollenfeltárást készített a Dunántúli Földtani Kutató-fúró Vállalat Laboratóriuma Budapesten. Egyes vizsgálatokat az Eötvös Loránd Tudományegyetem Alkalmazott Földtani Tanszékén és Őslénytani Intézetében végeztünk. Az eocén nagyforaminifera fauna értékelésében dr. Kecskeméti Tibor szakértelmére támaszkodtunk.

### I. Devecser környékének rétegsora

A rétegsort a fúrásszelvények és a felszíni viszonyok egybevetésével, a vonatkozó irodalmat tekintetbe véve, állítottuk össze. A 4. ábra jobboldali részén a kifejlődést és a legnagyobb észlelt vastagságokat tüntettük fel.

Triász. A terület legidősebb ismert képződménye a Kol-7. fúrás által feltárt, felsőkréta szárazföldi üledékek alatti, 175 m vastagságban megfúrt sűrű agyagmárga-összlet. Csak néhány csigahéjtöredék került elő belőle (?*Natiria* sp.). Előzetes palynológiai vizsgálat alapján Deák M. a karni emeletbe tartozónak véli, mivel a Keleti-Alpok karni spóra-pollen-együttesével jól egyező alakokat talált benne. További részletes vizsgálata folyamatban van.

Több fúrás hagyományosan nóri korúnak tartott „földolomban” állt meg. Ez erősen töredezett, részben breccsiásodott. A halimbai Gyűr-hegyen felszínen is megvan, ez a terület legidősebb kőzetkibúvása. Szálban állónak tekinthető dach-

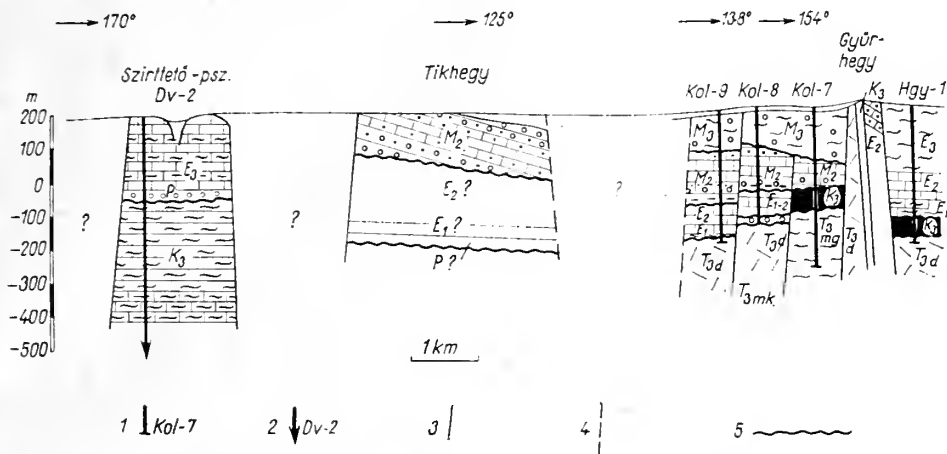


2. ábra. Devecser környékének földtani térképe. Magyarázat: 1. Fődolomit, 2. Rudistás mészkő, 3. Középsőocén nummuliteszes mészkő, 4. Tortonai konglomerátum, 5. „Lajtámészko”, 6. Szarmata kavics, 7. Alsópannoniai kavics, konglomerátum, 8. Felsőpannoniai agyag, 9. Felsőpannoniai kavics, 10. Pleisztocén kavicsos homok, 11. Pleisztocén homokos kavics, 12. Pleisztocén eolikus homok, 13. Lössös homok, lösz, 14. Holocén hordalék, 15. Mélyfúrás, 16. Törésvonal, 17. Feltételezett törésvonal, 18. Fedett képződményhatár, 19. Szelvényvonal (lásd 3. ábra)

Abb. 2. Geologische Karte der Umgebung von Devecser. Erklärungen: 1. Hauptdolomit, 2. Rudistenkalk, 3. Mitteleozäner Nummulitenkalk, 4. Tort. Konglomerat, 5. „Leithakalk” Serie, 6. Sarmat. Schotter, 7. Unt. pann. Schotter, Konglomerat, 8. Ob. pannon. Ton, 9. Ob. pannon. Schotter, 10. Pleistozän Sand mit Schotter, 11. Pleistozän Schotter mit Sand, 12. Pleist. äolischer Sand, 13. Sand mit Löss, Löss, 14. Alluvium, 15. Tiefbohrung, 16. Bruchlinie, 17. Hypothetische Bruchlinie, 18. Bedeckte Bildungsgrenze, 19. Linie des Profils (siehe Abb. 3.)



steini mészkövet csak a Kol-8. sz. fúrás harántolt, 13,7 m vastagságban. Kőzetanyaga azonban a fiatalabb törmelékes képződményekben igen gyakori. Jura és alsókréta képződményeket a területről nem ismerünk. A felsőkrétát három rétegösszetétel képviseli: szárazföldi, kőszéntelepés és tengeri. A szárazföldi összetétel változó vastagságú, maximálisan 28 m. Bauxitos agyag, dachsteini mészkő anyagú breccsia, konglomerátum, tarka agyagmárga alkotja. Az utóbbiban Deák M. az alsókampani alemeletre jellemző polleneket talált.



3. ábra. Devecser környékének szelvénye. Magyarázat: T<sub>3</sub>mg: karni márga, T<sub>3</sub>d: fődolomit, T<sub>3</sub>mk: dachsteini mészkő, K<sub>3</sub>: felsőkréta, P: paleocén (?), E<sub>1</sub>: alsóocén, E<sub>2</sub>: középsőocén, E<sub>3</sub>: felsőocén, M<sub>2</sub>: középsőmiocén, M<sub>3</sub>: felsőmiocén, 1. Mélyfúrás, 2. Mélyfúrás folyamatban, 3. Törés, 4. Feltételezett törés, 5. Diskordanciafelszín

Abb. 3. Profil der Umgebung von Devecser. Erklärung: T<sub>3</sub>mg: Karner Mergel, T<sub>3</sub>d: Hauptdolomit, T<sub>3</sub>mk: Dachsteinkalk, K<sub>3</sub>: Obere Kreide, P: Paläozän(?), E<sub>1</sub>: Unterozän, E<sub>2</sub>: Mitteleozän, E<sub>3</sub>: Oberozän, M<sub>2</sub>: Mittelmiozän, M<sub>3</sub>: Obermiozän, 1. Tiefbohrung, 2. Tiefbohrung im Gange, 3. Bruch, 4. Hypothetische Bruch, 5. Diskordanzfläche

Az ajkai kőszénösszetétel a területnek a halimbai medence felé eső peremén a legvastagabb (90 m), de megvan a Gyűr-hegytől északnyugatra is, a Kol-7. fúrásban (39,3 m). Kifejlődése megfelel a Halimba-ajkai kőszénterület típusának, számos fuzitos kőszénecsíkkal, ajkaittal, faunás márga közbetelepülésekkel (*Pyrgulifera*-fajok).

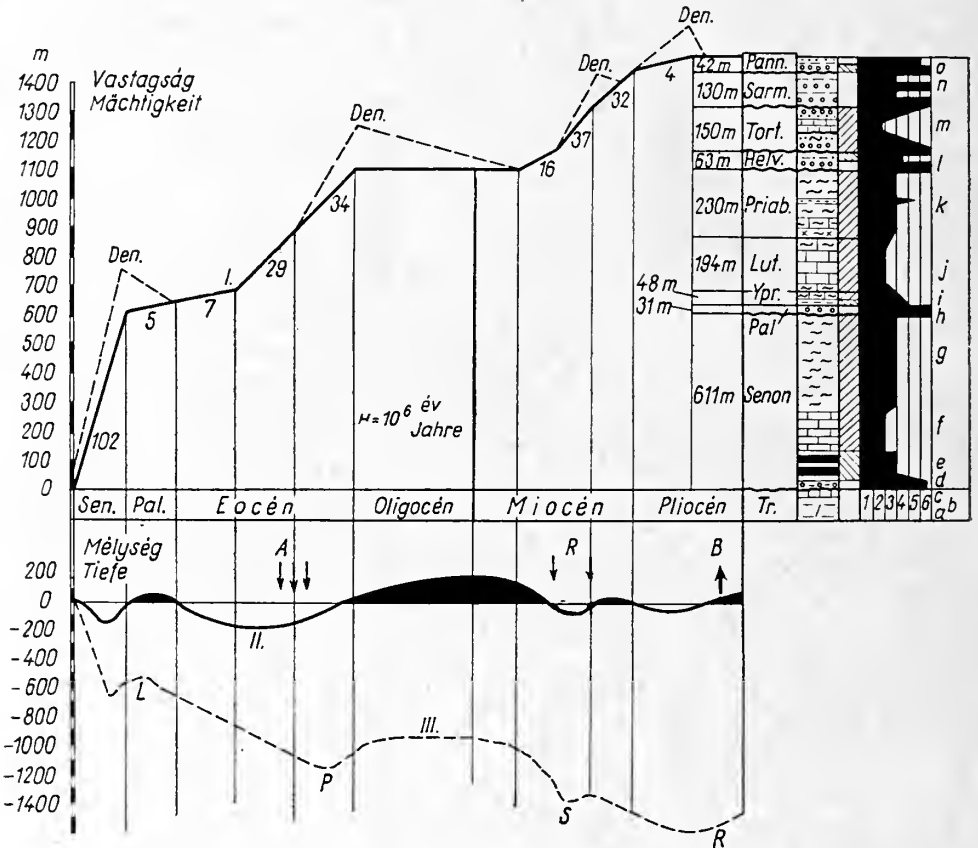
A tengeri összetétel alsó tagja itt a rudistás (hippuriteszes) zátonymészkő. Teljes vastagságát nem ismerjük, mert a Kol-7. szelvényében felső része lepusztult, a Dv-2. pedig legfelső rétegeiben állt le ideiglenesen. Délebbre, a halimbai bauxitterületen 130 m. Grifeás márga a területről eddig nem ismeretes.

A hippuriteszes mészkő fokozatos átmenettel inoceramusos-globotruncanás márga-mész márga összetételbe megy át. Elszórtan szenesedett növényi maradványokat is tartalmaz. Vastagsága a Dv-2. fúrásban 363 m. Komplex feldolgozása a Magyar Állami Földtani Intézet és a Bauxitkutató Vállalat együttműködésével folyamatban van. Sidó M. és Góczán F. eddigi *Foraminifera*-, pollen- és mikroplankton-vizsgálatai szerint a maesztrichti alemelet különböző szintjeit tartalmazza, a felsőmaesztrichti alsó szintjéig bezárólag.

Paleocén (?). Kavics, konglomerátum és kőzettörmelék. Rétegtani helye legjobban rögzített a Dv-2. fúrásban, ahol a maesztrichti és iprézi tengeri képződmények között települ. Csaknem teljesen bakonyi kőzetek anyagából áll: kb. 60% mezozóos, főleg dachsteini mészkő, 25% dolomit, 14% tűzkő, 1% kvarc, elvértve pirit-

szemcsék. Felső részében szenesedett növényi maradványokat, *Cerithium* sp. és *Ampullina* sp. töredékeket találtunk.

Eocén. Az alsóeocén 8 fúrásból ismert szürke mészmárga és agyagos mészkő kifejlődésben, vékony szenes agyagmárga betelepülésekkel. Bryozoák (*Conopeum* sp.) is vannak benne.



4. ábra. Deveser környékének rétegsora és fejlődéstörténete. Magyarázat: T: tengeri kifejlődés, Cs: csökkentsősvízi kifejlődés, É-Sz: édesvízi és szárazföldi kifejlődés, 1. Dolomit, 2. Mészkő, 3. Márga, 4. Agyag, 5. Homok, 6. Kavics, konglomerátum, a) Karni márga, b) Földolomit, c) Dachsteini mészkő, d) Teresztrikum, e) Kőszénösszet, f) Rudistás mészkő, g) Inoceramusos-globotruncánás márga, h) Konglomerátum, i) Kőszénnyomos agyagmárga, j) „főnummulitoses” mészkő és márga, k) Discocylinás és hantkeninás márga tuffit- és homokkőrétegekkel, l) Szárazföldi agyag, homok, kavics, m) A „lajtáméskő” üledékszakasza, n) Agyagmárga, kavics, o) Különböző törmelékű üledékek, I. Az üledékképződési sebesség görbéje, a számok az 1 millió év alatt képződött üledékes kőzet vastagságát jelentik, a jelenlegi vastagságokból számítva. Den.: Lepusztulás, II. Az üledékképződési mélység görbéje, O: tengerszint, A: andezittuffaképződés, R: molittuffaképződés, B: bazalt-rétegvulkanosság, III. A süllyedések és emelkedések görbéje, L: larami fázis, P: pireneusi fázis, S: 6- és újstejer fázis, R: rodáni fázis.

Abb. 4. Schichtenfolge und Entwicklungsgeschichte der Umgebung von Deveser. Erklärungen: T: Marine Fazies, Cs: Brackwasserfazies, É-Sz: Süßwasser- und terrestrische Fazies, 1. Dolomit, 2. Kalkstein, 3. Mergel, 4. Ton, 5. Sand, 6. Schotter, Konglomerat, a) Karnischer Mergel, b) Hauptdolomit, c) Dachsteinkalk, d) Terestrikum, e) Kohlenführender Komplex, f) Rudistenkalk, g) Inoceramenmergel mit Globotruncana-Arten, h) Konglomerat, i) Tonmergel mit Lignitspuren, j) „Hauptnummuliten“-Kalk und Mergel, k) Mergel mit Discocyliniden und Hantkenina, l) Terrestrischer Ton, Sand, Schotter, m) „Leithakalk“-Zyklus, n) Tonmergel, Schotter, o) Verschiedene klastische Sedimente. I. Kurve der Sedimentationsgeschwindigkeit. Die Zahlen geben die Mächtigkeit der während 1 Million Jahre gebildeten Sedimentgesteine an (aus den heutigen Mächtigkeiten gerechnet). Den.: Denudation, II. Kurve der Sedimentationstiefe, O: Meeresspiegel, A: Andezittuffbildung, R: Rhyolithtuffbildung, B: Basaltischer Stratovulkanismus, III. Kurve der Senkungen und Hebungen, L: Laramische Phase, P: Pyrenäische Phase, S: Alt- und Neusteierische Phase, R: Rhodanische Phase

Az alsó tengeri rétegcsoport iprézi emeletbe tartozását a Dv-2. fúrás anyagán Kecskeméti T. vizsgálatai igazolták. Faunája *Nummulites praecursor* de la Harpe, *Nummulites burdigalensis* de la Harpe, *Nummulites partschi* de la Harpe és más alsóeocén nagyforaminiferákat tartalmaz.

Az alsóeocén átlagos vastagsága a Gyűr-hegytől északnyugatra 25 m, attól délkeletre 40 m.

A középsőeocén „főnummuliteszes” mészkő és mészmárga összlet a Gyűr-hegy környékén 80–100 m vastag, a Dv-2. fúrásban viszont ennek kétszerese. E fúrásban a Kopek — Kecskeméti féle (1960) nagyforaminifera szintek jól azonosíthatók voltak: a) a *Nummulites laevigatus*-os szintnek megfelelő *N. sismondai*-s, b–c) a „faunaszegény” és „lucasanus”-os szintnek megfelelő *N. aturicus*-os, d) az *Assilina spira*-s, e) a *N. millecaput*-os, *N. perforatus*-os, f) a *N. millecaput*-os, *Discocyclinida*-s szint. (Ez utóbbi a felszínen is.) Ezért a Dv-2. fúrást összehasonlítási alapul szánjuk a környező területek eocénje számára.

Az alsó- és középsőeocénben dolomitörmeléket tartalmazó kifejlődéseket is észleltünk (az alsóeocénben 42%  $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$  tartalomig).

A középsőeocénnek különösen felső tagozatában sok a részben Foraminifera-héjakat kitöltő, antigén glaukonit, valamint a biotitos amfibolandezit-tufaanyag ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ : 2,42%, K: 0,5%-ig). Feltételezhető, hogy a glaukonitképződésben a tufa biotitja szerepel.

A felsőeocén csak a Gyűr-hegyről délre van meg, discocyclinidás márga és hantkeninás márga kifejlődésben, mintegy 200 m vastagságban. E rétegcsoport alsó 1/3-ában különösen gyakoriak az olykor több méter vastagságot is elérő tufit rétegek. Nem ritkák a glaukonitos kvarchomokkő közbetelepülések sem; egy vékony kavicsréteg is mutatkozik. Egyes régebbi térképeken a Kolontár melletti Csóta-pusztá környékén eocén foltok vannak. Ezek a nummuliteszes mészkőkavicsokban gazdag pleisztocén kavicsösszlethez tartozóknak bizonyultak.

Oligocén és alsómiocén képződmények a területen nincsenek (üledékhiány).

Középső- és felsőmiocén.

Helvétie melet. Végh S. Noszlop—Bakonygyepes—Döbrönte vonalában többszáz méter vastag helvétii kavicsösszletet mutatott ki. Területünkön a Kol-8. és Kol-9. fúrásban, tortonai képződmények alatt, homokkő és márgarétegekkel váltakozva, 40 illetve 63 m vastagságban van meg. Ősmeradványt nem találtunk benne, a pollenfeltárás sem hozott eredményt. A D-1. fúrásban a tortonai összlet alatt 50 m vastag agyag és laza homokkő van, a fúrás ebben állt meg.

Felszínen a helvétii kavicsösszletet helytálló településben nem találtuk meg. Anyaga változatlan kőzetösszetétellel utólag áthalmazódva több helyen *Congerina unguicaprae*-t és *Theodoxus*-okat tartalmazó pannóniai agyagra települ a felsőpannóniai zárótagjaként.

Tortonai melet. Átlagosan 150 m vastag üledéksor képviseli. Földtanilag teljes üledékszakas, de kérdéses, hogy ebben a felsőtortonai is képviselve van-e. A részben egymást helyettesítő fáciesek nagyvonalú egymásutánja a mélyfúrás adatok alapján a következő:

Kavics és többé-kevésbé laza, mészkötőanyagú, abráziós konglomerátum (*Ostrea*, *Pecten*, *Anomia* és *Balanus* maradványokkal, marószivacsok nyomaival); részben „slir”-jellegű márga (lucinás-trochuszos-globigerinás faunával); a „lajtmészkő összlet” változatos kifejlődései: alul meszes homokkő és agyag, majd homokos mészkő *Lithothamnium*, *Bryozoa* és molluszka faunával, *Serpula* csövekkel; fel-

felé újból homokossá–kavicsossá válik és meszes kötőanyagú regressziós konglomerátumba megy át.

Végh S. (1960) véleményével egyezően a két különböző konglomerátum-szint létével magyarázzuk azt a tényt, hogy a korábbi irodalomban a tortonai konglomerátum hol a lajtmészkö feküjeként, hol pedig annak fedőjeként szerepelt.

Riolittufaanyag több helyen is észlelhető, nem önálló szintben, átdolgozott módon.

A litorális, szublitorális és kisebb részben pelágikus fauna részletezését mellőzzük. E tekintetben Cs. Meznereics I. közleményére és Végh S. jelentésére utalunk. Az utóbbiban Kókay J. idevonatkozó határozásai és értékelése is megtalálhatók.

A lajtmészköösszlet meszes homokkő és homokos mészkő fácieséből, a devecseri Tik-hegyről és a Fenyvesbércről Bryozoákat gyűjtöttünk, amelyekkel az eddigi leírások közelebből nem foglalkoztak. A felismert alakok: *Crisia edwardsi* Reuss, *Entalophora proboscidea* Milne-Edwards, *Idmonea* sp., *Horneya frondiculata* Lamoureaux, *Membranipora (Conopeum) lacroixii* Audouin, *Cupuladria haidingeri* Reuss, *Cellaria* sp., *Microaporella* sp., *Schizostomella* sp., *Cellepora* sp.

Szarmata emelet. Az ide sorolható képződmények kavics, tarka agyagmárga és laza homokkő rétegek váltakozásából állnak. Jelenlegi ismereteink szerint csak a terület délkeleti részén vannak meg, mintegy 120 m vastagságban. Pollen nem került elő belőlük. Néhány rossz megtartású *Ostracoda*-n és *Rotalia beckerii*-n kívül csak eocénből átmosott ősmaradványtöredékeket találtunk bennük.

Szarmata korú hydrobiás mészkő területünkön nincs. Azokat a kavics és laza konglomerátum rétegeket, amelyekben a szarmata mészkő gyorsan málló, porlódó kavicsai megvannak, a pannóniai emelet alsó részébe soroltuk.

Pliocén. Pannóniai emelet. A tortonai sorozathoz hasonlóan teljes üledékszakaszt képvisel. Az alsó kavics és laza konglomerátum felett térképezési területünkön kívül, de annak közvetlen közelében a devecseri téglagyár kékesszürke agyagösszlete települ, *Congeria partschi*-s faunával (Kovács L. 1948). A Somló-hegy oldalából Vitális I. (1914) valamint Darnay B. és Soós L. (1953) írtak le congeriás faunákat: *Congeria ungula caprae*-s és magasabb szintből *Congeria balatonica*-s, *Theodoxus intracarpaticus*-os együtteseket, amelyek részben egymást helyettesíthetik.

Területünkön a D-1. fúrásban, felszínen a Csigere-patak bevágásaiban és a Széki-erdőben találtunk kissé homokos agyagot, amelyből *Congeria ungula caprae* Müntz., *Limnocardium* sp. töredékek és jómegtartású *Theodoxus* sp. példányok kerültek elő. Kolontárnál erősen meszes, laza homokkőben találtunk eredeti színezettségű *Theodoxus*-félét. Ezek az adatok jól beleillenek a Darnay B.—Soós L.-féle elgondolásba, a felsőpannóniai alemelet aljára.

A pannóniai emelet üledéksora a congeriás-theodoxusos agyagra települő durva-törmelékes üledékekkel zárul.

A pannóniai összlet eredeti vastagsága kb. 200 m-re becsülhető.

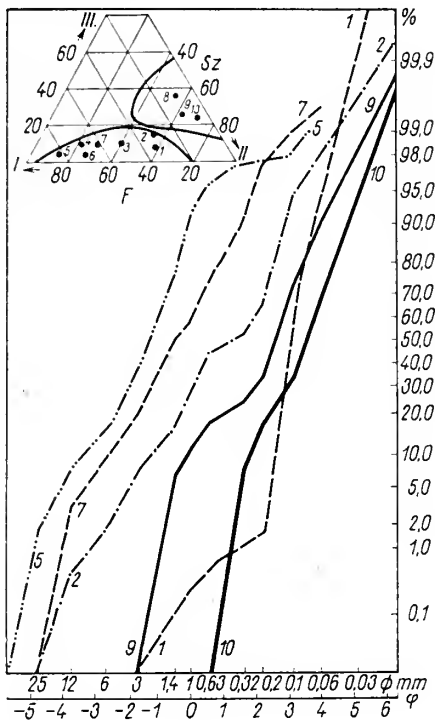
Pleisztocén. A térképezett terület nagyrészt pannóniai korúnál fiatalabb, tehát — mivel a „levantei” elkülönítésére támpontunk nincs — összefoglalóan a pleisztocénbe sorolt törmelékes üledékek borítják.

A kavics-takaró a Magas Bakonyból lehúzódik a jelenleg 200 m körüli t. sz. f. magasságú térszínre. Többszörösen áthalmazott, már a pliocén bazaltot is feldolgozva tartalmazza. Elvértve éleskavicsok is találhatóak benne.

Keresztrétegzett, mésztelen, részben limonitos, aprókavicsos homoküledékek és meszes, részben löszös homok is nagy területeket borít. A Somló-hegy oldalából Darnay B. és Soós L. pleisztocén csigafaunát is írt le finom, sárga, csillámos homokból.



10 homokmintát vizsgáltunk meg részletesen Devecser környékéről (I, II. táblázat, 5. ábra). A szín és karbonáttartalom megállapítása után megvizsgáltuk a minták ásványtani összetételét, valamint a koptottságát s annak alapján hét jól elkülöníthető folyóvízi és 3 szélhordta üledéket ismertünk meg.



5. ábra. A pleisztocén homokminták szemcseeloszlás-görbéi és fáciesdiagramja. Magyarázat: 1, 2, 5, 7, 9, 10.: 6 jellemző minta Otto-féle görbéje. I. Szilánkos, II. Egyenetlen, III. Csiszolt felületű szemcsék %-a a 0,1–0,2 mm-es frakcióban, Sz: Szélhordta, F: Folyóvízi kifejlődéscsoport

Abb. 5. Korngrößenverteilungskurven und Faziesdiagramm der pleistozänen Sandproben. Erklärungen: 1, 2, 5, 7, 9, 10.: Die Otto'schen Kurven von 6 charakteristischen Proben. I, II, III. Prozent der splitterigen, unebenen und polierten Körner in der 0,1–0,2 mm-Fraktion. Sz: äolische F: fluviale Ausbildungsgruppe

A homokminták szemcseeloszlásjellemezői  
Die Parameter der Korngrößenverteilung der Sandproben

I. táblázat – Tabelle I.

N°	Md <sub>mm</sub>	DQg	Fg	Md <sub>φ</sub>	M <sub>φ</sub>	σ <sub>φ</sub>	α <sub>1φ</sub>	α <sub>2φ</sub>	α <sub>3φ</sub>	β <sub>1φ</sub>	β <sub>2φ</sub>
H-1	0,15	1,43	0,98	2,9	2,60	1,10	-0,27	+0,27	+0,18	0,54	1,18
-2	0,11	1,22	1,06	3,3	3,35	0,47	+0,10	+0,28	-0,15	0,64	2,36
-3	0,43	2,67	0,63	1,4	1,20	1,60	-0,12	-0,34	-0,46	0,59	1,28
-4	1,18	1,18	0,30	-0,1	0,00	1,30	+0,08	+0,08	-0,19	0,75	1,73
-5	2,40	1,18	1,34	-1,35	-1,52	1,13	-0,10	-0,35	-0,75	0,77	2,81
-6	1,40	1,62	0,94	-0,70	-0,65	1,15	+0,04	-0,10	-0,10	0,70	1,52
-7	1,38	2,15	0,84	-0,35	-0,28	1,53	+0,05	-0,10	+0,10	0,70	1,35
-8	0,19	1,27	1,10	2,65	2,50	0,70	-0,21	-0,57	-0,83	0,93	2,00
-9	0,14	1,87	1,20	2,80	2,30	1,55	-0,32	-0,40	-0,16	0,31	1,13
-10	0,07	1,51	1,01	3,90	3,80	1,30	-0,08	-0,15	0,00	0,39	0,77

A módszer elvire és kivitelezésére vonatkozólag az irodalomra utalunk (C a d i g a n , R.A. 1954  
I n m a n , D. L. 1952, O t t o , G. H. 1938.) A táblázatban feltüntetett értékek:

Md<sub>φ</sub> = modus = φ<sub>50</sub>: az 50%-nál leolvasható szemcseátmérő

M<sub>φ</sub> = medián = 1/2 (φ<sub>16</sub> + φ<sub>84</sub>): az átlagos szemcseátmérő σ<sub>φ</sub> = középeltérés (az osztályozottság mértéke) = 1/2 (φ<sub>84</sub> - φ<sub>16</sub>)

α<sub>1φ</sub> = a ferdeség első mértéke =  $\frac{M_{\phi} - Md_{\phi}}{\sigma_{\phi}}$

α<sub>2φ</sub> = a ferdeség második mértéke =  $\frac{1/2(\varphi_{5} + \varphi_{95}) - Md_{\phi}}{\sigma_{\phi}}$

α<sub>3φ</sub> = a ferdeség harmadik mértéke =  $\frac{1/2(\varphi_{1} + \varphi_{99}) - Md_{\phi}}{\sigma_{\phi}}$

β<sub>1φ</sub> = a csúcosság (kurtózis) első mértéke:  $\frac{1/2(\varphi_{95} - \varphi_{5}) - \sigma_{\phi}}{\sigma_{\phi}}$

β<sub>2φ</sub> = a csúcosság második mértéke:  $\frac{1/2(\varphi_{99} - \varphi_{1}) - \sigma_{\phi}}{\sigma_{\phi}}$

A homokminták üledékföldtani jellemzői, megnevezése és fáciese  
Die lithologischen Charakteristiken, Benennungen und Fazies der Proben

II. táblázat — Tabelle II.

N°	CaCO <sub>3</sub>	Koptatottság (0,2–0,1 mm)			Megnevezés és jellemzés		Mihály Ungár- féle fácies
		I.	II.	III.	Trask – Bárdossy	Cadigan	
H-1	--	33	55	22	Apró és középszemcsés sárga homok. Jól osztályozott	Finom homok. Mérsékeltén jól osztályozott	(f)
-2	--	34	57	9	Apró és finom sárga homok. Igen jól osztályozott	Igen finom homok. Igen jól osztályozott	f
-3	--	50	40	10	Durva és apró sárga homok. Közepesen osztályozott	Középszemcsés homok. Közepesen osztályozott	f/f
-4	--	68	22	10	Durva és középszemcsés homok. Igen jól osztályozott	Durva homok. Mérsékeltén jól osztályozott	f
-5	----	80	15	5	Darakavics-durva sárga homok. Igen jól osztályozott	Darakavics. Mérsékeltén jól osztályozott	f
-6	--	70	25	5	Durva sárga homok darakavicssal. Jól osztályozott	Igen durva homok. Mérsékeltén jól osztályozott	f
-7	--	60	30	10	Durva sárga homok. Közepesen osztályozott	Igen durva homok. Közepesen osztályozott	f
-8	++	10	55	35	Apró és középszemű zöldesszürke homok. Jól osztályozott	Finom homok. Jól osztályozott	sz
-9	++	12	62	26	Apró homok, durva-homokkal. Elég jól o.	Finom homok. Jól osztályozott	sz
-10	++	7	70	23	Finom homok aleurittal jól osztályozott	Igen finom homok. Mérs. osztályozott.	sz

A tapasztalt összefüggések jól egyeznek az amerikai irodalomban paleozóos és mezozóos törmelékes kőzetek vizsgálatai során nyert tapasztalatokkal. Ez a módszer használhatóságára utal. A következtetéseket a fejlődéstörténeti részben közöljük.

A futóhomokhoz már finom hullópor is keveredett. Ezenkívül, bár nem nagy elterjedésben, megtalálható a területen a lős öz önállóan is. A Somló-hegy oldalában kavicssal vegyes lejtőlős is van.

H o l o c é n. A földtörténeti jelenkor képződményeit a vízfolyások és a mocsaras területrészek alluviális üledékei, valamint a b a r n a és r o z s d a b a r n a erdei talaj képviselik.

## II. A Devcser környéki fiatal durvatörmelékes üledékek

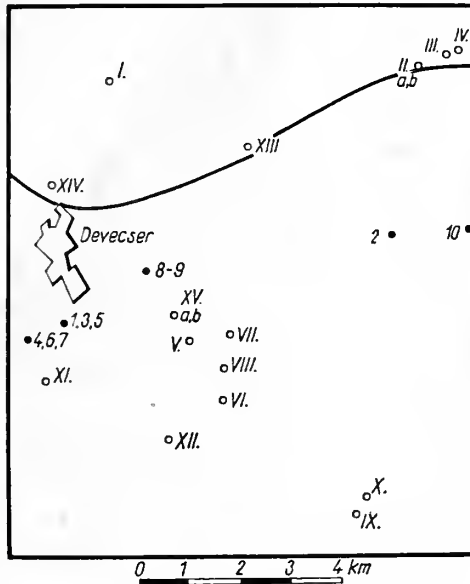
A vizsgált kavics- és laza konglomerátum-rétegeket, települési helyzetüket és egyéb földtani jellegeiket is figyelembevéve, 6 csoportra lehetett osztani a valószínűsített kor szerint. Ezek közül egynek-egynek az adatait tüntettük fel a 7. ábrán.

Alábbi rövid jellemzésüknél természetesen a többi, nem ábrázolt minta sajátosságait is tekintetbe vettük.

I. T o r t o n a i a l s ó ( a b r á z i ó s ) l a z a k o n g l o m e r á t u m é s k a v i c s (II. a-b, III.). A szemcsenagyságeloszlás kétmaximumos, a főmaximum a durva kavicsnál van. Az anyag több mint 80%-a kvarc. A közepes szemcsenagyságoknál az eocénnál

idősebb üledékes kőzetek kavicsanyagának szerepe jelentős, a finomabb frakciókban az eocén lép előtérbe. A koptatottság a finomodással először nő, majd állandósul („örlődés” során bekövetkező töredezés folytán). A kevésbé ellenálló anyagú kavicsok gyorsabban és nagyobb mértékig koptak.

2. Tortonai felső (regressziós) konglomerátum és kavics (IV, V, VII, VIII, X.). Jelentős szerepe van a meszes-homokos kötőanyagának. (Ennek



6. ábra. A homok- és kavicsmintavételi helyek vázlata. M a g y a r á z a t : 1—10. Homokminták, I—XV. Kavicsminták

Abb. 6. Skizze der Sand- und Schotterproben. E r k l ä r u n g e n : 1—10. Sandproben, I—XV. Schotterproben

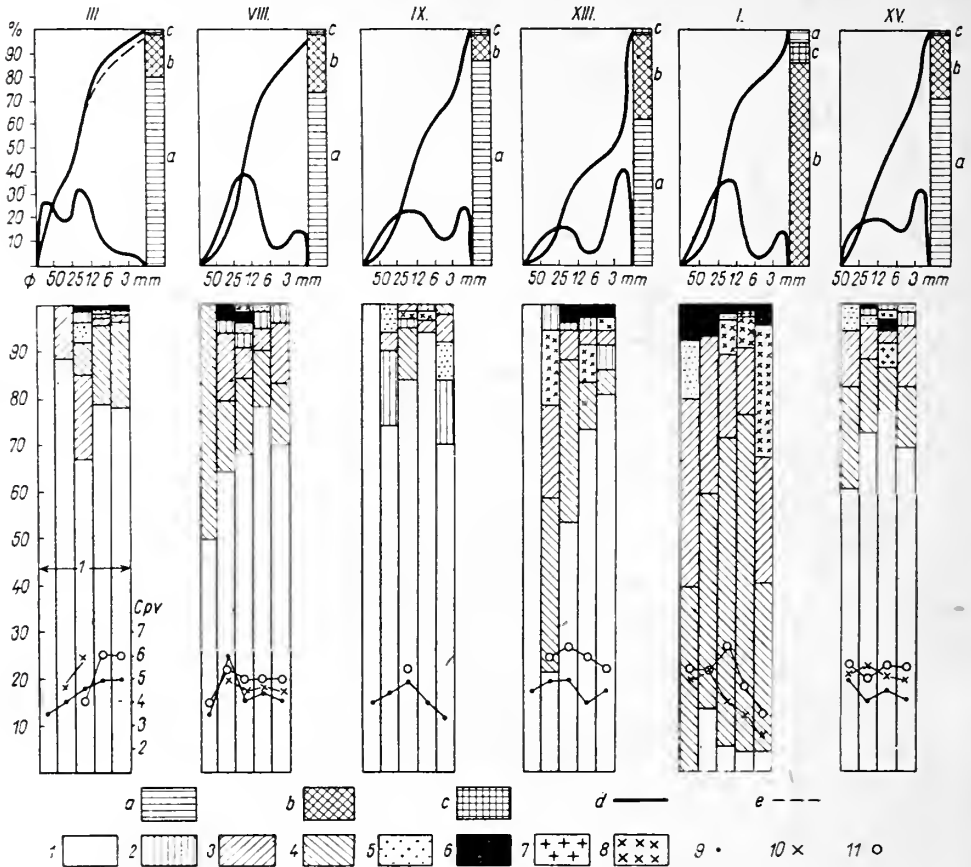
következtében a keménnyé cementálódott VII. és X. minta mennyiségi értékelésére nem is kerülhetett sor.) A megvizsgált mintáknál a kvarc mennyisége 80% körüli. A görbe kétmaximumos jellege kevésbé kifejezett, a finomabbszemcsésű maximum elmosódottabb. A főmaximum a közepes szemcse nagyságnál van.

Jelentős az eocén kavicsok szerepe. Idősebb kőzetek kavicsai változó mennyiségben vannak jelen. Elvértve már a lithothamniumos (lajta)-mész-kő törmeléke is megtalálható benne.

A koptatottság a 25—50 mm-es frakcióban a legnagyobb, majd lecsökkenve állandósul (kevésbé koptatott törmelékanyaghozjárulás a part felől?).

3. Szarmata (terresztrikus) kavics (IX). Aránylag kevésbé osztályozott, a finomfrakcióban mellékmaximuma van. Igen nagy mennyiségű (88%) kvarc van benne. A maradékban sok a jura tűzkő. (Szentgál környékéről?) Települési helyzete és a benne talált, már koptatott lithothamniumos-mész-kő kavicsok teszik indokolttá, hogy V é g h S. véleményével egyezően a szarmata emeletbe soroltuk. Koptatottsága viszonylagos maximumot mutat a 12—25 mm-es frakcióban.

4. P a n n ó n i a i a l s ó k a v i c s (VI, XI, XII, XIII.). A szemcseeloszlás jellegzetesen kétmaximumos, de a főmaximum a finomabb szemcsetartományban van. A



7. ábra. Kavicsdiagrammok. Magyarázat: III. Tortonai alsó konglomerátum, VIII. Tortonai felső konglomerátum, IX. Szarmata kavics, XIII. Pannóniai alsó kavics, I. Pannóniai felső kavics, XV. Pleisztocén kavics. a) Kvarc és tüzkő, b) Mezozoós és fiatalabb kőzetek, c) Paleozoós kőzetek, d) Gauss-görbe, e) Összeggörbe. 1. Kvarc, 2. Tüzkő, 3. Mezozoós kőzetek, 4. Eocén kőzetek, 5. Permi homokkő, 6. Metamorf kőzetek, 7. Bazalt, 8. Egyéb (főleg miocén) kőzetek, 11. Eocén kőzetek

Abb. 7. Schotterdiagramme. Erklärungen: III Torton — unteres Konglomerat, VIII. Torton — oberes Konglomerat, IX. Sarmat — Schotter, XIII. Pannon — unterer Schotter, I. Pannon — oberer Schotter, XV. Pleistozäner Schotter. a) Quarz und Feuerstein, b) Mesozoische und jüngere Gesteine, c) Paläozoische Gesteine, d) Gauss-Kurve, e) Kummulative Kurve. 1. Quarz, 2. Feuerstein, 3. Mesozoische Gesteine, 4. Eozäne Gesteine, 5. Permische Gesteine, 6. Metamorphe Gesteine, 7. Basalt, andere (hauptsächlich Miozän) Gesteine; CPV—Werte: 9. Quarz, 10. Mesozoische Gesteine, 11. Eozäne Gesteine

kvarctartalom 60–70%. Sok, a finomabb frakciókban egyre kevesebb az eocén kavics. Az idősebb kőzetek, valamint a lajtamészkö kavicsain kívül már a szarmata hydrobiás-cerithiumos mészkő kavicsait is tartalmazza, többé-kevésbé mállottan. A vizsgált minták koptatottsági viszonyai igen különbözők.

5. Pannóniai felső kavics (I, XIV.). A szemcseeloszlási görbe a tortonai felső, regressziós konglomerátuméhoz hasonlít. A kvarc erősen háttérbe szorul (10–40%). Kiemelkedően nagy mennyiségben szerepelnek az eocén kőzetek kavicsai. Aránylag jelentősek a különféle mezozoós és miocén kőzetek is. Bazalt-kavicsok is voltak az egyik mintában I, a másikban 4 frakcióban. A finomabb frakciók lényegesen kevésbé koptatottak, „töredezettek”.



6. Pleisztocén kavics (XV. a-b.). Az anyag szemcsenagyságeloszlása a szarmata kavicséra hasonlít, de még kevésbé jól osztályozott. Újból uralkodó mennyiségű a kvarc (70—80%). A többi kőzetek eloszlása közel egyenletes, de néhány feltűnően nagy permi homokkőkavicsot találtunk benne. Bazaltkavicsok nem ritkák. A koptatottság közel egyenletesen magas. Mindez ismételt áthalmazottságra utalhat.

Hogy az általunk alkalmazott vizsgálati módszer milyen mértékben bizonyul majd használhatónak, azt szélesebb körben végzendő vizsgálatoknak kell majd eldönteni. A fracionálás kétségtelenül hasznosnak bizonyult, mivel több esetben a rétegtani helyzetre utaló kavicsok (lajtamészke, hydrobiás mészkő, bazalt) kis számban és a finomabb frakciókban voltak csak találhatóak.

### III. Devecser környékének ősföldrajzi fejlődéstörténete

A fejlődéstörténeti ábrán (4. ábra) megkíséreltük az egyes földtörténeti időközök körülbelüli, millió években kifejezett abszolút tartamát alapul venni. Természetesen a radioaktív kormeghatározás mai fejlettségi fokán még nagy a bizonytalanság. A korok alosztatait arányosnak tételeztük fel. Feltüntettük az üledékképződési- (illetve lepusztulási-) sebességet nagyjából érzékeltető görbét, továbbá a fáciésgörbét. A kettőből szerkesztettük meg a fő kéregmozgások görbéjét.

A s z u b h e r c i n i sülyedés után először szárazföldi üledékfelhalmozódás, majd kőszénképződés folyt; a s z e n o n második felében a Tethys ajkai öbléhez tartozott a terület. A viszonylag gyors tengeri üledékképződésnek a m a e s t r i c h t i emelet végén hirtelen kiemelkedés vetett véget. Ez a l a r a m i szerkezeti mozgásokkal hozható kapcsolatba. Folytatódott a terület röögkre tagolódása, ami már korábban megkezdődött. (Ajka környékének kréta - eocén fejlődéstörténetét a felsőkréta kőszéntelepes összettel kapcsolatban K o p e k G. foglalta össze 1961-ben.)

Az alsóeocénig, tehát a d á n i a i emelet és a p a l e o c é n folyamán, a terület szárazulat volt; a bakonyi mezozoikum meleg-nedves éghajlatú szárazföldi, területi (aerális) lepusztulása folyt. Ez a lepusztulási periódus az egész Dunántúli-középhegységben nyomozható. Megjelölésére a T e l e g d i - R o t h K. féle infraoligocén denudáció mintájára, az i n f r a e o c é n d e n u d á c i ó, vagyis közvetlen eocén előtti (kréta-eocén közötti) lepusztulás elnevezést ajánljuk. Az e o c é n elején, az i p r é z i emeletben, a nummuliteszes középtenger egy ága benyomult délnyugat felől, az Alpok keleti folytatását képező kisalföldi kristályos tömeg („Magyar Előalpok”) és a mai Balaton-felvidék közé. Csökkentsósvízi, részben kőszénnyomos agyagrétegektől kezdve üledékképződési fázisakasz ismerhető fel az eocén folyamán; a sík partra transzgradáló tenger partközeli nummuliteszes márga és mészkő képződményeire a középsőeocénben nyíltabbvízi üledékek rakódtak le; a felsőeocénben lerakódott hantkeninás agyagmárga nyílt sekélytengerinek tekinthető.

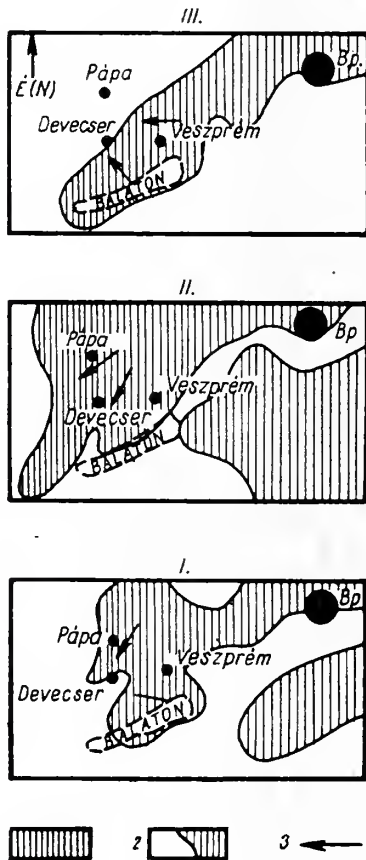
Az üledékképződés lassúbb volt, mint a felsőkrétában. Az alsóeocénben a partközeli sáv, a középsőeocénben viszont a nyíltabbvízi kifejlődésterület sülyedése és üledékképződése volt gyorsabb. Akárcsak a halimbai területen, középsőeocénvégi kiemelkedés itt sem észlelhető, de megnőtt a terrigén törmelék szerepe (homokkőbetelepülések).

Ez a partvidék oszcillációs megemelkedésére utal. A prepireneusi mozgásokkal kapcsolatos középsőeocénvégi—felsőeocén-eleji maximumot mutató a n d e z i t v u l k á n o s s á g finom szórt anyaga sok rétegben jól nyomozható, hosszan tartó, ismétlődő vulkáni működést jelez. A kitörési központ feltehetőleg délnyugaton, Hahót környékén volt.

A gyors p i r e n e u s i kiemelkedés miatt a szakasz csonka, a tengervisszahúzó-dás képződményei hiányoznak; ha voltak is ilyenek, az eocén után lepusztultak. Ugyanis

az oligocén és az alsómiocén folyamán a terület viszonylag magasra emelt lepusztulási, nem pedig üledékképződési terület volt. A lepusztulás az egyes rögökön különböző rétegtani szintig hatolt.

Az üledékhézag miatt a pireneusi és a szávai mozgások hatása nem különíthető szét. További rögökre tagolódást, egyes szerkezeti vonalak néha ellentétes



8. ábra. Ősföldrajzi vázlatok (Szentés F. után, módosítva). Magyarország: I. Tortonai, II. Szarmata, III. Alsópannoniai; 1. Szárazföld, 2. Partvonal, 3. A lefordás iránya  
Abb. 8. Paläogeographische Skizzen (nach F. Szentés, modifiziert.)  
Erklärungen: I. Torton, II. Sarmat, III. Unterpannon; 1. Festland, 2. Küstenlinie, 3. Richtung der Abtragung

értelmű megújulását eredményezték. A szávai fázis valószínűleg e területen is kompressziós volt.

A helvét korszakban süllyedés következett be. Mint azt már korábbi vizsgálatok is körvonalazták, legalábbis részben már üledékfelhalmozódás is folyt. Az Alpok keleti folytatását képező kisalföldi kristályos tömeg és a Bakony meleg—nedves éghajlaton képződött mállástermékei, valamint a magasabbra emelt részek eróziós törmelékanyagai rakódtak le a mélyedésekben, Devecser közvetlen környékén az Északi-Bakonyhoz képest csekély vastagságban.

A tortonai korszak elején benyomult a területre a mediterrán tenger egy ága (8. ábra, I.). Abrázios, újrafeldolgozott parti kavicsához a lepusztulás új terrigén anyagot is kevert, az eocéntől eltérőleg jellegzetes alapkonglomerátum alakult ki. Ez arra utal, hogy a tortonai szárazulat az eocén partvidéknél jóval kiemeltebb helyzetű, tagoltabb domborzatú volt, és legalább részben meredek, sziklás partja volt.

A középső- és alsótriász, valamint perm kőzetanyagú kavicsok felvetik a kérdést — mint még vizsgálatra váró problémát —, hogy ekkor és esetleg a későbbi törmelék-üledékképződési szakaszok egy részének folyamán is, nem volt-e még felszínen a Bakony—Balatonfelvidék mezozoos kratoszinklinálisának északi ága (az Északi-Bakony felsőtriász rögei és a kisalföldi kristályos tömeg között).

A nagyrészt törmelékes és biogén jellegű (de legmélyebb és parttól legtávolabbi kifejlődésként szublitorális iszaplakó és plankton ősmaradványokat tartalmazó márgát is magába foglaló) tortonai szakaszt kiemelkedés, feltöltődés, a s t á j e r hegységképződés egyik alfázisával kapcsolatos rögmozgások zárják le.

A miocén riolitvulkánosság nyomai a területen több, nem szintálló tufacsíkok alakjában mutatkoznak.

A szarmata korszakban Devecser környéke szárazföld volt (8. ábra, II.). Délen, közvetlen közelben — Pusztamiske és Nyirád között — húzódott a hidrobiás beltenger partja. A süllyedés és az azzal változó mértékben lépést tartó feltöltődés ingadozásainak megfelelően részben tarka agyagos—márgás, homokos—kavicsos üledékképződés váltakozott lepusztulással. Ez a „prepon tusi erózió n a k” felel meg.

A Kisalföld nagyarányú süllyedésével (attikai, majd rodáni fázis) a p a n n ó n i a i beltő peremére került a terület (8. ábra, III.). Ez az erózióbázis áthelyeződését, a lehordás irányának megváltozását eredményezte. Időben homokos-kavicsos kifejlődéssel közrefogott congeriás—theodoxuszos—limnocardiumos, beltőszegélyi üledékek rakódtak le. A „keleti Marcal-vonal” és a véglegesen kialakuló „Veszprém—devecseri töréssáv” északnyugati folytatásának kereszteződésénél bekövetkezett a Somló b a z a l t o s m a g m á j a n a k ismételt, rétegvulkán jellegű feltörése. Ennek kora az irodalmi adatok szerint a *Congeria balatonica*-szint és a csigafaunával igazolt pleisztocén közötti időközre rögzíthető. Újabb törések is jöttek létre.

A felsőpliocén vége és a pleisztocén eleje folyóvízi lerakódások és erózió időszaka. Az ásványtani összetétel vizsgálatának eredményei szerint a vízfolyások délkeletről északnyugat felé, a Halimba—Ajka vidékéről az „Ősrába” felé irányultak. (Ennek kavicsait még a Somló tetejéről is ismerjük, Sz á d e c z k y - K a r d o s E., 1938). A Balatonfelvidékről újabb görgeteg, durva frakció érkezett.

A terület mozgásállapota viszonylagos volt. Az erózióbázishoz, a gyorsan süllyedő Kisalföldhöz képest magasabb helyzetbe került, a lehordási területhez, a gyorsan emelkedő Bakonyhoz képest viszont süllyedt.

A homokminták szemcseeloszlási vizsgálatai arról tanúskodnak, hogy a kezdetben viszonylag hirtelen megemelkedő lepusztulási területhez képest Devecser közvetlen környékének süllyedési irama egyenletes maradt. A reliefenergia egyre csökkenő mértékű növekedése következtében a hirtelen durvábbá vált üledékek átlagos szemnagyságának növekedése lassúbbodott, majd meg is fordult. Az üledékek egyre „kiérettebb” szemcseeloszlásúakká váltak, folyóvízi jellegük egyre kifejezettebb lett, majd feltöltődés vette kezdetét.

A pleisztocén további részében intenzív emelkedés jellemző. Folytatódott a pliocén üledékek már megkezdődött soktényezős lepusztulása. Az éghajlatnak megfelelően periglaciális vidék alakult ki, jórészt idősebb homoküledékek áthalmazásából származó futóhomokkal, hozzákeveredő hullóporral, éleskavicsokkal, jégzavargásos (krioturbációs) tundrajelenségekkel. E mellett folytatódott az idősebb kavicsok áthalmazása, szétterülése a hegylábi területen.

Megkezdődött a mai felszínalakzatok és vízrajz kialakulása: a Csigere-patak részben fiatal törésekkel közrefogott árka, a Torna-patak epigenetikus bevágódása Kolontárnál a tortonai összletbe. Karsztos kisformák — víznyelők — is alakultak, nemcsak a mészkőfelszíneken, hanem meszes kötőanyagú laza konglomerátumban is (Lajosmajornál).



A mai felszíni kiemelkedések, dombok részben kemény miocén kőzetek „kipreparálódásának” eredményei, részben fiatalabb kavicsalmok. A Somló-hegy, a táj legszembetűnőbb domborzati eleme, soktényezős lepusztulás által formált, geomorfológiai értelemben vett tanúhegy.

Szerkezetileg a Gyűr-hegy és közvetlen környéke a Déli-Bakony szerves része. Az északnyugati területrészt az Északi-Bakonyhoz kapcsolható. A kettő között kettős töréses sáv van, közepén a felszínen jórészt tortonai kőzetekből álló, kiemelt helyzetű rögvonalat. Ettől délre többlépcsős, még nem ismert mélységű árok van.

Ez a kettős töréses sáv felel meg a területen a Veszprém—devecseri fő szerkezeti vonalnak.

#### IRODALOM — LITERATUR

- Barnabás K., (1956): A halimbi és nyírádi bauxitterület földtani kutatása. MÁFI Évk. XLVI. — Bárdossy Gy., (1957): Statisztikai módszerek alkalmazása a földtanban. Földt. Közl. 87/3. — Bárdossy Gy., (1961): Üledékes kőzeteink nevezéktanának kérdései. Földt. Közl. 91/1. — Bondor L., (1960): Magyarországi glaukonitos kőzetek üledékföldtanai vizsgálata. Földt. Közl. 90. — Böckh J., (1872—75): A Bakony déli részének földtani viszonyai. A M. kir. Földt. Int. Évk. II—III. — Bulla B., (1962): Magyarország természeti földrajza. Bp. — Cadigan, R. A., (1954): Testing Graphical Methods of Grain-size Analysis of Sandstones and Siltstones. Journ. of Sed. Petr. 24/2. — Cadigan, R. A., (1961): Geologic Interpretation of Grainsize Distribution Measurements of Colorado Plateau Sedimentary Rocks. Journ. of Geology 69/2. — Csépreghy né Mezőnerics I., (1958): Die Fauna von Devescer und ihr Alter. Ann. Hist. Nat. Mus. Nat. Hung. 50. ser. nov. 9. — Darnay B. — Soós L., (1954): A Nagy-somló felső-pannoniai és pleisztocén Molluszka-faunája. MÁFI Évi Jel. 1953/1. — Egyed L., (1957): Vízfolyások, morfológia és a tektonika kapcsolata. Földt. Közl. 87. — Hajós M., (1954): Üledékes kőzetek nevezéktana és írásmódja. MÁFI Évi jel. 1952-ről. — Hantken M., (1867): Az ajkai kőszénképlet geológiai viszonyai. A M. Földtani Társulat Munk. III. — Horiszt Gy., (1957): Jelentés a Nyírad—Nagyfarkánypuszta környékén végzett reambulációs földtani térképezésről. I—II. Balatonalmádi (kézirat). — Inman, D. L., (1952): Measures for Describing the Size Distribution of Sediments. Journ. of Sed. Petr. 22/3. — Jaskó S., (1935): A Pápai—Bakony földtani leírása. A Földt. Szemle melléklete, Bp. — Jaskó S., (1935): Abrázios platómaradványok a Bakony nyugati peremén. Földrajzi Közl. Bp. — Kécskeméti T., (1959): Die Discocycliniden des südllichen Bakonygebirges. Ann. Hist. Nat. Mus. Nat. Hung. 51. — Kopeck G. — Kécskeméti T., (1960): A bakonyi eocén szintezése nagyforaminiférák alapján. Földt. Közl. 90. — Kopeck G., (1960): Jelentés a Bakonyhegység eocén üledékeinek 1958—1959. évi újvizsgálatáról (kézirat). — Kopeck G., (1961): A Bakony-hegység felsőkréta kőszéntelepesség összetételének ösföldrajzi és hegyszerkezeti vázlata. Földt. Közl. 91. — Kovács L., (1948): A Devescer és Nyírad közti harmadkori terület földtani viszonyai. MÁFI Évi jel. — Krumbain, W. C., (1938): Korngrösseneinteilung und statistische Analyse. N. Jb. Min. Geol. Pal. Abh. B. 73. A. Stuttgart. — Krumbain, W. C., (1938): Size Frequency Distribution and the Normal Phi Curve. Journ. Sed. Petr. 8. — Óczay L. (fd.) (1913): A Balaton környékének geológiája és morfológiája. A Balaton tud. tanulm. eredm. — Mihályi Z. — Ungár T., (1954): Folyóvízi és szélfújta homok megkülönböztetése. Földt. Közl. 84. — Ottlik P., (1958): Adatok az Északi Bakony földtanához. Földt. Közl. 88. — Ottlik P., (1959): Adatok a Déli Bakony földtani szerkezetéhez. Földt. Közl. 89. — Otto, G. H., (1938): A Modified Logarithmic Probability Graph for the Interpretation of Mechanical Analyses of Sediments. Journ. of Sed. Petr. 9/2. — Pécsi M., (1962): A Kisalföld geomorfológiája. Földr. Közl. — Pécsinédonáth É., (1958): Duna-terraszkavicsok görgetettség vizsgálata. Földt. Közl. 88. — Pécsinédonáth É., (1959): Elemző vizsgálatok alkalmazása a geomorfológiai kutatásban. Földr. Ért. — Sidó M., (1953): A Bakony északkeleti és délkeleti részének kavicselőfordulási. MÁFI Évi Jel. 1952-ről. — Strausz L., (1952): Kavics tanulmányok a Dunántúli középső részen. Földt. Közl. 82. — Strausz L., (1954): A magyarországi pleisztocén összefoglaló ismertetése. MÁFI Évi Jel. 1953/2. — Szádeczky-Kardoss E., (1933): Die Bestimmung des Abrollungsgrades Zentralblatt f. Min. Geol. Pal. Abt. B. Stuttgart. — Szádeczky-Kardoss E., (1935): Adatok a görgetési határkérdéshez. Földt. Közl. 65. — Szádeczky-Kardoss E., (1938): Tanulmányok a ferde rétegzésekről. I—II. Math. Term. Tud. Ért. — Szádeczky-Kardoss E., (1939): Geologie der rumpfungarländischen kleinen Tiefebene. Sopron. — Szalay T., (1910): A dunántúli miocén. Földt. Közl. 70. — Szóts E., (1956): Magyarország eocén (paleogén) képződményei. Geol. Hung. ser. geol. tom. 9. — Tager H., (1914): Újabb megfigyelések a Bakony nyugati végéről. MÁFI Évi Jel. — Vadász E., (1957): Földtörténet és földfelépítés. Bp. — Vadász E., (1960): Magyarország földtana, II. kiad. Bp. — Varró K., (1953): A nyugatbakonyi mediterrán kavicsakóro anyaga, eredete és kora. MÁFI Évi Jel. 1952-ről. — Vecsey Gy., (1939): A bakonyi Ajka—Úrkút-Halimba környékének eocén képződményei. A Földt. Szemle mell. — Végh S., (1960): A Bakony-hegység oligocén és miocén képződményei. (kézirat) — Végh S., (1960): A bakonyi hydrobiás mészkő rétegtani helyzete. Földt. Közl. 90. — Vitális, I., (1914): Die Ziegelklauen der Balatongegend und deren Fundorte. Res. d. Wiss. Erforsch. d. Balatonsees, Paläont. Anh., Bd. IV. Abh. 4. — Walger, E., (1962): Die Korngrössenverteilung von Einzellagern sandiger Sedimente und ihre genetische Bedeutung. Geol. Rundschau 51/2, Stuttgart.

## Geologie und Entwicklungsgeschichte der Umgebung von Devecser

DR. E. DUDICH JR. — GY. HÓRISZT

Devecser liegt nordwestlich vom Kohlenrevier von Ajka und nördlich von den Bauxitlagerstätten von Nyírád, Szöc, Halimba (Abb. 1). Seine Umgebung ist ein geologisch-geomorphologisches Grenzgebiet des Transdanubischen Mittelgebirges und der Kleinen Ungarischen Tiefebene. Man betrachtet die von der Stadt Veszprém bis Devecser zu verfolgende tektonische Hauptlinie als die strukturelle Grenze zwischen dem nördlichen und südlichen Teile des Bakony-Gebirges.

In dieser Gegend wurde im Sommer 1962 eine geologische Kartierung (1 : 25 000, z. T. auch 1 : 5000) unternommen (Abb. 1, 2). Es wurden mehrere Tiefbohrungen in Betracht gezogen und ausgewertet. So konnte ein umfassendes Profil des Gebietes gezeichnet werden (Abb. 3).

Im ersten Teile des vorliegenden Aufsatzes beschreiben die Verfasser eine von der oberen Trias bis zum Pleistozän reichende Schichtenfolge (Abb. 4).

Als älteste Bildung dieser Gegend hat sich ein in der Bohrung Kol-7 getroffener grauer Mergelkomplex erwiesen, dessen Sporen- und Pollen-Arten (durch Frau H. M. Deák dr. bestimmt und ausgewertet) sich mit denen der Karnischen Stufe der Ostalpen gut identifizieren liessen.

Die Norische Stufe wird durch Hauptdolomit und Dachsteinkalk vertreten.

Darüber lagert (mit einer bedeutenden, von Abtragung verursachten, also sekundären stratigraphischen Lücke) obere Kreide, mancherorts sogar direkt Untereozän.

In der mächtigen Serie der oberen Kreide können die folgenden Glieder unterschieden werden (von unten nach oben): terrestrischer, z. T. bauxitischer roter Ton, Tonmergel und Schotter; der kohlenführende Schichtkomplex von Ajka (mit Pyrguliferen), Rudistenkalk und Inoceramenmergel. Diese ganze Serie kann in die Senon-Stufe gestellt werden (laut der von M. Sidó, F. Góczán und H. M. Deák dr. ausgeführten mikropaläontologischen-palynologischen Untersuchungen), und reichen vom unteren Campan bis zum unteren Teile des oberen Maastrichts. Als Paläozän (?) bezeichnen die Verfasser das über der oberen Kreide, aber unter den fossilführenden Untereozänsschichten liegende, hauptsächlich aus mesozoischen Kalkstein-, Dolomit- und Feuerstein-Geröllen bestehende, grösstenteils fossililere Konglomerat.

Eine reiche Grossforaminiferenfauna ermöglichte die Gliederung des Eozäns nach der Methode und durch die Hilfe von T. Kecskeмети. Zum Yprésien gehören die *Nummulites praecursor*, *N. burdigalensis*, *N. partschii*-führenden Schichten. (Diese Arten sind für Ungarn neu.) Im Lutet konnten folgende Horizonte unterschieden werden:

a) *N. sismondai*, b—c) *N. aturicus*, d) *Assilina spira*, e) *N. millicaput*—*N. perforatus*, f) *N. millicaput*—*Discocycliniden*-Horizont. (In der Tiefbohrung Dv—2). Südöstlich vom Gyúr-hegy ist auch der oberste Teil des Lutets und die Priabon-Stufe (in Form von Discocyclinidenführenden Mergel und Tonmergel mit *Hantkenina*) vorhanden, in denen Andesittuffit- und Sandsteinbänke eingelagert sind.

Lithologisch sind im Eozän überwiegend Kalksteine und Mergel zu finden, die — hauptsächlich im Untereozän — zum Teil dolomitisch sind (bis 43% Dolomitinhalt). Vom oberen Teile des Mitteleozäns an sind viel autigene Glaukonitkörner zu beobachten. Auch Andesittuffite treten auf, die den Anfang des mittel/obereozänen Andesitvulkanismus andeuten. (Im Zusammenhang mit den sogenannten präpyrenäischen Bewegungen.) Im unteren Teile des Priabons sind sie noch häufiger.

Oligozäne und Untermitiozäne Bildungen fehlen. Das wird als eine primäre Sedimentationslücke aufgefasst.

Einige, allerdings nur aus Tiefbohrungen bekannte Schotter-, bzw. Sand- und Ton-Schichten gelten als Helvet. Im Vergleich mit dem Gebiet des nördlichen Bakony-Gebirges ist ihre Mächtigkeit relativ gering. Das Torton fängt mit einem Abrasionskonglomerat an. Darauf folgen sandige und mergelige (z. T. Schlier-ähnliche) Schichten, die in etwas sandigen Leithakalk übergehen, der durch eine reiche Fauna ausgezeichnet ist (Siehe Literaturangabe 9). Einige noch nicht beschriebene Bryozoen wurden gefunden und bestimmt (siehe im ungarischen Text). Dann wird die Fazies grobsandig; endlich treten sogar Konglomerate wieder auf. Es handelt sich also um einen vollkommenen sedimentären Zyklus. Das obere Torton konnte aber in diesem Komplex paläontologisch nicht nachgewiesen werden.

Terrestrisch-linnische, fossililere bunte Mergel und Schotter werden im Sarmat gestellt. Der in der Umgebung von Nyírád bekannte Hydrobienkalk ist lediglich in Form

von umgelagerten Geröllen vorhanden. Spuren eines rhyolithischen Vulkanismus sind in verschiedenen Gliedern des Miozänkomplexes zu finden.

Ausser der Congerien- und Theodoxus-führenden Tonfazies vertreten verschiedene grobkörnige Sedimente und Sande die Pannonsische Stufe, die — dem Torton ähnlich — einen sedimentären Zyklus bildet. Im oberen Teile des Pannons bildeten sich die basaltischen Gesteine des Somlóberges.

Da die »levantinische« Stufe sich nicht abgrenzen lässt, werden die rein fluviatilen Sande schon als Pleistozän bezeichnet.

Aeolische, z. T. schon mit Löss vermischte feine Sande gehören ins jüngere Pleistozän.

Die Korngrößenverteilung der Sande wird tabellarisch (z. T. auch graphisch) dargestellt (Abb. 5) und besprochen. Auch ihre mineralogische Zusammensetzung wurde in Betracht gezogen, die auf ein im SO liegendes Abtragungsgebiet schliessen lässt.

Es wurden auch Tundra-Erscheinungen (periglaziale Kryoturbation) und Dreikanter beobachtet.

Der grösste Teil der vom Bakony-Gebirge sich herabziehenden Schotter-Decke wird als im Pleistozän umgelagert aufgefasst.

Der zweite Teil des Aufsatzes enthält die Ergebnisse der komplexen Untersuchung der posteozenen grobkörnigen Sedimente des Gebietes. Es wurden Proben eines Durchschnittsgewichts von 20 kg gesammelt. Die Korngrößenverteilung, die petrographische Zusammensetzung der gesamten Probe und der einzelnen Fraktionen, und endlich der Abrollungsgrad der wichtigsten Gesteinstypen in den gröberen Fraktionen wurden bestimmt. Das ermöglichte gewisse paläogeographische-genetische Folgerungen zu ziehen und auch die Bildungen verschiedenen Alters voneinander zu unterscheiden (Abb. 6, 7).

Im dritten Teile ihrer Arbeit erörtern die Verfasser die paläogeographische Entwicklungsgeschichte der kartierten Gegend und ihrer Umgebung. Die wichtigsten erdgeschichtlichen Ereignisse sind auch graphisch zusammengefasst (Abb. 4). Die Geschwindigkeit der Sedimentbildung bzw. der Abtragung während der einzelnen Zeitabschnitte wird verglichen. Die Verfasser schlagen die Benennung »infraeozenäe Denudation«, als ein erdgeschichtlich früheres Analogon der von Prof. K. Telegdi-Roth eingeführten »infraoligozänen Denudation«, vor. Diese soll die paläozoänen Abtragungserscheinungen des Ungarischen Mittelgebirges umfassen.

Die Frage des Abtragungsgebietes wird im Lichte der paläogeographischen Veränderungen betrachtet (Abb. 8). Die Hauptrolle wird dabei dem seit der Sarmatischen Stufe unter die heutige Kleine Ungarische Tiefebene gesunkenen Massiv der »Ungarischen Alpen« einerseits und den schon ausgehobenen Teilen des heutigen Bakony-Gebirges bzw. des sogenannten Balaton-Hochlandes andererseits zugeschrieben. Als eine Möglichkeit, die noch eingehender untersucht werden muss, wird auch der nördliche Flügel der paläozoisch-mesozoischen Kratosynklinale als Abtragungsgebiet während des Miozäns erwähnt.

Der Andesit-, Rhyolit- und Basalt-Vulkanismus wird im Zusammenhang mit den disjunktiven gebirgsbildenden Phasen gedeutet.

Zum Schluss stellen die Verfasser fest, dass der südöstlichste Teil des Gebietes tektonisch zum Süd-Bakony, der nordwestliche dagegen schon zum Nord-Bakony gehört. Die beiden sind durch eine doppelte Zone von Verwerfungen voneinander getrennt, in deren Mitte eine Reihe von aus tortonischen Bildungen bestehenden Horsten zu beobachten ist. Diese Zone entspricht der »Veszprém—Devecser« tektonischen Hauptlinie in dieser Gegend.



# A BARANYAI DUNA MENTI MEZOZÓOS SZIGETRÖGÖK FÖLDTANI VISZONYAI

DR. SZEDERKÉNYI TIBOR\*\*

(2 ábrával)

**Összefoglalás:** Látszólag jelentéktelen felszíni (ill. vékony törmeléktakaróval fedett) kis méretű, kevesek által ismert feltárások a Mohácsi-szigeti várpusztai, a bátai anizusi mészkő — dolomit, ill. a bárri trachidolerit feltárások. Ezek szoros kapcsolatban vannak a Dunaszekcső és Bár községek alatt kis mélységben található anizusi és Székelyszabar környéki júra képződményeken keresztül. Együttesen a Mórágyi vonulat D-i oldalához simuló, a Mecsek-hegységgel párhuzamos csapású, legnagyobb részben mélybesüllyedt, viszonylag nagy kiterjedésű mezozóos vonulat szerény felszíni mutatói. Az eddig ismert kevés feltáráshoz új adatként járul a bárri trachidolerit, a mezozóos vonulat ezideig egyetlen felszínen található magmás képződménye.

A Mecsek és a Villányi-hegység közti terület földtani megismerésében kulcsfontosságúak az ún. „baranyai mezozóos szigetrögök”, melyeknek rétegtani és szerkezeti viszonyai, földtani kapcsolata a két hegységgel igen sok bizonytalanságot mutat. Mária-kéménd, Monyoród, Székelyszabar vidéke viszonylag ismertebbnek mondható mezozóos feltárásaival szemben a Duna menti rögök (Báta, Várpuszta, Bár környékén) kevésbé ismertek. Ezek pedig jelentős földtani adatokkal járulnak a fazekasboda—mórágyi kristályos vonulat D-i előterének megismeréséhez. A három feltárás közül ma már csak a Mohácsi-szigeti és a bárri látható a felszínen, a bátai feltárás a község terjeszkedése következtében több méter vastagságú törmeléktakaró alá került.

## A feltárások leírása

### Várpusztai anizusi mészkő

Földrajzzal és földtannal foglalkozó szakemberek körében sok vitára szolgáltatott okot a Mohácsi-sziget É-i részén Várpuszta szomszédságában található mészkőfeltárás. Tulajdonképpen régóta nyilvántartott feltárásról van szó (már Szabó József is ismerte), azonban földtani feldolgozása mindmáig a nyilvántartás állapotában maradt.

Az alluviális üledékekből 2—2,5 m magasságra kiemelkedő, néhány száz m<sup>2</sup> területű halmon, több apró kőfejtőben középsőtriász anizusi mészkő látható. A világos barnásszürke színű, aprógumós, limonitfoltos, rétegzetlen kőzet pados elválású. Padjainak vastagsága 22—27 cm. Pontosabb földtani kora mecseki analógiák alapján és kifejlődése szerint az alsóanizusi alemelet középső részére tehető. Jellegetesége, hogy azonos megjelenésű a mecseki (és nem a Villányi-hegységi) időben egyező anizusi képződményekkel.

A kőzetanyag vékonycsiszolati és oldási maradékvizsgálata *Rhynchocorallium* és néhány szivacstű töredéken kívül egyéb szerves nyomot nem adott.

\*\*Előadta a Magyarhoni Földtani Társulat Mecseki Csoportja 1963. április 18-i szakülésén. Kézirat lezárva 1963. szept. 25.

A ma is észlelhető szerkezeti formák kialakulása után a terület igen hosszú ideig lepusztulás alatt állott. A felszínére világosszürke, aprószemű, csillámos, agyagos homok települt, melyből ma már csak foszlányok láthatók. V a d á s z E. véleménye alapján felsőpannoniai homokos rétegek maradékköszletének tekinthetők, melyeket az erózió ezideig megkímélt a teljes lepusztulástól.

Földtani jelentősége mellett nem marad el a feltárás földrajzi fontossága sem, mivel jól megmagyarázza a Mohácsi-sziget keletkezésének okait. Különleges földrajzi helyzete a legújabb időkben ráirányította a régészek figyelmét is. K ö h e g y i M., a bajai Türr István múzeum régésze szerint a mocsaras szigetből szirtként kiálló, vízi úton jól megközelíthető dombnak a dunai átkelés szempontjából igen nagy jelentősége volt a középkorban, sőt már a népvándorlás idején is. (A legközelebbi jó átkelőhely Buda volt.) Erőd védte (innen származik a neve is: Várpusztza), amelynek maradványait a lakosság szinte nyomtalanul széthordta.

A feltárás további gyakorlati jelentősége, hogy a jó építőanyagban szegény vidéken a közvetlen környék lakosságának építőanyagul szolgált. A mészkő bányászása már nagyon régen megindult, bizonyítják ezt a régi, muzeális értékű mészégetők romjai. 1938-ig helyi szűkségeket kielégítve folyt a kezdetleges bányáskodás, azóta a feltárás igen elhanyagolt állapotban van, szemételepnek használják. Mint jelentős földtani adat, földrajzi különlegesség és muzeális érték, a várpusztai feltárásor feltétlenül megérdemelné, hogy — míg nem késő — természetvédelmi területként megmentsük a további tudományos kutatások számára.

#### A b á t a i a n i z u s i r é t e g e k

Felszínen jelenleg csak törmelékben található. A század elején még működő kőfejtőket betemették és a község újabb részei ezek felett települtek. A kőzet helytállóan néhány kútban a tanácsháza környékén 5,5–6,0 m mélységben található, azonban ezek a feltárások a magas talajvízszín miatt csak a legszárazabb őszi időszakokban tanulmányozhatók. A legújabb időkig egyetlen jól megközelíthető feltárás a 633 sz. ház pincéjében látható, bizonytalan dőlésű, sárgás-barnás szürke, enyhén kristályos dolomitpad. A kutakból (melyek a 633 sz. háztól DK-i irányban 200–300 m-re található) viszont világos szürke, barnás árnyalatú, kalciteres mészkőtörmelék került elő, amely makroszkóposan a z o n o s n a k l á t s z i k a v á r p u s z t a i m é s z k ő v e l. A régi kőfejtők helyén található nagy tömegű mészkőtörmelékből ezideig egyetlen *Coenothyris vulgaris* példány került elő, így a pontosabb rétegtani besorolás egyrészt a helytálló kőzetek hiánya, másrészt a kőfejtőkből származó kőzetek faunaszegénysége miatt nem oldható meg.

1910-ben víznyerési céllal kutatófúrás mélyült a községben, melynek rétegsora adatok hiányában ismeretlen. V a d á s z E. szóbeli közlése alapján a fúrás 310 m mélységben trachidoleritben állt le. Feltételezhetjük, hogy ez a trachidolerit szeizi vagy kampilai rétegek közé nyomult telér. Így valószínű, hogy az anizusi képződménycsoport vastagsága sem haladja meg a 300 m-t.

Bizonytalan adataink vannak a földtani felépítést és települést illetően (V a d á s z E. szerint csekély dőlésértékkel DK-i irányban dőlnek a mészkőrétegek). Biztos adatszerzés céljából a M. É. V. a 633 sz. háztól D-re 50 m-re mesterséges feltárást nyitott. A 22 m mélységű lejtakna a már ismert barnás szürke, rétegetlen, vastagpados, enyhén kristályos d o l o m i t o t tárta fel.

Padjai 6–80 cm vastagságúak. A dolomitfelszín a fedőrétegek alatt egyetlen karsztfelület. Az enyhén kristályos dolomitban helyenként sárgásfehér 0,2–0,4 cm nagyságú, ovális alakú, kalcit anyagú, erősen kristályos szerkezetű foltok figyelhetők



meg, melyek esetleg ősmaradványok lehettek. Meghatározható ősmaradvány nem volt. A dolomitpadok közt 0,5–1,5 cm vastagságú zöld agyagmárga-„csíkok” települnek, melyek ugyancsak ősmaradvány-mentesek.

A bátai anizusi rétegekről nyert adatok azt jelzik, hogy a mesterségesen elfedett egykori feltárás (egy DNy-i) mészkőből és (egy ÉK-i) dolomitból álló részből áll. A kettő közt valószínűleg törésvonal van. A két rész dőlésiránya is ellenkező, a mészkő DK-i dőlésirányával szemben a dolomit 330° dőlésirányú a kutatóaknában.

A karsztfelszínre — ugyancsak a kutatóakna adatai alapján — 4 m vastagságban pleisztocénalji vörösagyag, majd homokos lösz települ. A várpusztai mészkőfeltáráson található felsőpannoniai homoknak megfelelő rétegek a bátai Csóka-hegy dunaparti részén 15 m vastagságban figyelhetők meg a pleisztocén rétegek alatt. ÉNy-i irányban ezek a homokrétegek fokozatosan megszűnnek és a lenyestt anizusi térszínre közvetlenül pleisztocén képződmények települnek.

A bátai anizusi rétegeknek a várpusztaihoz hasonló gyakorlati jelentősége volt. 1913-ig folyt kőbányászat, amely igen régi múltra tekint vissza. Már a rómaiak is fejtették a követ, amelyből az Aquincum felé vezető múút burkolata készült Dunaszekcső és Bátaszék között, valamint a Bata melletti római katonai őrállomás épületei, melynek romjai ma is láthatók.

#### A bári trachidolerit feltárások

A szekszárd—mohácsi múút részüjén Bár községtől DNy-ra a 42. sz. km-kőnél két feltárásban láthatók, egymástól 150 m távolságban. Mindkét feltárás a Duna partromboló eróziója következtében keletkezett. Jól megfigyelhető, hogy a trachidolerit a pleisztocén kezdetéig felszínen volt, amelyet a jégkorszakban több m vastagságú löszréteg borított be. A pleisztocén előtti denudáció a kőzetet hatalmas, m<sup>3</sup> nagyságú sziklatömbökre bontotta, melyek eredeti helyükről csak kis mértékben mozdulhattak el. Ezt bizonyítják a feltárásoktól ÉNy-i irányban 50—80 m távolságban a domboldalon mélyített kutak, melyeknek 8—11 m mélységében azonos trachidoleritet találtak. A földmágnéses felvételek e helyen kisebb helyi anomáliát jeleznek, melyek ugyancsak a trachidolerit jelenlétének tulajdonítható.

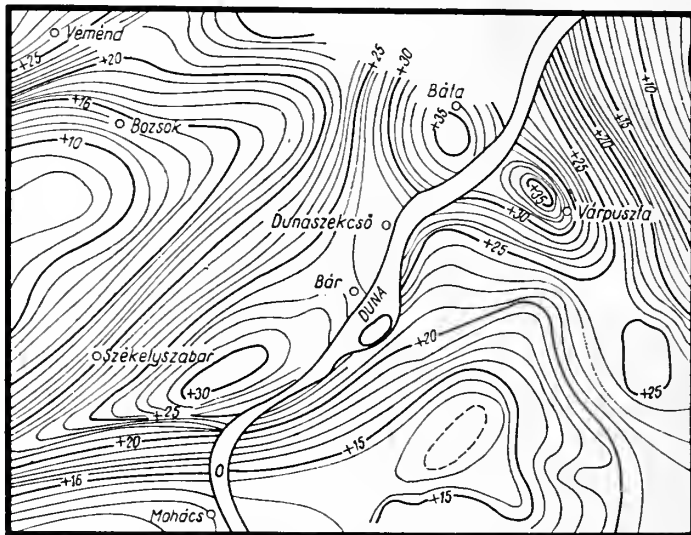
A bári trachidolerit helyzetéből következően részletes közettani és földtani vizsgálatot érdemel. Eddigi megfigyeléseink alapján megállapítható, hogy a sötétszürke színű, erősen üveges alapanyagú, interszertális szövetű, mikrokristályos kőzet kevesé különbözhet a K-mecseki trachidolerit féleségektől. Ezt az elvégzett gyorsselemzések is bizonyították. Makroszkóposan is feltűnő folyásos szövede és erős lyukacsossága. A maximálisan 2,5 cm nagyságú, lencse alakú, fennőtt fehér karbonátos ásványokat tartalmazó lyukacsok nem epigén oldási nyomok, hanem a gázdús trachidoleritláva gázbuborékai. Bizonyítják ezt a kőzet külső hatásokra érzékeny ásványai, amelyek mállásnak, vagy epigenezisnek nyoma sem észlelhető.

A trachidolerit mellékkőzete egyik feltárásban sem látható. A terület alaphegyessége a gravitációs felvételekből láthatóan összefüggésben állhat a máriakéménd—székelyszabari jura vonulattal. Bár község É-i részén, a feltárásoktól É-ra 3 km távolságban a baromfitenyésztő telepen fűrt kútban 80 m mélységben anizusi mészkövet észleltek. A máriakéméndi aaléni feltárások alatt hiányoznak az idősebb liász rétegcsoportok, s az ott lemélyített fűrás közvetlenül anizusi dolomitba jutott.

## Az alaphegység szerkezeti viszonyai a Mórággyi-vonulat D-i előterében

A várpusztai és bátai anizusi kőzetek feltárásai a Mórággyi-hegység D-i előterében, alaphegység-szerkezeti következtetésekre jogosítanak.

Várpusztán a mészkő dőlése  $300^{\circ}/82^{\circ}$ , Bátán a dolomit dőlése  $330^{\circ}/9^{\circ}$ , a mészkő dőlése általában DK-i. A kőzetpadok csapásiránya tehát azonos a Mórággyi-hegység É-i peremén Ófalu környékén található metamorf kőzettársaság palásságának, valamint az É-ÉNy-ról rátolt mezozóos képződmények csapásával. Ismerve e területek bonyolult kéregszerkezeti viszonyait és azok kialakulását, nem nehéz párhuzamot vonni a várpusztai és bátai feltárásban megállapítható szerkezeti helyzettel. A Mórággyi-vonulat D-i elő-



1. ábra. A Mórággyi-vonulat déli előterének gravitációs térképe  
Abb. 1. Gravimetrische Karte des S-Vorraumes des Mórággyer Zuges

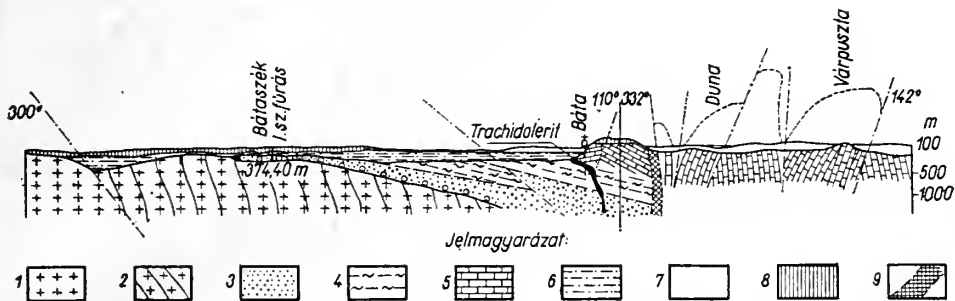
terében ez az É-i előtérre, valamint az egész kristályos alapegység vonulatára jellemző csapásirány feltételezi, hogy hasonló jellegű, de ellentétes irányú horizontális kéregmozgások voltak a Mórággyi-hegység mindkét oldalán, amely az ellentétes irányú tektonikai erők ütközővonalában volt (és van). A mozgások egyidejűsége, vagy különidejűsége nem bizonyítható. Ugyancsak nem állapítható meg az említett D-i előtér jelenlegi szerkezetalakulásának keletkezési ideje. Az É-i előtérrel analóg módon talán a kréta időszakra, az ausztriai orogén szakaszra tehető.

A geofizikai kutatási eredmények bizonyos mértékig segítséget adnak a nagyobb, elfedett alaphegységterületek feltételezett szerkezeti viszonyainak megállapításához is.

A gravitációs mérésekről (1. ábra) Várpusztán található hazánk legnagyobb értékű síkvidéki gravitációs maximuma. Ennek Bouguer-anomália értéke nagyobb, mint a Mecsek-hegység anizusi területein mért gravitációs anomália. Ez a nagy méretű rendellenesség véleményünk szerint azzal magyarázható, hogy a Bába—Várpuszt környéki mezozóos rétegösszletek nemcsak helyileg Várpusztán, hanem egyéb helyeken is meredekre állított, törések mentén sokszorososan felpikkelyeződött, kis mélységű helyzet-

ben vannak. Ezek a törések valószínűleg gyűrt formákat bonyolítanak és a várpusztai  $82^\circ$  dőlésszögű mészkőpadok is valamely gyűrt kéregszerkezeti elem részének tekinthetők, föltéve, hogy nem közetrésnek minősülnek.

A geofizikai mérésekből továbbá lényeges adatokat nyertünk a baranyai Duna menti mezozoos terület felszín alatti elterjedéséről is. A várpusztai feltáráshoz felszínen levő kőzetek mintegy 30–40 m vastagságú dunahordalék alatt szorosan összefüggenek a bátai triász rétegekkel. Ugyancsak kis mélységben DK-i irányban is elhúzódik a mezozoos összlet Bácska alá (Nagybaracska—Csátalja községek környéke), másrészt Dunaszekcső, sőt Bár község térségébe is, ahol a várpusztáival azonosnak mondható anizusi mészkövet fúrtak 80 m mélységben.



2. ábra. A Mórággyer-vonulat déli előterében a bátai—várpusztai feltáráson át szerkesztett földtani szelvény. M a g y a r á z a t : 1. Granit, 2. Kataklázos granit, 3. Felsőpermi homokkő, 4. Werfener rétegek, 5. Anizusi mészkő, 6. Pannóniai rétegek, 7. Dunahordalék, 8. Löss, 9. Diszlokációs öv

Abb. 2. Geologisches Profil im S-Vorraum des Mórággyer Zuges durch die Aufschlüsse bei Báta-Várpusztá. Erklärungen: 1. Granit, 2. Kataklasischer Granit, 3. Oberpermischer Sandstein, 4. Werfener Schichten, 5. Anizsicher Kalkstein, 6. Pannonische Schichten, 7. Donaugeschiebe, 8. Löss, 9. Dislokationszone

Ha dél-magyarországi méretekben tekintjük az alaphegység felépítését, megállapíthatjuk, hogy a KÉK—NyDNy csapású kristályos alaphegységet (amelynek K-Baranyában és Tolnában felszínen levő részét Mórággyer-hegységnek nevezzük) É-i és D-i oldalán egy-egy perm-mezozoos és neogén üledékekkel kitöltött süllyedék kíséri. Az északit a Mecsek-hegység, a délit a Villányi-hegység, valamint a délbaranyai dombvonulat kőzetei töltik ki.

Jámbor Á. vizsgálatai alapján valószínű, hogy a D-i geoszinklinális kétszattatú. Egyik medencéjében a Villányi-hegység és a délbaranyai mezozoos sziget-rögök foglalnak helyett, a másikat a Máriakévend—Monyoród—Székelyszabar—Báta és Várpusztá rög feltárásiának elfedett kőzetvonulata tölti ki. A két részmedence a mezozoikum folyamán is szoros kapcsolatban volt egymással. Tehát a várpusztai—bátai anizusi mészkőfeltárást, még néhány kisebb mezozoos feltárással együtt, egy nagy elfedett üledékgyűjtő medence felszínén levő szerény, de földtanilag nagy jelentőségű mutatója.

Ezt a felfogásbeli lehetőséget a rendelkezésünkre álló kevés adat alapján a Mórággyer-vonulat D-i előterében a bátai—várpusztai feltáráson át szerkesztett szelvényünk szemlélteti (2. ábra).

## IRODALOM — LITERATUR

Jámbor Á. — Baranyi I. (1963): Komplex geofizikai kutatások és geológiai vizsgálatok eredményeinek felhasználása a DK Dunántúl területén az alaphegység kutatásában. Magyar Geofizika, 1963, I. sz. — Kaszap A., (1963): A délbaranyai mezozooszigettrögök. Föld. Közl. 93. — Kőhgyi M. (1963): Elpusztult várak nyomában a Duna mentén (Kézirat) — Szederkényi T., (1963): Földtani vizsgálatok a Mecsek hegység déli előterében (Dokt. ért.). — Vadasz E., (1961): Magyarország földtana. Akadémiai kiadó, Budapest. — Vadasz E., (1935): Mecsek-hegység. Magyar tájak földtani leírása.

### Geologische Verhältnisse der mesozoischen Inselberge längs der Donau im Komitat Baranya (Südungarn)

Dr. TIBOR SZEDERKÉNYI

Die mesozoischen Inselberge, die in Baranya längs der Donau auftreten, sind räumlich zwar nicht weit verbreitet, doch von grosser geologischer Bedeutung, da sie das Grundgebirge des südlichen Vorraumes des kristallinen Gebirgszuges von Fazekasboda—Mórágý darstellen.

Auf dem Mohács-er Inselberg bei Várpuszta treten unteranisische, feinknollige Rhizokorallienkalke Mecseker Fazies mit einem Einfallen von  $300^{\circ}/82^{\circ}$  auf.

Bei Báta im Liegenden pleistozäner Ablagerungen können anisische Dolomite mit einem Einfallen von  $330^{\circ}/9^{\circ}$  und in den Brunnen stellenweise auch Kalksteine, die den bei Várpuszta vorkommenden ähnlichen Habitus haben, beobachtet werden. Diese letzteren fallen nach SO ein.

Bei Bár, ebenfalls unterhalb der pleistozänen Ablagerungen sind von den Trachydoleritarten des Ost-Mecsek kaum unterschiedliche Trachydolerite zu finden. Sie treten einerseits am Donauufer, durch die Erosion des Flusses halb freigelegt, in Form von  $1\text{ m}^3$  grossen Blöcken und andererseits in Brunnen, in unbekannte Nebengesteine eingebettet, auf.

Nach der beigelegten gravimetrischen Karte fallen diese Ausbisse mit dem Zug der jurassischen Schollen von Máriakéménd—Monyoród—Székelyszabar zusammen. Das Streichen der anisischen Schichten ist mit dem der am N-Rand des Mórágýer Zuges bei Ófalu vorkommenden metamorphischen Gesteine, sowie mit demjenigen der von NNW her draufgeschobenen mesozoischen Bildungen und des Mórágýer Granitzuges identisch. Auf Grund dieser identischen Streichrichtung ist es wahrscheinlich, dass an beiden Seiten des Mórágýer Zuges, der in der Stosslinie entgegengesetzter tektonischer Kräfte gelegen ist (und liegt auch heute), horizontale Krustenbewegungen analogischen Charakters, aber von entgegengesetzter Richtung stattgefunden haben. Es kann weder ein gleichzeitiges noch ein ungleichzeitiges Auftreten der Bewegungen bewiesen werden.

Was das Gesamtbild des Grundgebirges in Südungarn betrifft, so kann es festgestellt werden, dass das ONO—WSW streichende Kristallinikum (der Mórágýer Zug und seine in die Tiefe gesunkenen Abschnitte) an seiner N- und S-Seite von je einer mit permisch-mesozoischen und neogenen Ablagerungen ausgefüllten Senke begleitet wird. Die nördliche Senke wird durch die Gesteine des Mecsekgebirges, die südliche durch die, jenigen des Villányer Gebirges, sowie des Südbaranyaer Hügelzuges ausgefüllt.



# A „SZERENCSI-ÖBÖL” SZARMATA TUFASZINTJEI ÉS FÁCIESEI

ZELENKÁ TIBOR\*

(II–III. táblával, 1 ábrával)

**Összefoglalás:** A szerző ismerteti a Szerencsi-öböl perspektivikus fúrásos kutatásának és földtani térképezésének eredményeit. A tufák mikroszkópos vizsgálatát új szempontok szerint végzi. A makroszkópos és mikroszkópos vizsgálatok eredményei alapján öt, fáciésekre bontott tufaszintet különít el, amelyek 10–15 km-es távolságban is azonosíthatók:

- V. Zárványos horzsaköves riolit-üvegtufa.
- IV. Horzsakő riolit-üvegtufa.
- III. Horzsakőlapillós zárványos riolit-üvegtufa.
- II. Zeolitos riolit-üvegtufa.
- I. Zárványos vegyes üvegtufa.

A terület földtani felépítését külön fejlődéstörténeti fejezet tárgyalja.

A Tokaji-hegység DNy-i részének földtani viszonyaival áttekintő módon Liffa A. (1937), Hoffer A. (1937) Rozlozsnik P. (1932), Maier I. (1928), Lengyel E. (1959) foglalkozott. A rendelkezésükre álló feltárások adatai alapján nyert értékes részmegállapításaik ma is útmutatók. Az elmúlt 5 évben a „Szerencsi-öböl” viszonylag szűk, 70 km<sup>2</sup>-es területén élénk ásványbányászati nyersanyagkutatás indult. Több mint 80 db 100–550 m mélységű felderítő fúrás adataiból sikerült a szarmata emelet teljes rétegsorát összeállítani. Bebizonyosodott, hogy a vastag tufaösszlet szintezhető és egyes fáciesei jól elkülöníthetők.

A „Szerencsi-öböl” földtani viszonyait Varju Gy. (1963) ismertette. Az alábbi rövid földtani összefoglalás és mellékelt fejlődéstörténeti szelvény a legújabb adatok és a mikroszkópi vizsgálat eredményeinek felhasználásával készült. A tufák makroszkópos felismerés és települési adatok alapján való elkülönítésével szükségessé vált azok mikroszkópos jellemzőinek meghatározása.

## A mikroszkópi meghatározás szempontjai

Ez a dolgozat mintegy 200 db tufacsiszolat adatait összesíti. Az alkalmazott módszer a területen található klasztikumok — korántsem teljes — vizsgálatának során fejlődött ki. Ezen a fokon a fő tufatípusok mikroszkópi jellemzőinek meghatározása és tufatípusok azonosítása volt a cél. A tufák vékonycsiszolati vizsgálatával jól megállapíthatók a kristály- és üvegtörmelékek, lapillik, zárványok és a kötőanyagok szöveti, szerkezeti, morfológiai jellemzői.

Minden egyes tufaközet mikroszkópos meghatározásánál a szövet, az alapanyag, a kristálytörmelék és a közettörmelék megkülönböztetése szükséges.

A szövet magában foglalja az elegyrészek térbeli elrendeződési módját, a texturát és az elegyrészek nagyság- és alakbeli sajátosságait, a struktúrát. Az irodalom-

\* Előadta a Magyarhoni Földtani Társulat Északmagyarországi csoportjának 1961. november 11.-i szakülésén. Kézirat lezárva 1963. november 25.-én.



ban szereplő vitro-, krisztallo- és litoklasztos szövetjellemzőket átvettem a szerint, hogy abban az üveg, kristály vagy saját lávából származó, ill. idegen kőzetanyag-törmelék az uralkodó (40–50%).

A tufák textúrájában a rétegzetlen jelleg az uralkodó, de a vízbe hullott vagy átmossott, áthalmazott tufáknál, tufitoknál vékony réteggesség, ill. az alkotóelemek irányítottasága jól kivehető. Az ártufáknál az üvegtörmelék szélei lekerekítetté válnak és az alpanyaggal mintegy egybeolvadnak. Az összesült tufáknál elsősorban a textúra változik meg. Az egyes elegyrészek egymáshoz és az alpanyaghoz való kapcsolódásában olyan deformáció áll be, hogy az „folyásos” jelleget mutat (III. tábla, 2.). A hazai ártufákat és összesült tufákat részletesen P a n t ó G. (1961, 1963) ismertette.

Az alpanyag és a kötőanyag megkülönböztetése szükséges, mert az esetek jórésztében az alpanyag csak részben szerepel cementáló kötőanyagként.

A Szerencsi-öböl tufáinál az egész kőzet térfogatának mintegy 50–60%-át tevő 50  $\mu$  alatti szemmagyságot lehet alpanyagnak tekinteni. Ennek jelentős része finom üvegporból és apró üvegtörmelékből áll. Az üvegyanyag instabilis és könnyen devitrifikálódik. Másodlagos átalakító hatásokra érzékeny, gyakran agyagosodott, kovásodott, limonitosodott, karbonátosodott stb. Elvértve mikrokristályos kvarc-, földpát-, pirit- és hematitkristályokat tartalmaz.

A tufakőzetek cementálásánál legnagyobb szerepe az alpanyag szemcséinek, valamint a horzsa- és üvegtörmelékek viszonylag nagy fajlagos felületén fellépő hidrokémiai kötésnek van. Az összesült tufáknál az egyes elegyrészek plasztikus deformálódása, összeolvadása erősebb cementálást hozott létre. A kőzeteket ért másodlagos hatásokra (oldatvándorlás, ásványos átalakulás stb.) a kötőerő az eredetinel gyengébbé (agyagos), vagy erősebbé (karbonátos, kovás, limonitos) válik.

A kristálytörmelék többnyire a vulkáni robbanást megelőző kristályosodási termék. Egyes összesült tufáknál azonban a kristályosodási folyamat már a felhalmozódás helyén befejeződött. A kristályok a klasztikum-jellegből adódóan töredezett, lekerekített szélűek, és csak ritkán idiomorf átmetszetűek. Szinte minden tufában található legalább 5% 100–3000  $\mu$ -os nagyságú kvarc- és földpátkristály-töredék. A törmelékes, szórt jelleg a biotitok esetében a legszembetűnőbb, amelyek lemezkötegei gyakran hajlottak, csavartak.

A kőzettörmelék két típusát különböztettem meg az irodalommal egybehangzóan (Török Z., 19). A lapillik közé sorolom a sajátanyagú üveg-, horzsakő- és lácseptörmelék. Zárványnak tekintem a már előzőleg kiszórt tufa, kihűlt láva, valamint a mellékkőzetből és a mélyebb fekből származó vulkáni, üledékes, metamorf anyagú beolvasztott, de teljesen fel nem emésztett kőzeteket.

Legjellegzetesebb sajátanyagú törmelék a kőzetüvegtörmelék. Hosszúkás, ívelt oldalakkal határolt, Y-alakú, néha izometrikus vagy combcsont-átmetszetű. Az üvegtufáknak jelentős részét, kb. 30–60%-át alkotják. Keletkezésük úgy magyarázható, hogy a kitorés előtt a vulkáni kürtő lágájában a gyorsan megváltozott pt-viszonyok következtében az olvadáspont alatt oly hirtelen távoznak el a könnyenillók, hogy a láva felhólyagosodik és viszkozitása megnövekszik. Az ezt követő robbanás után a hólyagok falanyagának törmeléke ívelt átmetszetű, túlhűtött vulkáni üveggként merevedik meg. Átlagos nagysága 50–1000  $\mu$ , ezért csak mikroszkóppal vizsgálható.

A kőzetüvegtörmelék általában alacsonyabb törésmutatójú, mint a devitrifikált üveges alpanyag, ezért mikroszkópi felismerése elváltozott (agyagosodott, kovásodott) kőzetek esetében is lehetséges. Párhuzamos nikolállásnál a Becke-vonal segítségével az üvegtörmelékét élesre állítva az eredeti körvonal kirajzolódik.

A horzsakő szabad szemmel is felismerhető kőzettörmelék, amely az üvegtufák másik fő alkotóeleme. Két fő típust tudtam megkülönböztetni: az egyik erősen felfújt,

csöves, hólyagos üvegcsövek kihúzott csokrából áll. Az üvegcsövek fala 2–5  $\mu$  vastag, belsejük 15–50  $\mu$ -os, többnyire üreges vagy másodlagos földpát, kvarc, agyagásvány-kristályokkal kitöltött. Keresztmetszete lépcsőszerűen rácsozott. A másik fő típus mikrocsöves szerkezetű, az előzőhöz hasonló, de méreteiben annál jóval kisebb.

A horzsakő képződését I l k e y n é P e r l a k i E. részletesen tanulmányozta. Szerinte a nagy viszkozitású savanyú láva kötött vízének a felszínhez közeli robbanás-szerű távozása fújja fel és húzza ki az üveget csöves szerkezetűvé. Megfigyelésem szerint a horzsakő- és a kőzetüvegtörmelék nagysága és százalékos mennyisége fordítottan arányos. A horzsakő- és a kőzetüvegtörmelék alakja, nagysága nagymértékben függ az eredeti lávaanyag viszkozitásától, könnyenilló-tartalmától, de a robbanás hevességétől, a lehülés körülményeitől, valamint a felhalmozódás és kőzettéválás formáitól is.

A horzsakő az összes törmelékes elegeyrész között a leginkább változó. Ez részben a vékony üveghártyák belső feszültségeiből, részben a nagy fajlagos felületből adódik. Bár jelentősen elváltozik, devitrikifikálódik, agyagosan bomlik, eredeti szerkezeti jellege változatlanul megmarad. A horzsakő mérete 50  $\mu$ -tól a több centiméteres, néhol több deciméteres óriási horzsakő-lapillikig változik.

A lapillik legnagyobb része perlit-, obszidiánanyagú, kerekded, kissé ovális, vagy néhány esetben csepp, csavart orsó alakú. A perlit a kőzetüvegtörmelékhez hasonlóan viselkedik, azzal azonos módon bomlik és változik el; az összesült tufában szélei intenzíven agyagosodnak, zeolitosodnak.

A zárványok alakját, nagyságát és számát, valamint rezorbeáltságát kőzetanyaguk, a láva beolvasztó képessége és a kitörés módja határozza meg.

A fő tufaalkotók változásai, átalakulási és lebontási termékei adják a változatos tufaféleségeket és a különböző nyersanyag típusokat. Mindezek alapján a tufakőzet helyes meghatározásához a makroszkópos, mikroszkópos jellegek és az általános földtani adatok összevetése szükséges.

### A tufaszintek és fáciések jellemzése

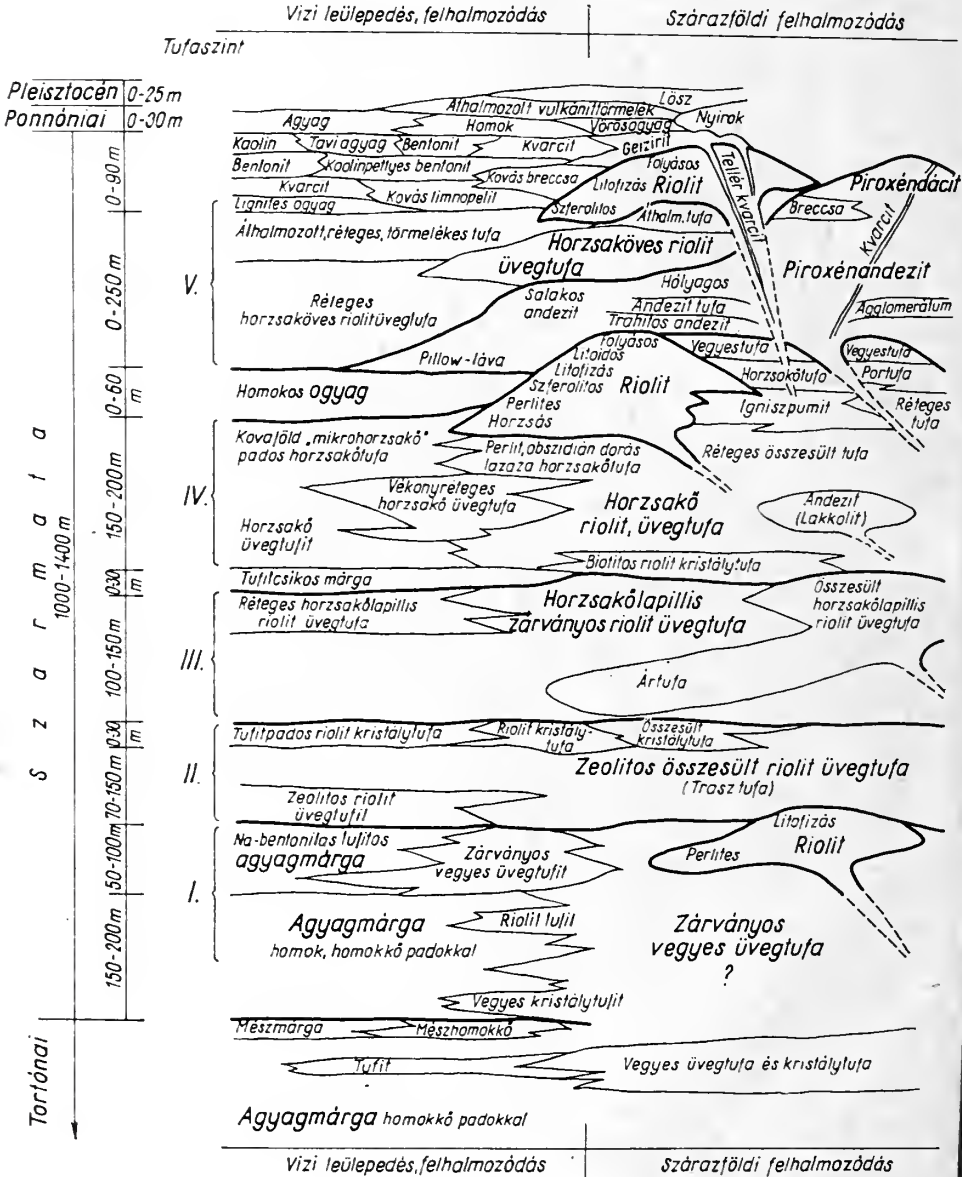
A vizsgálatok és összehasonlító adatok alapján a területen vertikálisan és horizontálisan öt nagy tufaszórás anyaga különböztethető meg. Ezen kőzetek tiszta típusai üvegtufák, amelyek egymástól jól elkülöníthetők makroszkópos és kémiai vizsgálat alapján. A fő típusok különböző szárazföldi és vízi fáciesei sok hasonlóságot és fokozatos átmenetet mutatnak.

N e m e c z E. – V a r j ú Gy. (1963) publikációjában a területről közölt földtani térkép és szelvény szemlélteti ezen képződmények rétegtani, vulkanológiai és tektonikai helyzetét. A szarmata emelet fejlődéstörténeti átnézete (I. ábra) a kémiai elemzések és ásványtani vizsgálatok összehasonlító táblázatai (I., II. táblázat) szemléltetik a sokféleségek változásait.

A szarmata és tortonai emelet elhatárolására a mélyebb Ond-19. és Tállya-15. számú fúrások adnak lehetőséget. A szarmata üledékek folyamatosan, azonos fáciessel fejlődnek ki a tortonai képződményekből, finomszemű homokkő, meszes homokkő, ho mokos, csillámos, szalagos agyagmárgaösszetel alakjában. Az üledékek rossz megtartású szarmata faunája: *Cardium vindobonense* (P a r t s c h), *Abra (Syndesmya) reflexa* (E i c h w); *Mohrensternia inflata* (A n d r z.); *Limnocardium* sp., *Cardium* sp., *Ervilia* sp.

K o r e c z n é L a k y I. mikropaleontológiai vizsgálatai alapján a szarmata emelet alsó részének üledékei csökkentsősvízi, sekélytengeri kifejlődésűek, néhol lefűződött partmenti lagunára utaló fajokkal. A szarmata vulkanizmus első termékei a jórészt még vízzel borított térszínen halmozódtak fel.

I. A zárványos vegyes üvegtufa, valamint vízbe hullott és üledékes agyaggal keveredett faciési felszínen sehohsem ismeretesek. Az Ond-7., 19., 22., a Mezőzombor-1., a Rátka-37., 136., 143., a Tállya-15., és a Mád-23., 78. számú fúrások harántolták.



I. ábra. Fejldéstörténeti vázlat  
Abb. I. Skizze der Entwicklungsgeschichte

A jelenlegi felszínhez legközelebb (50–100 m mélységben) a Szerencsi-patak völgyében a tektonikailag kiemelt rátkai—istenhegyi, tállya—palotahegyi vonulatban és Ondnál érhetők el. A hegység belső részein a egyes tufaképződmények 300–500 m mélységben helyezkednek el.

A vulkáni törmelékiszórás először finomszemű, apró horzsaköves, biotitos üvegtufit és kristálytufit szolgáltatott. Ezt egy zöld durvahorzsaköves, réteges tufit váltotta fel, míg a főtömeget üledékes közbetelepülésekkel zárványos vegyestuffit, ill. szárazföldi fáciese, a vegyestufa adta. A tufitban rossz megtartású szarmata fauna van.

A kőzet makroszkóposan szürke, barnásszürke, tömött alapanyagú, apró horzsaköves, a horzsarészek irányítottak. A nagy sárga, barna agyag, fekete agyagpala és andezitzárványok jól megkülönböztethetők.

Mikroszkóposan a szövet vulkáni ásványtörmelék és agyagos, márgás, üledékes anyag rétegzett szövedéke (II. tábla, 1.). Az alapanyag a kőzet jelentős része (50–75%-a), többnyire felismerhetetlenségig összeszővődött az üledékes anyaggal. Az üledékes kötőanyag mennyiség-többlete esetén az alapanyag sötétebb és tömöttebb szövetű.

A kristálytörmelék bontott belsejű biotit és kvarc. A hullott kristálytörmeléken kívül a tufitban üledékes eredetű, koptatott, hullámos kioltású, 80–100  $\mu$ -os kvarc-, földpát-, cirkon-, valamint antigén muszkovit-, kalcit-, glaukonit- és pirit-kristályok vannak.

A közettörmelékét teljesen elagyagosodott horzsakőlapillik, elagyagosodott riolittufa, bontott riolit és andezit, mikrorétegzett agyag, agyagmárga, szenes agyag, agyagpala, homokkő, valamint kvarcmozaiából álló metamorf kvarcit és csillámpalazárványok adják. Elvértve Foraminifera-átmetszetek és molluszka-mészhéj-töredékek is felismerhetők.

A zárványos egyes üvegtufa főbb fácieseihez tartoznak a kristálytörmelékes, finomszemű, biotitos riolit-üvegtufit halmirolitosan bentonitosodott vékony, 10–30 cm-es rétegei. Az üvegyanyag teljes agyagosodási, zeolitosodási folyamatát Nemečz E. és Varjú Gy. (1963) részletesen ismertette. Hasonló elváltozása a réteges, durvahorzsaköves riolittufit fácies is. Ebben a kőzetben a „lapon irányított” horzsakő teljesen bentonittá alakult, míg a bezáró alapanyag és üvegtörmelék devitrifikálódott vagy csak gyengén agyagosodott.

A kvarcot és földpátot tartalmazó kristálytufit fáciesben 20–25% a szórt kristálytörmelék. Az üledékes muszkovit, glaukonit aránylag kevés. Az üvegyanyag szintén elbontott, agyagosodott. A lemélyített fúrásokban a tufitos fácies kőzetei uralkodnak, csak egy-egy pad anyaga tekinthető szárazföldre hullott anyagú tufának. Feltehetően e tufaszint főtömege és szárazföldi fáciesei a területől K-re halmozódtak fel.

A tufaszint anyagára a „vegyes” összetétel jellemző. A tisztán riolitos tufa kevés. A zárványos üvegtufitban a riolitos, dácitos és andezites anyag keveredik. Tufitos jellegre utal a kőzet kötött vizének közel kétszeres  $\text{H}_2\text{O}$ -tartalma. Kémiai összetételében a riolittal bázisosabb Daly-féle dácit átlagértékhez áll közel (III. táblázat)

II. A második fő tufaszint a zeolitos riolit-üvegtufa (trasztufa). Ezt a legidősebb felszíni kibúvásban levő képződményt a rátkai vasút melletti és a koldui trasz-kőfejtők tárják fel. A terület más részén az Ond-6., 7., 19., a Mezőzombor-1., a Rátka-91. és a Mád-23., 78. sz. fúrások mélyebben érték el a tufaszint anyagát.

A zeolitos riolit-üvegtufa felhalmozódása már a egyes tufaszolgáltatás végén megindult. Az üledékkel elválasztott tufapadok a tufaszórás kezdeti szakaszosságára utalnak. A legfelső üledékes szakasz 5–10 cm-én kemény, kovás, „kontakt” jellegű agyag észlelhető, amelyre nagy vastagságú, eléggé egyöntetű, település és szövet alapján ártufának minősített összlet következik. Ez a képződmény hirtelen halmozódott fel és a



gyors feltöltődés (ill. a vulkanotektonikai mozgásokra utaló kiemelkedés) következtében a sekélytengeri üledékképződés megszűnt. A tufaszint főtömege szárazföldön halmozódott fel, az ártufára jellemzően egységesen összesült és zeolitosodott. Szintezése nem lehetséges, alsó és középső szakaszán viszont több helyen vörös riolitlapillissal, durva horzsaköves, lencsés közbetelepülés mutatkozik. Hullott változata zeolitosodástól mentes. Ezt a tufaképződési szakaszt biotit-, kvarc-, földpáttartalmú kristálytufa zárja le, ami már a következő tufaszint anyagával is keveredett. A kristálytufát kísérő finomszemű tufafácies sekély vízben ülepedett le. A kőzet  $m a k r o s z k ó p o s a n$  halványzöld, zöldesszürke, tömött, kemény; a horzsakövek és az üvegtörmelékek alig különböztethetők meg az alpanyagtól. Vörös riolitlapillik, mikrogránit-, különböző szövetű riolit-, tufa-, agyag-, agyagmárgazárványok körül az alpanyag sötétebb zöld, erősebben kovásodott.

Szöve t e mikroszkóposan típusos vitroklasztos alkotóelemek rétegetlen, összesült szövetéke (II. tábla, 2.).

Az alpanyag mintegy 35–50%-ban, főtömegében elváltozott, a kőzet-üvegtörmelékekkel összesült. Jellegzetessége a zöldes árnyalat, amit — Mándy T. vizsgálatai szerint — kolloidális vashidroxid okoz. Redukciós zónában sötétebb árnyalatú, de piritmentes.

A kristálytörmelék alárendelt mennyiségű, alig éri el a kőzet 5%-át. Kvarc, szanidin, oligoklász és biotit mellett egyes padokban gyengén hullámos kioltású, két irányban hasadozott, szélein elmosódott, táblás, karlsbadi-ikres ortoklász található.

A közettörmelék közül a kőzetüvegtörmelék a tufa legjellegzetesebb alkotórésze, a kőzetanyag 45–60%-át is meghaladja. Alakja rendkívül változatos, többnyire ívelt oldalakkal határolt, vagy kissé táblás átmetszetű. Összesülési jelenségekre utal, hogy a törmelékek hegyes végei lekerekedettek. Az üvegyanyag széle 15–20  $\mu$ -os sávban az oldalakra merőleges rostozású, gyengén kettőstörésű és kis törésmutatójú zeolittá, a röntgenvizsgálatok adatai alapján klinoptilolittá alakult. A nagyobb üvegtörmelékek belsejében fennőtt tridimit- és zeolitkristályok figyelhetők meg. Az üvegtörmelék nagysága egy-egy padon belül közelítőleg azonos. A durvább horzsakő egyes padokban a közettörmelék rovására dúsul fel. A szanidines, vörös riolit a tufában zárványos padokban, kiékelődő lencsékben jelentkezik.

A tufa vízbe hullott fáciése a zeolitos üvegtufit (trasztufit). Itt a devitrifikált üveges alpanyag üledékekkel kevert. A többi alkotóelem mellett mikrokristályos kvarc és csillám jelentkezik. A biotitos riolit-kristálytufafáciest csak fúrásokból ismerjük (Ond-6., 19., Mezőzombor-1., Rátka-140). Szövege gyengén rétegett, krisztalloklasztos, összesült, összehegedt elemekből áll. Az alpanyag padonként változó mennyiségű (10–60%), erősen devitrifikálódott mikrokristályos kvarcot és agyagásványt tartalmaz. Összesülés következtében kissé irányított szövetű, deformálódott, a kristály- és közettörmelék sarkaira ráborul. A kristálytörmelék a kőzet közel 40%-a. A kvarc- és földpátkristályok felemésztett szélűek, a biotit ezeket koszorúszerűen veszi körül. A földpátok másodlagosan kalcitosodtak. A redukciós zónában a kőzet pirithintéses. Közettörmelékként nagyobb mennyiségben a csöves szerkezetű, többnyire agyagosan bontott, a kőzet 15–20%-át tevő horzsakő található. A felismerhető üvegtörmelék az összesülés miatt kevés és apró (160  $\mu$ -os). Gyakori a devitrifikált hagymahéjszerkezetű perlit és üveges riolitlapilli. A horzsakőlapillissal üvegtufa felé való átmenetnél megjelennek az irányított szövetű homokosagyag- és agyagpalazárványok.

A második tufaszint főtömege egységesen savanyú összetételű, és uralkodóan üveges alkotóelemekkel jellemezhető (III. táblázat). Az egész tufasorozatban legnagyobb víztartalmú, ami közvetlenül a zeolitosodással áll összefüggésben. (A + H<sub>2</sub>O 4,12–5,08%, a – H<sub>2</sub>O 4,36–7,84% között változik). A zeolitosodástól mentes fáciesben az izzítási veszteség csak 3,61%. A tufaszinten belül savanyodási tendencia figyelhető meg.



Közvetlenül a vegyes tufaszórásra következő tufitos és tufás fáciesek még viszonylag kisebb  $\text{SiO}_2$ - (68%) és nagyobb  $\text{MgO}$ ,  $\text{CaO}$ -tartalmúak. A felső részen a horzsaköves trasz- és a kristálytufafáciesekben a  $\text{SiO}_2$  a 75%-ot, az összalkáliatartalom pedig a 6%-ot is meghaladja.

III. A horzsakőlapilliszárványos riolit-üvegtufaszint közei a szerencsi, abaújszántói, ondi, Mád-bombolyi—kövágói tufakőfejtőkből és feltárásokból ismertek. A fúrások zöme ezt a szintet harántolta a legnagyobb vastagságban. Az eddigi vizsgálatok szerint az üvegtufa az uralkodó zárványok és kristálytörmelékek alapján tagolható: alul riolitzárványos, középen fekkőzet- és alaphegységkőzet-zárványos, míg felül kristálytörmeléken és riolitzárványos. Finomszemű és tufitos fáciesei a tufaszint alján és felső részén jelentkeznek, alárendelt mennyiségben. Kavicsos, törmeléken változatai helyi vízfolyások jelenlétére utalnak. A tufaszint főtömege szárazföldön felhalmozódott ártufaképződmény.

Makroszkóposan az oxidációs zónában szürkésfehér, vagy limonittal szennyezett, a primér zónában szürke, pirites, mikroporózus alapanyagú, kemény, kötött szövetű kőzet. A durva horzsakövek gyakran elbomlanak és kinállanak. Így a kőzet likacsos, „darázköves” szerkezetűvé válik. A másodlagos folyamatokra (kovásodás, kaolinósodás) igen érzékeny. Ez a tufa a Bomboly—kövágó-hegyi, bába-völgyi kaolinifésések anyakőzete. Nagy reakcióképessége valószínűleg a kőzet viszonylag nagy porozitásával és az eredeti üvegyanyag devitrifikáltságával kapcsolatos.

Mikroszkópos szöveté lito- és vitroklasztos, összesült, rétegmenten, ill. felső zónájában rétegzett (II. tábla, 3.). A kőzet 45—55%-a alapanyag, amely a viszonylag ép változatokban is teljesen devitrifikálódott. Jellegzetessége, hogy a primér (redukciós) zónában 10—20  $\mu$ -os piritkristályokkal hintett. Az egységes piritesedés részben a törések melletti hidrotermális működésre, részben az összesüléskor saját könnyenillóinak autoneumatolitos és autohidrotermális hatására vezethető vissza. Esetleg ugyanezzel kapcsolatos a horzsakövek egységes elagyagosodása, valamint az egyes padokban izoláltan jelentkező sűrű hematitos hintés is.

A kvarc-, szanidin-, oligoklász-kristálytörmelék az összesülés következtében erősen felemésztett szélű. Elvértve biotit-, apatit-, gránit-, muszkovit-, klorit- és turmalinkristályokat is tartalmaz. Csoportosan megjelenő aggregátumot alkotó opak pirit-, magnetit-, valamint hematitkristályok egyes padokban gyakoriak. Másodlagosan, repedéskitöltőként romboéderes hasadású kalcitkristályok találhatók.

A kőzettörmelék közül legjellemzőbb a kőzet 25—40%-át kitevő hatalmas horzsakő. Uralkodóan csöves, sejtes, gyöngysorfűzérhez hasonló szerkezetű. A horzsakőrészek intenzíven elagyagosodtak, ép változatban alig találhatók; másodlagosan 15—20  $\mu$ -os földpát-, kvarc-, tridimit-, pirit-, alumit-, dickit-, baritkristályok képződtek bennük.

A kőzetüvegtörmelék viszonylag kisebb mennyiségű (15—20%), néhol jól felismerhető, összesülésből adódóan lekerekített négyszögletes átmetszetű. Többnyire devitrifikálódott, a kristálytörmelékben gazdagabb padokban a horzsakő rovására feldúsult. A perlités riolitlapillik, a mozaikszerűen kovásodott riolit, az apróhorzsás üvegtufa és a sugaras halmazokból álló sferulitos riolitzárványok jellemzők. A középső szakaszban nagy számban jelentkeznek az agyag-, agyagmárga-, agyagpala-, kvarchomokkő- és kvarcitzárványok.

A tufaszint felső, kristálytörmeléken és fáciesében 15—20% szanidin- és 5—10% kvarckristály található. Ez a 6—8%-os  $\text{K}_2\text{O}$ -tartalmú krisztallo- és litoklasztos szövetű kőzet a szerencsi kálitufa. A plagioklászok, valamint a hatalmas 4—5000  $\mu$ -os riolitzárványok jellegzetes alkotórészei ennek a fáciesnek.

A Bodrogkeresztúr-5. sz. fúrás felső részében megismert összesült tufafáciesben az alapanyag jórészt összefonódott az üvegtörmelékkel. A megmaradt

	I. Zárványos vegyes üvegtufa			II. Zeolitos riolit üvegtufa	
	Alkotó részek			Alkotó részek	
	mérete ( $\mu$ )	jellege		mérete ( $\mu$ )	jellege
Alapanyag	üveg		devitrifikált, agyagos		ép, elváltozott
	foldpát				
	kvarc				
	zeolit			10-20	rostos
	kalcit	10-15	lemezes		
	agyagásvány		(üledékes)		
	muszkovit		lemezek (üledékes)		
	magnetit				
	hematit				
pirit					
Krisztálytörmelék	szanidin	100-1000	agyagos, kalcitos	450-1200	bontott belsejű, karlsbadi ikres, zárványos
	oligoklász	200-600	albit ikres agyagos szegélyű	150-2000	albit ikres zónás bontott
	andeziu	200-600	albit ikres karbonátos		
	adulár			300-700	táblás hasadozott, szélén elmosódó
	kvarc	100-400	szilánkos	50-500	zárványos, töredezett hullámos kioltású
	biotit	100-300	pleokroós	150	bontott, pleokroós
	muszkovit	100-400	(üledékes)		
	klorit				
	gránát				
	turmalin				
	magnetit				
	pirit				
	hematit				
kalcit	100-450	lemezes halmaz			
glaukonit	100	üledékes			
Közettörmelék	közettüveg törmelék		elagyagosodott	100-1500	zeolitos szegélyű tompított végű
	horzsakő	300-1300	agyagos kalcitos	150-2000	mikrocsoves gyengén agyagos
	perlit			800-4000	erősen bontott
	obszidián				
	riolit	300	üveges, bontott	500-4000	kovás szanidines
	kvarcit	300	mozaik szerkezetű		
	agyag	200-250	sárga, szenes	400	homokos
	agyagpala	1500	finomréteges	300-900	réteges
	agyagmarga		barna		
	homokkő	1100	finom és közepesemű		
	tufa	1100-3200	elagyagosodott	700	finomszemű
	gránit			500	biotitos ortoklász mikrogránit
	andezit	150-2000	bontott		
	csillámpala	1400	metamorfizált		

III. Horzsakólapillis zárványos riolit üvegtufa		IV. Horzsakó riolit üvegtufa		V. Zárványos horzsakóves riolit üvegtufa	
Alkotó részek		Alkotó részek		Alkotó részek	
mérete ( $\mu$ )	jellege	mérete ( $\mu$ )	jellege	mérete ( $\mu$ )	jel'ege ( $\mu$ )
	devitrifikált, agyagos		ép, kissé elváltozott		devitrifikált, üveges
		15–50	apró táblák		
		15–40	töredezett szélű	15–25	szabálytalan alakú
		10–50	lemezek (üledékes)		
			hintett		
	hintésben		hintett		
10–20	hintett				
150–800	agyagos bontású fel- emésztett szélű	300–900	táblás zárványos, agyagos bontású	250–2350	táblás, ikres bontott bels.
150–1000	albit ikres, zónás zárványos	300–900	albit ikres		
150–600	zárványos hullámos kioltású töredezett	150–700	zárványos repedezett	100–450	szilánkos, ivelt oldalú
75–300	lemezes	100–300	pleokroós (üledékes)		
150	szabálytalan alakú				
150	hasadozott				
90	pleokroós udvarú				
75–150	hintett				
50–700	agregátumos				
50–100	hintett (egyes padokban)				
75–150	másodlagos repedés kitöltő				
75–450	devitrifikált agyagos	50–1200	üveges lekoptatott élű	100–450	devitrifikált üveges
150–5000	makrocsovés elagyagosodott	50–5000	mikrocsovés, üveges	100–2300	makro- csövés
150		900–1200	hagymahéj szerkezetű		
		250–900	gyengén devitrifikált		
500–4500	szferolitós üveges, kovás	400–5000	kovás	100–2200	kovás, szfe- rolitós
1200	mozaik szerkezetű galemites				
		200–800	zöld, finomszemű		
250–3000	sötétszürke finomréteges			1500	réteges
500	barna homokos réteges				
150–700	finomszemű				
		2000	piroxénés ortoklász gránitporfir		

közetüvegtörmelékek erősen letompított szélűek, intenzíven devitrifikáltak, zeolitosodtak. Jellemző még a nagy számú, kerekded vagy közel háromszög—négyyszög átmetszetű, szélein feltárt zónájú, agyagos riolitlapilli. Az ondi részen a tufaszint sajtós helyi fáciese a kavicsos, horzsakő-lapillis riolittufa, amely feltehetően folyóvízi (patak, kisebb folyó) szállítású, kissé koptatott kvarc-, kvarcit-, homokkő-, andezit- és különböző riolit- és riolittufa-kavicsokat tartalmaz.

A tufaszolgáltatás végén az egykori mélyebb térszint előntő újabb tengerelöryomulást a réteges tufa fácies jelzi. A közetben az üledékes anyag alárendelt. A nagyobb szervesanyag-tartalom (sok szenesedett növényi maradvány), az elvértve található moluszkatorédekekek és az alkotóelemek irányítottasága utal a felhalmozódás helyére. Felette sötétbarna, barnásszürkés vékonyréteges tufit, agyag, agyagmarga települ *Ostracoda*-faunával. Ez a képződmény rétegtani helyzete alapján a horzsakőlapillis- és a horzsakő-üvegtufa közötti átmenetet jelenti. A vékony agyagmarga település és kifejlődés alapján az erdőbényei Barnamáj gazdag szarmata faunájú agyagmargájának felel meg.

A tufaszint közei változatos vegyi összetételűek. Jellegzetessége, hogy a rétegsorban nemcsak helyzetét tekintve, hanem kémiai összetétel alapján is középső helyet foglal el (III. táblázat). Viszonylag nagy  $\text{H}_2\text{O}$  és  $\text{CaO}$ -tartalmával üt el a környezetétől. Szanidines kristálytörmeléken változataiban a  $\text{K}_2\text{O}$ -tartalom 6—8%.

IV. A negyedik tufaszórás fő periódus a horzsakő-riolit-üvegtufa igen változatos fácieseit hozta létre. A tufaszint közei a területen általában mindenütt megtalálhatók, a mádi Suba-oldal, Szemere—Szenttamás—Danczka-tető és a bodrogereszturi Tiszamező feltárásaiban pedig különösen jól tanulmányozhatók.

A szarmata emelet végén megindult intenzív tektonikai mozgások hatására állandóan változott a térszín. A vízelöntések és kiemelkedések egymást követték, így jöttek létre a különböző, szárazföldön vagy vízben felhalmozódott, laza és tömött szövetű, rétegtetlen és vékonyréteges, finom- és durvaszemű horzsakő-üvegtufa-fáciesek. Bár a fáciesek szabálytalanul váltakoznak, és nem szinttartók, mégis alul a kristálytörmelékűs, középen az obszidián- és perlitlapillis, felül a vékonyréteges, portufás változatok uralkodnak.

Ma kroszkóposan a közet laza, gyengén kötött, teljesen üveges horzsakőből és üvegtörmelékéből áll. Az oxidációs zónában fehér vagy limonitgócós, a primér zónában szürke, kissé piritos. Lazán kötött változatát „kőportufának”, réteges féleségeit „kártyakőnek” is nevezik. Tömött szövetű típusa többnyire zeolitosodott és a zeolitos riolit-üvegtufához hasonló megjelenésű. Breccsás, perlitdarás, plasztikus deformált változatai jól megkülönböztethetők.

Mikroszkóposan szövetes vitroklasztos alkotórészek rétegtetlen vagy mikro-retegzett változataiból áll (II. tábla, 4.) Az alapanyag erősen üveges, a közet kb. 30—45%-át alkotja. A redukciós zónában pirittel hintett.

A közet 5—10%-át kitevő szanidin-, oligoklász-, kvarc-, biotit-kristálytörmelék mennyisége az alsó kristálytörmeléken szakaszon a 20%-ot is eléri. A tufitos kifejlődésekben muszkovit jelentkezik.

A közet fő alkotóeleme a táblás, négyyszögletes átmetszetű, többnyire lekoptatott élű, ép vagy csak gyengén devitrifikált közetüvegtörmelék és a horzsakő. Mellettük nagy számban szerepelnek a középső szinten teljesen üveges, 900—1200  $\mu$ -os perlit- és obszidiánlapillik is.

A zárványok közül a pirit-, biotit-, szanidin-, plagioklász-tartalmú üveges, folyásos, sferolitós, horzsás riolitféleségek az uralkodók. Néhol zöld agyag és piroxénos ortoklász-gránitporfir is található.

A horzsakőtufa-fáciesek a tufakitörés és felhalmozódás változatosságából erednek.



Ezek fúrás adatokkal igazolhatóan újjasan, fokozatos átmenettel kapcsolódnak egymáshoz. A szárazföldi és vízi felhalmozódás mellett a törmelékiszórás módja is szerepet játszott az egyes fáciestípusok létrejöttében. A változatos fáciesekről a II. sz. táblázat tájékoztat:

A tufaszint alján a Szerencs-pataktól K-re a szárazföldi biotit- és kvarckristálytörmelékes, a szerencs-ondi vonulatban pedig a kvarc- és földpátkristálytufa-fáciesek találhatóak. Sok hasonlóságot mutatnak a második tufaszint kristálytufás fáciésével, de összesüléstől mentesek. Az erős devitifikáltság és agyagos bontás egyaránt jellemző rájuk. A kőzet 20–30%-át erősen pleokroós biotit, közel izometrikus kvarc- és sanidinkristályok adják. A horzsakő mennyisége közel másfélszerese a kőzetüvegtörmeléknek.

A szerencsi—golopi területen 15–20 m vastag a portufafácies. Mikroretegzett, vitroklasztos szövetű. A kőzet mintegy 95%-a alapanyag, amely jellegzetesen izometrikus átmetszetű szemcsékből áll. Az üveges kötőanyag devitifikálódott, sok helyen agyagos bontású. Ebbe ágyazódnak a 15–50  $\mu$ -os földpát-, kvarc-, szericites muszkovit-, cirkon- és magnetit-hematitszemcsék. Elvértve egy-egy kvarc, muszkovit és 100  $\mu$ -os horzsakő jelentkezik. A mádi Subaoldalon és a Mád-25., 26. és 80. sz. fúrásokban közvetlenül a horzsakőlapillis tufára települ a zeolitos horzsakő-üvegtufafácies. Ez a tufa hasonlít a zeolitos riolit-üvegtufához, de mikroszkóposan ettől jól elkülöníthető. A zeolitos horzsakőtufa alapanyaga és kőzetüvegtörmeléke kevesebb, horzsakő-tartalma pedig jóval nagyobb, mint a második tufaszint típuskőzetéé. A kőzet ártufajellegét a felemészített zeolitos szegélyű, tompított szélű kőzetüvegtörmelék és horzsakő egyaránt bizonyítja (Pantó G., 1961, 1963).

A Bodrogkeresztúr-2. sz. fúrásban közel 70 m vastagságban erősen elváltozott, breccsás, plasztikus andeformált fáciésben a horzsakő-üvegtufa struktúrája megmaradt, de textúrája megváltozott. Az alapanyag „folyásos” jelleget mutat, benne az alkotórészek irányítottan helyezkednek el. A kőzetüvegtörmelékek csepp alakúvá, a horzsakövek hosszúkássá deformálódtak, szélük feltáródott (III. tábla, 2.). Szabad szemmel is felismerhető fehér zeolitos fészkei autohidrotermális hatásra keletkezettek.

A horzsakőtufa vízben leülepedett képződményei igen változatosak. A breccsás fáciés az egykori partszegélyen keletkezett. A pelites üledékkel kevert üveges alapanyag nagy számú szögletes, durva horzsakőtörmeléket, valamint kevés kőzetüveget és kristálytörmeléket cementál össze. A tufa sekélyvízbe hullva a változó vízmozgás hatására csak gyengén osztályozódott. A kitörési centrumok közelében (Szemere—Harcsa-tető) a homokos szemmagyságú perlit-, obszián-, horzsakő- és kőzetüvegtörmelékből álló lazariolit- „daráss” horzsakőtufafácies található.

A horzsakőtufaszint felső szakaszának egyik jellegzetes vízi fáciése a vékonyréteges tufa és tufitsorozat. A vízben osztályozott, különböző szemmagyságú, finom- és durvaszemű riolittörmelék 1–2 cm-es rétegei egymással sűrűn váltakoznak. A finomszemű rétegben az alapanyag nagyobb százaléku és többnyire üledékkel kevert, sötétebb árnyalatú. Az 50–200  $\mu$ -os mikrocsoves horzsakő és kőzettörmelék irányított. A durvább szemű rétegekben a horzsakő többnyire makrocsovesek és a törmelékes elegyrészek átlagos szemmagysága 200  $\mu$  felett van.

A „mikrorzsakő”-fáciésben a kőzet alapanyagának tömörségét a 10–14  $\mu$ -os mikroüvegtörmelékek és kovaföldlencsék összeszővődése adja. Emellett jelentős mennyiségű kőzetüvegtörmeléket tartalmaz. Felhasználás szempontjából a kőzet szűrési segédanyagként jön számításba. Az irodalomban ismertetett (Pálffy M., 1927) középső- és felsőszarmata flóra (lomblevél-, nád- és sásszár-lenyomat) ebből az összetételből került elő. Hájós M. (1961) kovaalgavizsgálatai szerint a kovaföldlencsék és telepek édesvízi közege utalnak. A vékony rétegek gyakran klímaritmust is jeleznek. A fáciések kapcsolódását és változatosságát az 1. ábra szemlélteti.

A horzskő riolit-üvegtufa fáciesek kémiai elemzéseinek összehasonlító táblázata  
Vergleichung der chemischen Analysen der bimsteinführenden Rhyolithglaskuff-Fazies

Ila táblázat — Tabelle Ila

Fácies-szám	Felhal- moz- dás	Fácies megnevezése és lefolyhelye	SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	FeO	MgO	CaO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	Izz. veszt.	SO <sub>3</sub>	Össz.
1.	Hullott tufa	Laza üvegtufa, Mád-77. 75,00—80,00 m	74,70	0,20	11,10	0,76	0,35	0,18	0,80	1,20	4,61	5,44	0,12	99,34
2.		Biotitos kristály- tormelékcs, Mád-68 88,20—96,10 m	72,10	0,20	13,30	2,27	—	0,34	2,40	1,40	2,35	5,28	—	99,64
3.	Szarazföldi	Portufa, Szerencs-8, 24,80—32,80 m	74,80	0,20	11,85	2,88	—	0,37	0,07	0,29	7,23	1,59	nyom	99,36
4.		„Zcolitos”, Mád-78, 4,00 m	75,10	nyom	10,30	0,90	0,20	0,83	1,57	0,60	2,74	7,35	—	99,59
5.	Ártufa	Pasztikusán defor- mált, Bodrog- keresztúr-2. 52,00—56,00 m	79,60	0,20	10,00	0,38	0,44	nyom	1,10	0,49	3,89	3,70	0,45	99,80
6.		Breccsás, Mád-68, 78,50—87,20 m	74,50	nyom	12,80	1,70	—	0,50	1,59	0,99	2,87	4,43	—	99,38
7.	Víz	Vékonyréteges tufitos, Mád-68, 70,20—78,50 m	74,90	10,10	12,70	1,53	—	0,34	1,67	1,70	3,46	3,16	—	99,56
8.		„Mikrohorzsköves”, Tállya-Gomboska	71,80	—	10,49	1,50	—	1,09	1,36	0,43	2,61	8,89	—	98,17

11b táblázat — *Tabelle 11b*

A horzskő riolit-üvertufa fátcsék ásványtani alkotóinak összehasonlító táblázata  
 Vergleichung der mineralischen Bestandteile der binsteinführenden Rhyolithgestuff-Fazies

Fátcsék szám	Feltalmozódás	Fátcsék megnevezése és felöltye	Alapanyag		Kőzetüvegtörlemék			Horzskő			Krisztálytörlemék		
			meny. (%)	jelleg	meny. (%)	méret ( $\mu$ )	jelleg	meny. (%)	méret ( $\mu$ )	jelleg	meny. (%)	méret ( $\mu$ )	jelleg
1.	Hullott tufa	Iaza üvegtufa Mád-77, 75,60—80,0 m	30—45	üveges	40—60	50— 1200	üveges leke- reklített széli táblás	15—30	50— 5000	üveges mikrocsoves	5—6	100— 900	ép kontúrú
2.		Biotitos kristálytör- mejékes, Mád-68, 88,20—96,10 m	20	devitrifikált krisztály- törlemékes	25	150— 400	devitrifikált	35	500— 3000	makrocsoves devitrifikált	20	120— 750	repedezett, szilánkos, bontott
3.	Szatanzföldi	Portufa, Szerencs-8, 24,80—32,80 m	95	üveges, devitrifikált				5	20— 200	csöves, bontott			
4.		„Zoolitos”, Mád-78, 4,00 m	30	devitrifikált	40	100— 450	tompított élű, szélén feltárt	30	200— 2400	üveges, mik- rocsoves, mik- zoilitos sz.	2	200— 450	törédezett, felemész- tett sz.
5.	Ártufa	Plasztikusán defor- mált, Bodrog- keresztúr- 2,52,00—58,00 m	35	devitrifikált üveges, megfolyt	35	100— 750	üveges, hosz- szúkás csepp- alakúra de- formált	30	50— 1200	csöves, üve- ges, széli feltárt	5	100— 600	repedezett, szilánkos, felemész- tett sz.
6.		Breccsis, Mád-68, 78,50—87,20 m	25	üveges devit- rifikált krist. törm.	10	50— 100	üveges	60	100— 6000	makrocsoves hólyagos, agyaqos bontást	5	100— 1200	hasadozott, bontott széli
7.	Vini	Vékonytréges tutitos, Mád-68, 70,20—78,50 m	25	devitrifikált, üveges, rétegezett	45	50— 1000	üveges, ivelt oldali, bel- sejében bontott	25	150— 1000	mikro- és makrocsoves, agyaqos bontást	5	50— 600	szilánkos, törédezett széli, repedezett
8.		„Mikrohorzskőves”, Tálya-Gomboska	45	üveges, kova- föld lenésés	40	50— 240	üveges, tábl- lás, széli kis- se tompí- tottak	10	50— 200	devitrifikált mikrocsoves	2	50— 150	törédezett széli

A kémiai elemzéseket az Ásványbányászati Központi Laboratórium végezte.

A horzsakőtufa változatos fáciesei ellenére is jól elkülöníthető a többi tufáktól. Kémiaiilag jellegzetessége az átlagos 74–75%-os  $\text{SiO}_2$ -tartalom. Az erősen üveges tufa +  $\text{H}_2\text{O}$ -tartalma közel kétszerese a  $-\text{H}_2\text{O}$ -nak. A terület legtipusosabb és egyben legváltozatosabb riolítklasztikuma, a szegi típusú magas  $\text{Al}_2\text{O}_3$ -tartalmú kaolinok anyaköze. A főbb fációk és az egymástól távol eső területek közeiteinek összehasonlító táblázata (II. táblázat), a tufaszint anyagának egységes voltát és a fációk különbözőségét jól szemlélteti.

A horzsakőtufaszórás idején megélnéült a tektonizmus és a felsőszarmata csökkenésvízi tenger transzgressziója. A horzsakőtufaszórás központok környékén (Harcsa—Szemere-tető, Messzelátó—Cserepes-tető, Óvár—Köves-hegy, Akasztó-domb, Krakkó—Sátorhegy) a tufaszórás végén intenzív lávaömlések indultak meg. A mélyebb részeken a kovaföldes öszletet és a riolított felsőszarmata csökkenésvízi, ill. édesvízi, faunamentes, szürke agyag-, homokos agyag- és agyagos homoküledékek borították el. Erre folytak rá a bázisos piroxénandezitek és piroxéndácit-lávaárak. Az andezitvulkanizmus megindulásakor egyes riolítvulkánok még működtek, így a szárazföldi részeken a riolitra vegyestufa szóródott, és csak erre kerültek rá a különböző differenciált andezit-fajták. Az andezitömlések kezdetben rétegvulkáni jellegűek. Az egyes lávaárak közé vékony horzsakőtufa, vegyestufa, finomszemű andezittufa, ritkán agglomerátumpadok települnek. Jelenlegi ismereteink szerint ezek a területen helyi jellegűek és nem szint-tartók.

A bázisos vulkanizmus menetében kezdetben a savanyúbb dácitos—trachitos andezit (Kopasz-hegy), végül pedig hatalmas lávaárakban durvább kristályos piroxéndácitömlések következtek.

V. A bázisos vulkanizmus lezárulásával megújult a savanyú vulkáni tevékenység, ennek terméke az ötödik tufaszint anyaga a horzsaköves riolittufa. A mádi Király-hegy—Dióshegy, a Máj-patak, Fördös-patak, a bodrogkereszturi Messzelátó—Cserepestető, a tállyai Hosszúnyirjes, Jónap feltárásai, valamint a Szerencs-7., 9., 11., Ond-22, Rátka-37., 143., Mád-27., 28., 71., 123., 130. sz. fúrások tárják fel az ötödik tufaszint típusközeteit.

Kezdetben a kristálytörmeléken, majd a durvahorzsaköves szórás réteges vízi és vastagpados szárazföldi fáciesei képződtek. A tufaanyag főtömege sekélyvízben ülepedett le, gyakran átmozgatódott, áthalmozódott. A szint felső szakaszán megindult lepusztulás, valamint a savanyú riolitlávaömlések, piroklasztikumárak és az erős hidrotermális működés másodlagos hatására keletkeztek a változatos áthalmozott fációk.

A kőzet m a k r o s z k ó p o s a n nagyon hasonlít a harmadik tufaszint anyagához, de annál porózusabb alapanyagú, átlagosan kisebb horzsájú és kevesebb alaphegységi zárványt, több sajátanyagú, fehér, üveges riolitlapillit tartalmaz.

Mikroszkópos s z ö v e t e vitroklasztos elemek gyengén irányított szövetével jellemezhető (III. tábla, 1.).

A z a l a p a n y a g a kőzet kb. 30%-át adja, erősen devitrifálódott és apró kvarctörmelék tartalmaz.

A k r i s t á l y t ö r m e l é k a legegységesebb az összes tufaszint anyaga között, kvarcból és szanidimból áll.

Nagy mennyiségű, makrocsoves, erősen devitrifikálódott horzsakő és ívelt oldalú devitrifikált üvegtörmelék adja a közettörmelék jó részét. A kovás riolitlapillit és a fekete agyagpalazárványok mennyisége nem számottevő.

A kristálytufa-fáciésben 30–40% a kvarc- és szanidinttartalom. Vízi fáciéseiben minden átmenet megtalálható. Vízbe hullott és helyben ülepedett képződményeire a horzsák irányítottága és az alapanyag erősebb agyagos bontása jellemző. Ilyen a királyhegyi allevarditos tufák anyaköze. Nagyobb vízmozgatásnál réteges és pados változatai



keletkeztek, az egyes rétegekben a horzsák nagyság szerint osztályozódtak. Ezeknél az üvegyanag többnyire teljesen elagyagosodott.

Az áthalmazott fáciesek közt két fő csoportot különböztethetünk meg. Az elsőbe tartoznak a sekélyvízbe, gejzirtavakba átiszapolódott, átmosott és ott gyakran kolloidális hatásra kicsapódott pelites, pszammitos képződmények. Ezeket részletesen Mátyás E. tanulmányozta (1963) a rátka—koldui, hercegkövesi, új-hegyi, Mád—holtvölgyi területen. Itt sajátos viszonyok között a különböző másodlagos nemesagyagfélések keletkeztek.

A második változatba tartoznak a szárazföldi—tóparti, osztályozatlan, vagy gyengén rétegzett durva törmelékek, amelyek között ép tufapadok is jelentkeznek. Az utolsó riolitos kitorésk centrumai körül és a kovás tavi képződmények partján kovás breccsák keletkeztek. A hidrotermális működés eredményei a vastag kvarcittelérek és limnokvarcitpadok.

Az ötödik tufaszint a befejező vulkanizmus terméke. A 78—80%  $\text{SiO}_2$ -tartalmú kőzet igen savanyú magmamaradékból keletkezett. A befejező vulkanizmus szórt termékei valószínűleg még a szarmata emelet végén halmozódtak fel. Az áthalmazott képződmények Pálfalvy I. és Hajós M. (1961) vizsgálatai alapján az alsó részen még felsőszarmata flórát (lomblevél, sás, nád) tartalmaznak. A hosszú gejzirműködés és a tartós édesvízi üledékképződés valószínűleg még az alsópannonba is áthúzódott. A fedő limnokvarcitra szárazföldi vörösgyag, erre pedig a Szerencs-7., II. sz. fúrásokban észlelt felsőpannoniai osztrakodás márga, agyag és homokos agyagösszlet települ.

#### A tufaszintek azonosítása

A Tokaji-hegység tufáinak szintezési lehetőségeire először Varju Gy. hívta fel a figyelmet (1955—56). A „Szerencsi-öböl” fúrásai nemcsak a fő tufatípusok szinttartótságát bizonyították be, hanem a fáciesekre bontást is lehetővé tették. Ezek az ismeretek a meghatározott tufatípushoz kötött nyersanyagok felkutatásában nagy segítséget jelentenek.

Az összehasonlításhoz a rendelkezésre álló legépebb, legjellegzetesebb tufatípusokat vizsgáltuk meg. A szarmata emelet tufaszintjénél fokozatos savanyodási tendencia figyelhető meg (III. táblázat), ti. a  $\text{SiO}_2$ - és  $\text{K}_2\text{O}$ -tartalom alulról felfelé növekedik, az  $\text{Al}_2\text{O}_3$  pedig csökken. Az első vegyesüvegtufa mind kémiai, mind ásványtani összetételében a többi szint kőzetétől eltér. A második—negyedik, valamint a harmadik—ötödik tufaszint egymáshoz igen hasonló. A második és negyedik tufaszint kőzetei a legüvegebbek, a kőzetüvegtörmelék a horzsakőhöz képest uralkodó. Az alacsony  $\text{TiO}_2$ - és  $\text{MgO}$ -tartalom, valamint a nyomelem-szegénység jellemző mindkét szintre. A harmadik és ötödik tufaszint anyaga erősen devitrifikált. A makrocöves durva horzsakövek mennyisége közel kétszerese a kőzetüvegtörmelékeknek. A másik két szinthez viszonyítva nyomelemgazdagságával tűnik ki.

Az egyes fáciesek csak részben módosítják egy-egy tufaszint alapvető jellegét. A fő alkotóelemek változatlanok maradnak, amit a horzsakőtufa-fáciesek II. táblázata is bizonyít. A tufaszintek mikroszkópos vizsgálata szerint a lávakürtőben végbement differenciáció következtében az üvegtufaszórások elején és végén kristálytörmelékben dúsabb szakasz jelentkezik. A tufák felhalmozódásánál a morfológiai tényezők mellett jelentős szerepet játszik a fajsúly szerinti elkülönülés. A kitorésk centrum közelében a kristálytörmelékek, lapillik és zárványok nagysága és mennyisége növekszik. A riolit-lapillik és a különböző alaphegységi mellékkőzetzárványok nem egy szinthez kötöttek, kivétel a horzsakő-üvegtufa középső szakaszában jelentkező nagy mennyiségű obszidián és perlitlapilli.

A szarmata emelet savanyú klasztikumainak vizsgálata egy gázban és könnyenillókban dúsabb nedves, valamint egy szárazabb magma váltakozó működésére utal.

A tufaszintek kémiai elemzéseinek\* és ásványtani alkotóinak összehasonlító táblázata  
Vergleichung der chemischen Analysen und der mineralischen Bestandteile der verschiedenen Tuff-Horizonten

III. táblázat — Tabelle III.

Tufaszint	A kőzet megnevezése és lelőhelye	SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	FeO	MgO	CaO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	Izz. vesztl.	SO <sub>3</sub>	Össz.
V.	Zárványos, horzszaköves riolit-üvegufa, Rátka-143. 101,13 — 100,8 m	79,3	0,40	10,30	0,60	0,53	0,50	0,41	0,37	4,96	2,20	0,49	99,57
IV.	Horzszakó riolit-üvegufa, Mád-77. 75,60 — 80,00 m	74,70	0,20	11,10	0,76	0,35	0,18	0,80	1,20	4,61	5,44	0,12	99,34
III.	Horzszakölpillis zárványos riolit-üvegufa, Ond-19. 100,00 — 105,00 m	70,80	0,40	11,90	0,71	1,09	0,36	1,85	2,57	3,84	5,92	0,10	99,44
II.	Zeolitos riolit-üvegufa, Mezőzombor-I. 238,00 m	69,9	0,10	11,37	1,19	—	0,15	0,96	2,01	3,72	9,76	0,10	99,16
I.	Zárványos vegyes üvegufait, Ond-19. 230,00 m	66,1	0,20	15,40	1,80	1,20	0,16	3,09	1,97	1,60	7,19	—	99,01

\* A kémiai elemzéseket az Ásványbányászati Központi Laboratórium végezte.

Tufa	A közet megnevezése és lelőhelye	Alapanyag			Közvetítővértörmelek			Horzszakó			Krisztálytörmelek		
		menny. %	jelleg	menny. %	méret $\mu$	jelleg	menny. %	méret $\mu$	jelleg	menny. %	méret $\mu$	jelleg	
V.	Zárványos, horzszakóves riolit-üvegtufa, Kátka-143-101,3 — 106,8 m	30	devitrikált, üveges	15	100 — 450	devitrikált, íves old.	40	150 — 2300	makroesőves, hólyagos, devitrikált	10	100 — 2100	repedezett, bontott	
IV.	Horzszakó riolit-üvegtufa, Mád-77, 75,60 — 80,80 m	30 — 45	üveges	40 — 60	50 — 1200	üveges, lekerített szélű, táblás	15 — 30	50 — 5000	üveges, makroesőv.	5 — 8	100 — 900	ép kontúrú	
III.	Horzszakólapilis, zárványos riolit-üvegtufa, Ond-19, 100,00 — 105,00 m	40 — 55	összesült, devitrikált	15 — 20	75 — 450	lekerített szélű, devitrikált	20 — 40	150 — 5000	devitrikált, makroesőves, hólyagos	2 — 4	50 — 1000	felemészített szélű	
II.	Zeolitos riolit-üvegtufa, Mezőzombor-I, 258,00 m	35 — 50	üveges, elváltozott	35 — 60	100 — 1500	üveges, íves formított élű, zeolitos szegélyű	10 — 15	150 — 2000	üveges, mikroesőves	3 — 5	50 — 1200	felemészített szélű, töredezett	
I.	Zárványos vegyes üvegtüftű Ond-19, 230,00 m	50 — 75	műindig devitrikált	10	50 — 100	devitrikált	10	300 — 1500	devitrikált, agyagos	5	100 — 1000	ép kontúrú, bontott belsője	

## IV. Fejlődéstörténet

Az alsó szarmata homokos, agyagos partközeli, sekélytengeri, néhol deltajellegű üledékösszetétel többször ismétlődő, 5–15 m vastagságú riolit-, dácit- és andezitanyagot tartalmazó kristálytufait, vegyestufait, vegyestufa padok szakítják meg. A vegyestufaszórás nagy méretű és változatos anyagot szolgáltatott, amelyben a durvahorzsaköves üvegtufáktól a lapillissal, zárványos márgatufítokig minden átmenet megtalálható. A teljesen üveges, finomszemű horzsás üvegtufítok hidrodiaogenetikai hatásra nátriumbentonitosodtak és zeolitosodtak.

A második nagy méretű tufaszórás, amely a zeolitos riolittufát (trasztufát) szolgáltatotta, már az agyagmárga leülepedés és a vegyestufaszórás végén megindult. Mégis a tufa és az agyagmárga kontakt zónája, valamint a kőzet egyveretősége, nagy vastagsága és vastagpadossága a fő tömeg gyors felhalmozódására utal. Az alsó rész 5–10 m vastag tufitos képződményeit ártufa jellegű, 70–150 m vastagságú, egységesen zeolitosodott kőzet váltja fel. Hullott változata is ismert, mint ép riolit-üvegtufa. A tufaösszetétel felső szakaszán biotit, kvarc és földpát tartalmú riolit-kristálytufa összesült és tufitos fáciesekkel jelentkezik. Feltehetően ezek a képződmények túlnyomóan szárazföldön halmozódtak fel.

A következő jelentősebb tufaszórási periódus változatos, szárazföldi horzsakő-lapillissal riolittufával feleléseket szolgáltatott. A nagy tömegeket adó ártufák, összesült tufák, valamint a hullott változatok mellett a kristálytufák és a réteges tufák mennyisége kicsi. Csak a tufaszórás végső szakaszán tapasztalható tufitosodás. A vizsgált területen a tufitcsíkos, szalagos agyagmárga és márga csak Ostracodákat tartalmaz, de rétegtanilag helyzetét és kifejlődését tekintve az erdőbényei Barnamáj faunás agyagmárgájával azonosítható. A jelenleg rendelkezésre álló adatok szerint a negyedik fő tufaszórás termékei között találhatjuk a legváltozatosabb fácieseket. A szárazföldre hullott perlit- és obszidián-törmelék horzsakő-üvegtufák, finomszemű portufák, valamint ezek összesült változatai mellett a mikrorétegzett, réteges horzsakő-tufítok, breccsás változatok, kovafölddel együtt sekélyvízben leülepedett vulkáni törmelékek. A horzsakő-üvegtufa képződményekhez üveges—perlitesszel szövetű riolit lávaömlések kapcsolódnak. A területen a középsőszarmata vulkánotektonikai mozgások ekkor váltak általánossá. A tufaszórás és lávaömlés csökkenésével helyenként 60 m vastagságot is elérő faunamentes csökkentsósvízi agyag, homokos agyag és finomszemű agyagos homokkő rakódott le. Erre következik a kevés klasztikumot szolgáltató, nagy tömegű és igen differenciált, sok lávaömléssel jellemezhető, hosszú lávaárakat alkotó piroxénandezit- és piroxéndácit-vulkánosság. Az andezitömlésekkel egyidejűleg működő riolitos vulkanizmust a vékonyabb vegyestufa és riolittufa közbetelepülések bizonyítják.

Az utolsó nagyobb riolittufaszórás anyaga tektonikailag fölszabdalt és részben lepusztult, igen változatos térszínen halmozódott fel. A tufaanyag, nagy tömege jórészt sekélyvízben rakódott le átlagotgáttal és így agyagosodott, durvatörmelék változatok jöttek létre. Ehhez az utolsó szakaszhoz kapcsolódnak a nagyon savanyú riolitömlések és az intenzív hidrotermális működés, amely a még ép tufaközeteket másodlagosan elagyagosította, elkovásította.

A hidrotermális—gejzires működés helyi szakaszossága, valamint az állandó anyagáthalmazódás sajátos viszonyai másodlagos bentonit—kaolin telepeket, ezekhez kapcsolódó limnokvarcitot és más tavi képződményeket hoztak létre. Az utóvulkáni működés a flóra-adatok alapján a szarmata és a pannóniai emelet határán zajlott le. A felső kvarcitokra települő agyag és agyagos homok már a felsőpannóniai emeletbe tartozik.

## TÁBLAMAGYARÁZAT — TAFELERKLÄRUNG

## II. tábla — Tafel II.

1. Zárványos vegyes üvegtuffit. Ond-22. 98, 60—104, 70 m. //Nikolok, 100× Gemischter Glastuffit, mit Einschlüssen
2. Zeolitos riolit-üvegtufa. Zeolít-kristályok a kőzetüvegtörmelékben. Mezőzombor-l. 258,00—258,80 m. // Nik., 200×  
Zeolithischer Rhyolithglastuff. Zeolithkristalle in der glasigen Grundmasse
3. Horzsakólapillós zárványos riolit-üvegtufa. Tállya-8. 23, 80—80, 60. m. //Nik., 100×  
Rhyolithglastuff mit Bimssteinlapillis und Einschlüssen
4. Horzsakó riolit-üvegtufa. Mád-26. 123,60—127,00 m. //Nik., 100×. Bimssteinführender Rhyolithglastuff

## III. tábla — Tafel III.

1. Zárványos, horzsaköves riolit-üvegtufa. Rátka-143. 101,30—106,80 m. //Nik., 100×  
Bimssteinführender Rhyolithglastuff mit Einschlüssen
2. Plasztikusán deformált horzsakó riolit-üvegtufa. Bodrogkeresztúr-2. 52,00—58,00 m. //Nik., 100×.  
Platisch deformierter, Bissteinführender Rhyolithglastuff
3. Horzsakó limonitos foltokkal. Szerencs-2. 16,60—17,80 m. //Nik. 100×.  
Bimsstein mit Limonitf. ecken
4. Biotitos riolit-kristálytufa, plagioklász-, szanidin- és kvarckristályokkal. + Nik., 100×  
Biotitführender Rhyolithkristalltuff mit Plagioklas-, Sanidin- und Quarzkristallen

## IRODALOM — LITERATUR

Bartkó L., (1948): Jelentés a Mád környékén végzett reambulációs felvételről. Jövedéki mélykutatás. Bp. — Frits J., (1951): Bombolykaolinelőfordulás. Kézirat. — Hajósm. — Pálfalvy I., (1961): A Tokaji hegység szarnata üledékeinek ősnövénytanai értékelése. Földt. Int. Évi Jel. 1961-ről. I. — Hoffer A., (1926): A Tokaji hegység eruptívumainak települési és korviszonyai. Földt. Közl. 56. — Hoffer A., (1937): A szerencsi sziget földtani viszonyai. Debr. Tisza I. Tud. Egy. — Ilkéné Perla E., (1963): Pumice and scoria: their notion, criteria, structure and genesis. Acta Geologica VIII. köt. 1—2. — Karolusová — Kociscáková E., (1958): Prisperok k. problematike piroklastik. Geologické práce 49, 78. — Lengyel E., (1959): Földtani és kőzettani megfigyelések a Tokaji hegységben. Földt. Közl. 89. p. 381—392. — Maier I., (1928): A Tokaj Hegyvidéke Tállya és Mád közé eső területének földtani leírása. Bp. — Mátyás E., (1963): Rátkai nemesagvagmedence. Kézirat. — Nemezz E. — Varju Gy., (1963): Na-bentonit, klinoptilolit és kálicpátpát képződése a Szerencsi öböl riolittufájából. Földt. Közl. 93. k. Agyagásvány-füzet. — Pantó G., (1959): Vorschläge zur Schaffung einer einheitlichen Terminologie für vulkanische Gesteine. Zeitschrift für angewandte Geologie. H. 9. — Pantó G., (1961): Az ignimbrit-kérdés. MTA. Közleményei. XXIX. k. 1—4. sz. — Pantó G., (1963): Ignimbrites of Hungary with regard to their genetics and classification. Bull. Volcanologique. Tome XXV. Napoli. — Pálffy M., (1927): Adatok a Tokaj hegység harmadkori erupcióinak korviszonyaihoz. Földt. Közl. 57. — Rózlosznik P., (1932): A Tokajhegyvidéke DNY-i részének és a vele dél felől határos terület földtani viszonyai. Évi Jel. 1929—1932. — Senes J., (1956): Kelet-szlovákia ösföldrajzi fejlődése a neogénben. Földt. Közl. 86. — Török Z., (1963): Javaslat a piroklastitok osztályozásának és kutatási módszerének megjavítására. (Kézirat) — Varju Gy., (1956): Tolcsva környéki földtani térképezés. Évi Jel. 1955—56-ról. — Varju Gy. — Zelenka T., (1959—61): Évi jelentések az 1959, 1960, 1961. évi szerencsi öböl perspektivikus kutatásról. Kéziratok.

**Sarmatische Tuffhorizonte und Fazies der „Bucht von Szerencs“  
(Tokajer Gebirge)**

TIBOR ZELENKA

Verfasser beschreibt die Ergebnisse der perspektivischen Bohrungserkundung und der geologischen Kartierung der Bucht von Szerencs. Er führt die mikroskopische Untersuchung der Tuffe von neuen Gesichtspunkten aus durch. Auf Grund der Ergebnisse der makro- und mikroskopischen Untersuchungen unterscheidet er fünf, in Fazies geteilte Tuffhorizonte, die sich sogar in Abständen von 10 bis 15 km identifizieren lassen:

- V. Bimssteinführender Rhyolithglastuff mit Einschlüssen,
- IV. Bimssteinführender Rhyolithglastuff,
- III. Rhyolithglastuff mit Bimssteinlapillis und Einschlüssen,
- II. Zeolithischer Rhyolithglastuff,
- I. Gemischter Glastuff mit Einschlüssen.

Der geologische Bau des Gebietes wird in einem gesonderten Kapitel über die Entwicklungsgeschichte erörtert.

**Entwicklungsgeschichte**

Der sandig-tonige, küstennahe, neritische Sedimentkomplex des Untersarmats, der stellenweise einen Delta-Charakter aufweist, wird durch sich wiederholende, 5 bis



15 m mächtige Kristalltuffit-, Mischtuffit- und Mischtuff-Bänke mit Rhyolith-, Dazit- und Andesitstoffen unterbrochen. Der Mischtuff-Auswurf hat grosse Mengen von abwechslungsreichen Materialien geliefert, unter denen von den grobbimssteinführenden Glastuffen bis zu den Mergeltuffiten mit Lapillis und Einschlüssen alle Übergangsarten anzutreffen sind. Unter hydrodiagenetischer Wirkung wurden die vollkommen glasigen, feinkörnigen, bimssteinführenden Glastuffite natriumbentonitisiert und zeolithisiert.

Der zweite grosse Tuffauswurf, der den zeolithischen Rhyolithglastuff (Trasstuff) geliefert hat, setzte sich bereits am Ende der Ablagerung von Tonmergeln und des Auswurfes von Mischtuffen ein. Die Kontaktzone der Tuffe und der Tonmergel, sowie die Homogenität des Gesteines, seine grosse Mächtigkeit und dickbankige Struktur weisen jedoch auf eine rasche Anhäufung der Hauptmasse hin. Die 5 — 10 m mächtigen tuffitischen Bildungen des unteren Abschnittes werden durch einen 70 — 150 m mächtigen, einheitlich zeolithisierten Gesteinskomplex abgelöst, der den Charakter vom Fluttuff trägt. Seine normale (äolische) Abart ist ebenfalls bekannt und wird durch unzersetzten Rhyolithglastuff vertreten. Im oberen Abschnitt des Tuffkomplexes treten Biotit, Quarz und Feldspat führende Rhyolithkristalltuffe mit Schweisstoff- und Tuffit-Fazies auf. Diese Bildungen haben sich vermutlich überwiegend auf einem Festland angehäuft.

Die nächste, namhafte Tuffauswurfsphase hat mannigfaltige, terrestrische Bimssteinlapillis führende Rhyolithtuffabarten geliefert. Neben den grossen Mengen von Fluttuffen, Schweisstoffen und ihren normalen (äolischen) Abarten ist die Quantität der Kristalltuffe und der geschichteten Tuffe gering. Tuffitisierung ist bloss in der Abschlussphase des Tuffauswurfes wahrzunehmen. Im untersuchten Gebiet enthalten die gestreiften Tonmergel und Mergel mit Tuffitschnüren nur Ostracoden, aber wenn man die stratigraphische Lage und Ausbildung dieser Gesteine in Betracht zieht, so können sie mit den fossilführenden Tonmergeln von Barnamáj bei Erdöbénye identifiziert werden.

Nach den zur Zeit vorhandenen Angaben sind die mannigfaltigsten Fazies unter den Produkten der vierten Hauptphase der Tuffauswürfe zu finden. Neben den aufs Festland abgefallenen, Perlit- und Obsidiandetritus führenden Bimssteinglastuffen, feinkörnigen Staubtuffen, sowie ihren Schweisstoff-Abarten stellen die feingeschichteten Bimssteintuffite und ihre brekziösen Abarten, samt der Kieselgur, in seichtem Wasser abgelagerte vulkanische Schuttmaterialien dar. Die Bimssteinglastuff-Bildungen sind mit Rhyolithlavaergüssen von glasig-perlitischer Textur vergesellschaftet. In dem in Frage stehenden Gebiet wurden die mittelsarmatischen vulkanotektonischen Bewegungen zu dieser Zeit allgemein verbreitet. Mit der Abnahme der Tuffauswürfe und Lavaergüsse lagerten sich fossillere, brackische, sandige Tone und feinkörnige, tonige Sandsteine ab, deren Mächtigkeit stellenweise sogar 60 m erreicht. Darüber folgt der pyroxenandesitische und pyroxendazitische Vulkanismus, der zwar geringe vulkanoklastische Materialien geliefert, aber sich mit vielen, massenhaften, gut differenzierten, langgestreckten Lavaströmen ausgezeichnet hat. Der gleichzeitig mit den Andesitergüssen stattgefundenen rhyolithische Vulkanismus wird durch dünnere Mischtuff- und Rhyolithtuff-Zwischenlager bewiesen. Die Produkte der letzten, grösseren Rhyolithtuffauswürfe haben sich auf dem tektonisch bereits gestörten, durch Denudation modellierten, sehr abwechslungsreichen Terrain angehäuft. Die Grossmasse des Tuffmaterials lagerte sich meistens in seichtem Wasser ab. Inzwischen wurden die Tuffe umgehäuft, so dass tonmineralisierte, grobklastische Abarten zustandekamen. An diese letzte Phase sind die äusserst sauren Rhyolithergüsse und die intensive hydrothermale Tätigkeit gebunden. Diese Tätigkeit führte zur sekundären Tommineralisierung und Verkieselung der noch unzersetzten Tuffgesteine.

Die lokale Rhythmizität der hydrothermalen-geysirischen Tätigkeit, sowie die ständige Umhäufung der Sedimente hatten die Ausbildung von sekundären Bentonit-Kaolinlagerstätten und von daran anschliessenden Limnoquarziten und anderen lakustrischen Ablagerungen zur Folge. Auf Grund der floristischen Angaben hat die postvulkanische Tätigkeit an der Sarmat—Pannon-Grenze stattgefunden. Die auf den Hangendquarziten lagernden Tone und tonigen Sande gehören schon zum Oberpannon.

## A K-I ÉS NY-I MECSEK MIOCÉN KÉPZŐDMÉNYEINEK PÁRHUZAMOSÍTÁSI LEHETŐSÉGEI

HÁMOR GÉZA — Dr. JÁMBOR ÁRON\*

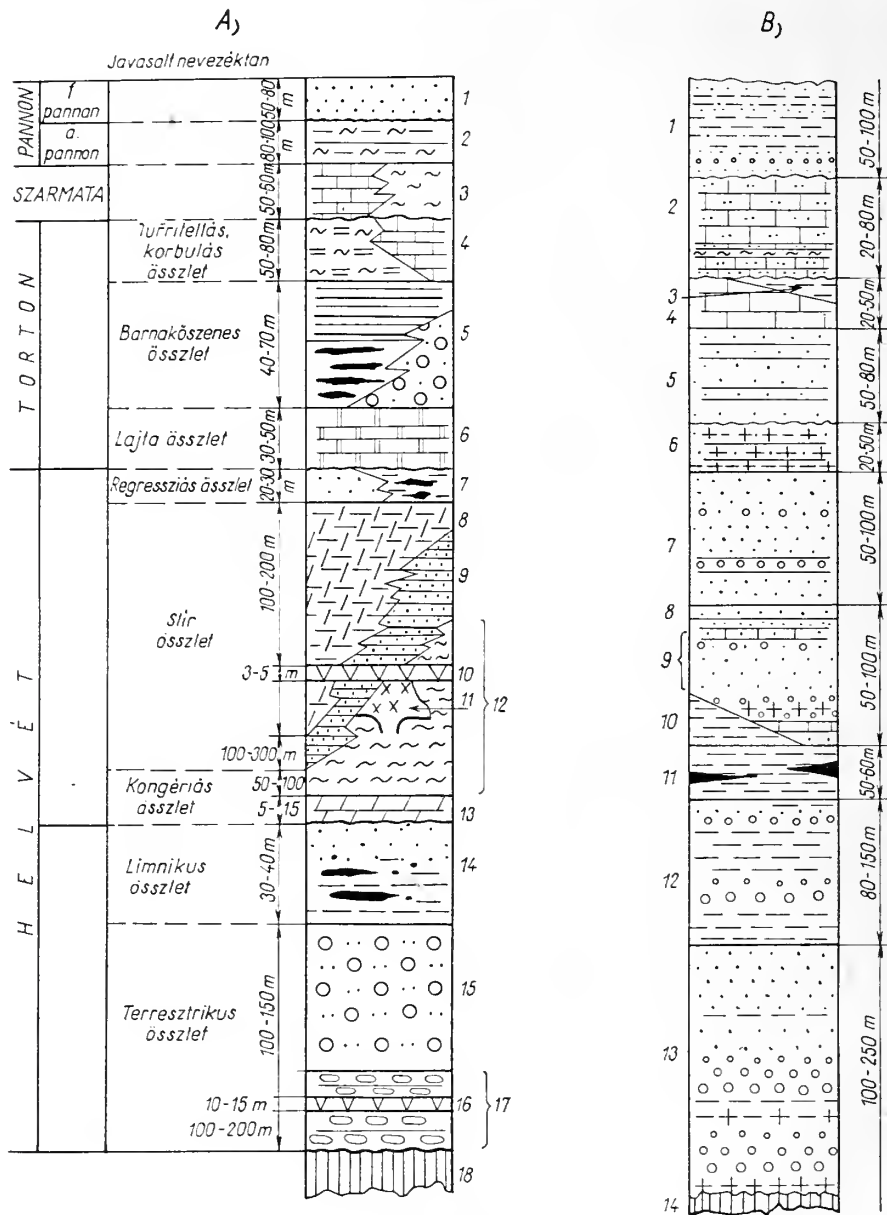
**Összefoglalás:** Szerzők a Mecsek-hegység K-i és Ny-i részének miocén rétegösszletén egymástól függetlenül végzett vizsgálataiknak összefoglalását adják. A gyakorlati célú rétegazonosítás mellett felvázolják a terület miocén fejlődéstörténetét és ősföldrajzát, mely a Középső-Paratethys irodalmából mindmáig hiányzott.

A dolgozat a Magyar Állami Földtani Intézet és a P.U.V. a mecseki miocén képződmények terén végzett kutatások eredményeinek egyeztetését célozza. Az eltérő célú vizsgálatok különböző anyagvizsgálattal történő alátámasztással történtek. A miocén rétegösszletek párhuzamosítása azonban a Mecsek-hegység keleti és nyugati részén a részleteltérésektől eltekintve, még a vastagsági adatok szerint is, megoldottnak tekinthető. Így lehetővé vált — az egyes feltárások adatainak részletezése nélkül — az egyes szintek ősföldrajzi térképének elkészítése. A képződmények egymásra következőségének vitathatatlan megállapítása mellett megemlítjük, hogy a rétegtani beosztás a Ny-i Mecsekben is a K-i Mecsek adataira támaszkodik és mindkét területen még további részletvizsgálatokat igényel.

A harmadidőszaki képződmények vizsgálatához a külső munkák és anyagvizsgálat terén Koreczné Laky I., Ravaszné Baranyai I., Bohnné Havas M., Nagy E., Bartha F., Pálfalvy I., Soós I., Szabó J., Tőzsér O., Wéber B., Glöckner J.-né, Völgyesi S., valamint állandó szakmai tanácsaival Barabás A. járultak hozzá.

A DK-Dunántúlon a mezoóos üledékképződési ciklus befejezése után az alsó-helvétig az alapvető szerkezeti elemek kialakultak, s a hosszú szárazföldi lepusztulás következtében a terület peneplesedett. A szávai orogén során az újraéledő hosszanti fő töréseken végbement mozgások következtében nagyon gyors ütemben jelentős relatív szintkülönbség (max. 800 m) alakult ki. A legmélyebb helyzetbe a Mecsektől északra levő „kristályos pászta”, legmagasabbra (1000—1200 m tszf.) a „Mecsekalja vonaltól” D-re levő terület került. Így a Mecsektől D-re levő középhegység, a Jakab-hegy — Misina — Zengő vonulatban kialakult lapos hátságoktól északra levő, lassan süllyedő üledékgyűjtő lepusztulási területévé vált, s az egész helvétben az is maradt. Az anyagszállítást az alsóhelvét idején Szigetvár, Bükkösd, Árpádtető és Mecseknádasd térségében belépő folyók végezték. A domborzati energia térben (1. ábra) Ny-ról K-felé csökkenő volt. A kavicsok max. átmérője nyugaton 60—80 cm-t is elér, keleten csak 30—40 cm ez az érték. Időben előrehaladva előbbiből következik, hogy a Ny-i Mecsekben a folyóvízi „beütések” magasabb szintben — még a felsőhelvétiben — is észlelhetők. A kavics-

\* Előadták a Magyarhoni Földtani Társulat Mecsekhegységi csoportjának 1963. márc. 21-i ülésén. Kézirat lezárva: 1963. V. 20.



1. ábra. A) A K-i Mecsek miocénjének általános rétegsora. Hámor G. 1959. Magyarázat: 1. Limonitós homok, 2. Agyag, agyagmárga, 3. Molluskás durvamészke, agyagmárga, 4. Turritellás-korbulás agyagmárga, mészmárga, 5. Barnakőszén, homok, kavics, tarkaagyag, 6. Lajtamészke és homokkő, 7. Homok, kavics, barnakőszén, 8. Csillámos, homokos agyagmárga, homokkő (slír), 9. „Budafai” homok, kavics, konglomerátum, 10. Dacittufa, 11. Andezit, 12. Halpikkelyes agyagmárga, 13. Kongériás mészkő, homokkő, 14. Agyagos, homokos kavics, barnakőszéntelep, 15. Vörös és zöld homokos kavics, konglomerátum, 16. Riolittufa, 17. Durva kavics, konglomerátum, 18. Alaphegység B) A Ny-i Mecsek miocénjének rétegtani vázlata. Jámbor Á. — Soós I. 1959. Magyarázat: 1. Agyag, homok, kavics, 2. Durvamészke, diatomás mészmárga betelepüléssel, 3. Turritellás-korbulás agyag, 4. Lajtamészke, 5. „Briozóás” homok és homokkő, 6. Dacittufás agyag, homok, 7. Ostreas homok, homokkő, kavics, 8. Operkulumos homok, 9. Kongériás homok, kavics, mészkő, dacittufa, 10. Halpikkelyes agyag, 11. Limnikus-összlet, 12. Tarkaagyagos-összlet, 13. Folyóvízi kavics, homok, riolittufa, 14. Alaphegység

A fiatalabb rétegeknél hűvösebb éghajlatot bizonyító növénymaradványokon kívül, a pollenvizsgálatok a közelben a mai Mecseknél magasabb (1000—1200 m tszf.) hegységekben élő növényzet jelenlétét igazolták. Ez a kavicsvizsgálatok adataival egyezik.

Az ösföldrajzi vázlatokon kívül a lepusztulási területnek a mai hegységtől D-re eső elhagykedését az alábbi szempontok igazolják:

1. A Mecsektől délre DK-Dunántúlon alsóhelvétii üledékeket nem találunk.  
2. A helvétii kavicsok között kétségtelenül Villányi-hegységi mezozoos anyagúak (titon, alsókréta, anizuszi) találhatók.

3. A számtalan kavicsot szolgáltató felsőkarbon homokkő-szericitpala összetet, valamint a kavicsok közt ugyancsak gyakori metamorfpalát Tésény község területén, a Tésény-1. és Tésény-2. sz. fúrásokban elértük.

4. Az alsóhelvétii kavicsok legnagyobb szemcsenagysága Bükkösdőtől Kisbeszterceig 80 cm-ről 3 cm-re csökken. Hasonló tendenciát találunk Pécsszabolcs és Liget között is.

5. A Kecsehát (K-i Mecsek) tetején kb. 300—400 m magasságban alsóhelvétii kavicsfoszlányok találhatók.

A felsőhelvétii üledékképződési ciklust az óstájer orogén fázis vezeti be. A 4., 5., 6. ábrákat nézve azonnal szembetűnik az a nagy fáciesgazdagság, amely erre az időszakra és a terület helyzetére jellemző. A megelőző, zömében szárazulati üledékképződést félsósvízi, majd egyre tengeribbé váló üledékképződés váltja fel.

Az ösföldrajzi kép jelentősen megváltozik. A térszínileg mélyebb helyzetű részekre (Mecseknádasdi öböl, Mánfa, Pécsszabolcs és a K-i Mecsek déli előtere, Bükkösi-öböl), a kristályos alaphegység peremére (Erdősmecske, Geresd, Feked), valamint a mezozoos alaphegység peremére (Komló, Abaliget-Orfű, Hetvehely) ingressziós jellegű tengerelőnyomulás történik. Jellegetes üledéke a kongeriás mészkő, homokkő. A folyóvízi üledékszállítás nyugaton Bakóca, Kishajmás környékén továbbra is erőteljes, keleten ilyen üledékképződés csak helyileg (Pécsvárad—Hosszúhetény, Ellend körül) folyik. A többi területrészekben tavi-elegyesvízi halpikkelyes agyagmárga, operkulumos homok képződik. Legszebb feltárásai Apátvarasd, Hidas, Nagymányok, Pécsszabolcs, Abaliget környékén, illetve Kishajmástól délnyugatra láthatók.

Az egyidejű, posztorogén vulkáni működés terméke Komlón andezitláva. Ugyancsak ehhez a vulkáni kitérés fázishoz tartozik a hegység egész területén elterjedt vulkáni törmelékiszórás, mely az újabb vizsgálatok eredményeképpen dacittufának minősült. Ez az országosan ismert „középső riolitufával” azonosítható. Anyaga a halpikkelyes összetétel és a slirben egyaránt megtalálható. Az elegyesvízi összetétel képződményei diszkordánsan, túlterjedő módon abráziós konglomerátummal az alaphegységre vagy penakkordánsan idősebb miocén képződményekre települnek.

Abb. 1. A) Allgemeine Schichtenfolge des Miozäns im östlichen Mecsekgebirge. G. H á m o r, 1959. Erklárung: 1. Limonitischer Sand, 2. Ton, Tonmergel, 3. Mollusken-führender grober Kalkstein, Tonmergel, 4. Turritellen-Corbullen-führender Tonmergel, Kalkmergel, 5. Braunkohle, Sand, Schotter, bunter Ton, 6. Leithakalk und Sandstein, 7. Sand, Schotter, braunkohlenführender Ton, 8. Glimmeriger sandiger Tonmergel, Sandstein (Schlier), 9. „Budafaer” Sand, Sandstein, Konglomerat, 10. Dazituff, 11. Andesit, 12. Tonmergel mit Fischschuppen, 13. Congerien-führender Kalkstein, Sandstein, 14. Toniger, sandiger Schotter mit Braunkohlenflözen, 15. Roter und grüner sandiger Schotter, Konglomerat, 16. Rhyolithuff, 17. Grober Schotter, Konglomerat, 18. Grundgebirge

B) Stratigraphische Skizze des Miozäns im westlichen Mecsekgebirge. A. J á m b o r — I. S o ó s, 1959. Erklárung: 1. Ton, Sand, Schotter, 2. Grober Kalkstein mit Diatomen-führenden Kalkmergel-Einlagerungen, 3. Turritellen-Corbullen-führender Ton, 4. Leithakalkstein, 5. Sand und Sandstein mit „Bryozoen”, 6. Dazituff-führender Ton, Sand, 7. Sand, Sandstein, Schotter mit Ostreen, 8. Operculum-führender Sand, 9. Sand, Schotter, Kalkstein mit Congerien, Dazituff, 10. Fischschuppen-führender Ton, 11. Limnischer Schichtkomplex, 12. Bunter Tonkomplex, 13. Flusschotter, Flusssand, Rhyolithuff, 14. Grundgebirge



anyag vizsgálatából a lepusztulási terület maihoz hasonló földtani képe állapítható meg. Ugyanis a K-i Mecsek folyóvízi kavicsai vörös gránit, perm, mecseki és villányi kifejlődésű mezozoós kőzetekből kerültek ki. Az Árpádtetőn áthaladó folyó kavicsanyagát kvarcporfir, perm(?), továbbá mecseki és villányi kifejlődésű mezozoós kőzetek jellemzik. A Ny-i Mecsekben viszont a felsőkarbon (szericitpala, homokkő), metamorfitek (gneisz, csillámpala, amfibolit), kvarcporfir, villányi mezozoós kőzetek és fehér gránit kavicsok mutatkoznak. A kavicsok anyagának ilyen eloszlása azt a képet rögzíti, hogy a mecseki és villányi paleo-mezozoós területek közé nyugat felől egy kristályos-, illetve felsőkarbon törmelékes-kőzetekből felépített tömeg ékelődik. A mecseki miocénben levő kvarcporfir kavicsok feltehetően a Villányi-hegység északi előterében levő alsópermii összlet kvarcporfir test — vagy testek — lepusztulásából származnak.

Az alsóhelvét ösföldrajzi vázlatát két térképen adjuk. A 2. ábra a két alsóhelvétii szintre: a folyóvízi és tarka agyagos összletekre vonatkozik.

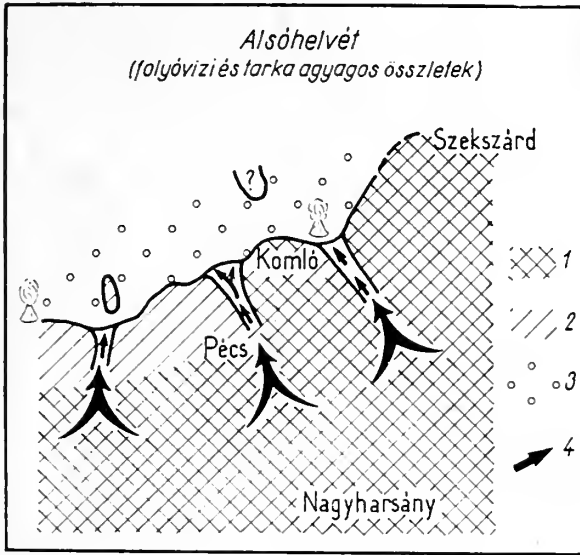
A morfológiai viszonyok mindkét szint keletkezése idején azonosak voltak. Az alsó szintben azonban a gyors, főképp folyómedri üledékképződés miatt agyagos rétegek jóformán egyáltalán nincsenek. Leggyakoribbak a kavicsos kőzetek. A homokrétegeket nagy limonittartalom és vörösesbarna szín jellemzi. Jellemző ebben az összletben a riolittufa megjelenése. A K-i Mecsekben Tolnaváralja—Magyaregregy között jól azonosítható szint a Ny-i Mecsekben Bükkösd, Korpád és Almáskeresztúr környékén felszínről, illetve mélyfúrásokból ismert. A kitérés centrumok Szekszárdon, Mecsekánásd körül (oligoklázit?) és valószínűleg Szigetvártól északra voltak. Bár egyaránt riolittufákról beszélünk, fel kell hívunk a figyelmet arra, hogy a Ny-i Mecsek tufaképződményei még vizsgálatra várnak. A helvétii folyóvízi összletben levő tufa az északmagyarországi „alsó-riolittufának” felel meg. A vázolt ösföldrajzi kép mellett természetesnek tűnik, hogy a tufás kőzetek és tufitok a tényleges tufarétegeken túl is gyakoriak, a folyóvízi és a tarka agyagos összletekben egyaránt. A lepusztulási területre hullott és nagy tömegben lepusztuló tufának ugyanis nem volt ideje agyaggá alakulni, míg rövid folyóvízi szállítás után az üledékgyűjtőben leülepedett.

A tarka agyagos összlet keletkezése idején kevésbé intenzív az üledék-képződés. Ez a lepusztulás lassúbb válása miatt következett be. A szállítás ideje is lényegesen megnövekedett, bár az agyagrétegek gyakorivá válása az éghajlat melegedésével is indokolható. Az összlet jellemző kőzete zöld, lila, sárga szürke és tarka anyag. Gyakorik az előbbi összletnél kevésbé durva kavics és hasonlóan limonitos vörösesbarna homokrétegek. Keletkezésük ártéri, időszakos folyómedri, kiszáradó mocsári körülmények között ment végbe. A két alsóhelvétii összlet legszebb feltárásait Bakóca, Ibafa és Kán közötti területen, valamint a Kisbattyán-1., Szászvár-8. és a Nagymányok-12. sz. fúrásban találjuk.

A következő alsóhelvétii szint az ún. édesvízi (mocsári—tavi) összlet szürke agyagrétegekkel, barnakőszénnel és változó színű vagy vörösesbarna homokrétegekkel. A Ny-Mecsekben a lepusztulás magasabb térszínének megfelelően a kavicsbetelepülések gyakoribbak, mint a K-i Mecsekben. Ennek ellenére a lepusztulási terület egyideig lényegesen kevesebb és finomabb üledékanyagot szolgáltatott, mint előzőleg, jelezve ezzel a lepusztulási terület emelkedő tendenciájának időleges megszűnését és az alsóhelvétii fejlődéstörténeti szakasz végét. Bár a vízfelületek nagysága a medencében nyilván nagyobb volt, mint megelőzőleg, mégsem számolhatunk teljes vízzel borítottsággal, mert a barnakőszenes rétegek nem mindenütt fejlődtek ki. Nyilván a süllyedésre — üledékvastagsági vagy szerkezeti okok miatt — hajlamosabb részeken alakultak ki esetenként 5 km<sup>2</sup> területet is elérő sekélyvízű édesvízi medencék (3. ábra).

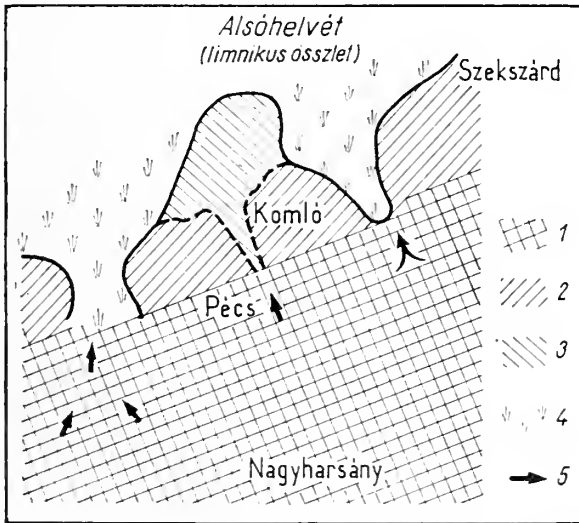
Az alsóhelvétii rétegek szegényes faunájuk. Csupán a kőszéntelepek meddő kőzeteiből került elő néhány *Planorbis* és *Unio* sp., nyilván csak fáciesjelző értékkel.





2. ábra. Alsóhelvét-i szárazulati összet. Magyarázat: 1. Középhegységi lepusztulási terület, 2. Lapos hátságok, 3. Üledékgyűjtő medence, 4. Fő szállítási irányok és utvonalak

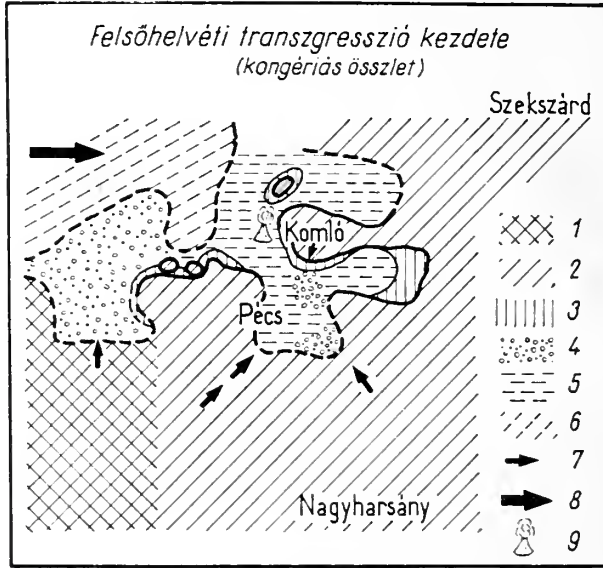
Abb. 2. Unterhelvetischer terrestrischer Schichtkomplex. Erklärung: 1. Abtragungsgebiet des Mittelgebirges, 2. Flaches Hochland, 3. Sedimentationsbecken, 4. Haupttransportwege und -Richtungen



3. ábra. Alsóhelvét-i limnikus (mocsári–tavi) összet. Magyarázat: 1. Középhegységi terület, 2. Lapos hátságok, 3. Feltöltődött üledékgyűjtő terület, 4. Mocsári, folyóvízi üledékképződés területe, 5. Fő szállítási irányok

Abb. 3. Unterhelvetischer, limnischer (sumpfig–lakustrischer) Schichtkomplex. Erklärung: 1. Mittelgebirge, 2. Flaches Hochland, 3. Angehäufte Sedimentationsbecken, 4. Sumpfiges, lakustrisches Sedimentationsgebiet, 5. Haupttransport-Richtungen

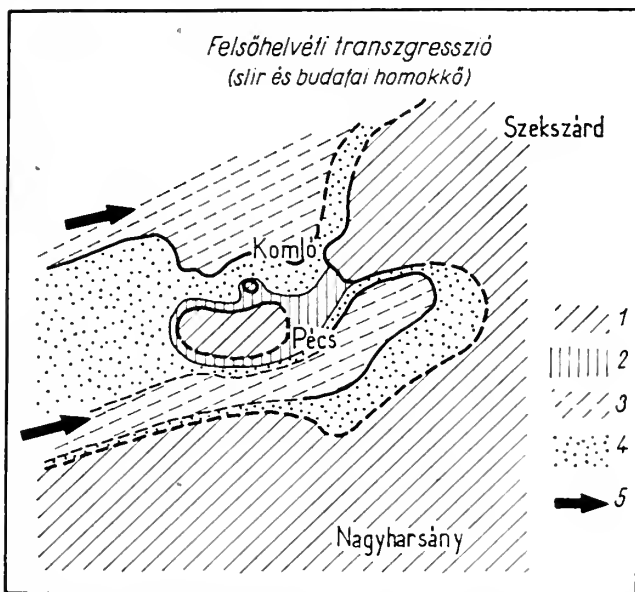
A partmenti süllyedésekben képződő halpikkelyes agyagmárgaösszlet felső részén, különösen a tengerhez egyre közelebb levő területen (esetünkben a K-i Mecsek nyugati részein) ingressziós betelepülések mutatkoznak, melyek a nyílt tenger irányában egyre gyakoribbá válnak, a szárazföldre mélyen benyúló öblökben kimaradnak. Feltűnő az ingressziós *Foraminifera*-tartalmú padokkal kapcsolatosan megjelenő dolomitbetelepülés is, mely fáciesjelző szerepén túl, az egyes részterületeken szintezésre is felhasználható.



4. ábra. Felsőhelvéri transzgresszió kezdete. Congerius összlet. Magyarázat: 1. Középhegységi lepusztulási terület, 2. Lapos hátságok és szigetek, 3. Congerius, abráziós üledékképződés területe, 4. Folyóvízi, homokos, kavicsos üledékképződés területe, 5. Halpikkelyes agyagmárga üledékképződés területe, 6. „Slir” üledékképződés területe, 7. Üledékszállítás fő iránya, 8. Transzgresszió fő iránya, 9. Andezitvulkanizmus

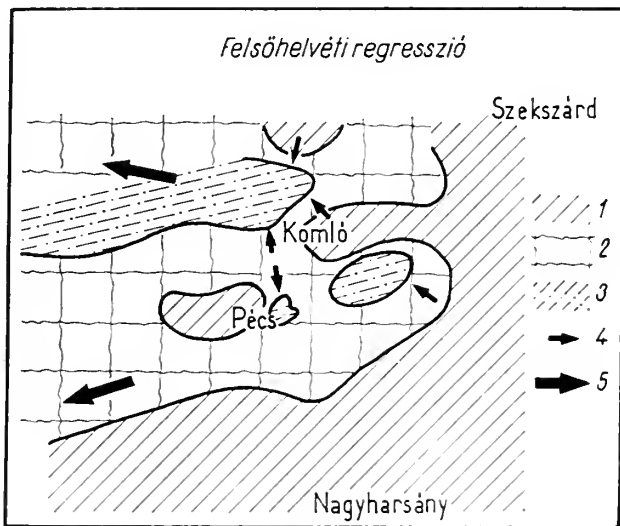
Abb. 4. Beginn der oberhelvetischen Transgression. Congerien-führender Schichtkomplex. Erklärung: 1. Abtragungsgbiet des Mittelgebirges, 2. Flaches Hochland und Inseln, 3. Congerien-führender Abrasions-Sedimentationsgebiet, 4. Sedimentationsgebiet des Flusssandes und Flussschotters, 5. Sedimentationsgebiet des Fischschuppen-führenden Tonmergels, 6. Sedimentationsgebiet des „Schliers”, 7. Hauptrichtung des Sedimenttransports, 8. Hauptrichtung der Transgression, 9. Andesitvulkanismus

Az ősföldrajzi kép alapján feltételezzük, hogy egy parti homokturzásokból álló gát választotta el a nyílt tengertől a Mecsekjánosai és Árpádtető vonaltól DDK-re levő területeket. A szárazföldi területrészek szubtrópusi vegetációjáról a halpikkelyes összletből kikerült gazdag növénymaradvány-együttes ad képet. A transzgresszió erősödésével ismét változik az ősföldrajzi kép (5. ábra). A nyugat és délnyugat felől előrenyomuló tenger ekkor előnti a K-i Mecsek déli és északnyugati előterét és a Jakab-hegy csoport kivételével az egész nyugati Mecsek területét. A tengervízzel borítottság ekkor éri el a miocén során a maximumot a hegység területén. Túlterjedő módon települő üledékei közül legjellegzetesebb a csillámos, finomhomokos, kőzetlisztes, helyenként glaukonitos agyag-agyagmárgaösszlet, közhasználati néven slir. Partszegélyi fácies a budafai homokkő, kavics, konglomerátum. Utóbbinak a Ny-i Mecsekben az osztreas homokösszlet felel meg. Az ősföldrajzi kép igen változatos: abráziós parti kavics-, konglomerátum-képződés folyik partszegélyi fúrókagyló-nyomokkal



5. ábra. Felsőhelvétii transzgresszió. Slirösszlet. M a g y a r á z a t : 1. Lapos hátságok, 2. Abráziós üledék képződés területe, 3. Slir üledékképződés területe, 4. Partközeli homokos üledékképződés területe, 5. Transzgresszió fő iránya

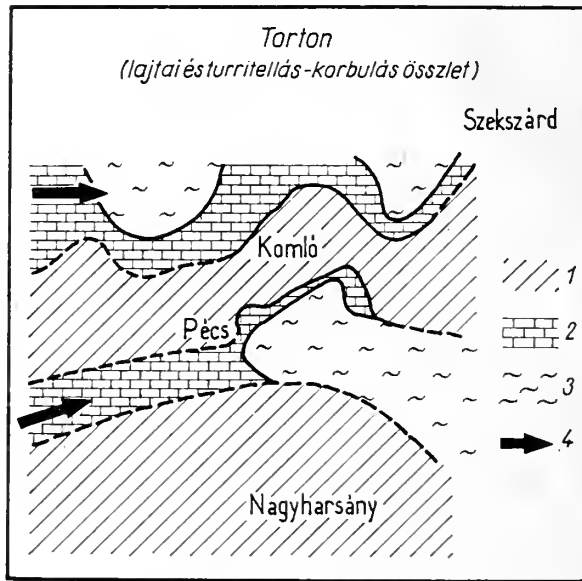
Abb. 5. Oberhelvetische Transgression. Schlierkomplex. E r k l ä r u n g : 1. Flaches Hochland, 2. Abrasions-Sedimentationsgebiet, 3. Sedimentationsgebiet des Schliers, 4. Sandiges Sedimentationsgebiet in der Nähe des Strandes, 5. Hauptrichtung der Transgression



6. ábra. Felsőhelvétii regresszió. M a g y a r á z a t : 1. Paleo-mezozoós lapos hátságok, 2. Lepusztuló neogén térszín, 3. Üledékgyűjtő medencék, 4. Üledékszállítás iránya, 5. Regresszió iránya

Abb. 6. Oberhelvetische Regression. E r k l ä r u n g : 1. Paläo-mezozoisches flaches Hochland, 2. Denuidierte Neogen-Oberfläche, 3. Sedimentationsbecken, 4. Richtung des Sedimenttransports, 5. Richtung der Regression

és vastaghéjú faunával Pécsszabolcs, Abaliget, Nyárasvölgy, Hetvehely, Kovácszénája környékén. Másutt partszegélyi síkparti homok, homokkő, kavicsos homok üledékeket találunk (Mánfa, Komló). Bár a folyóvízi szállítás ekkor minimálisra csökkent, Komló és Hird környékén ismerünk a budafai összletben helyi jellegű deltaképződeményeket is. A ritmusos üledékképződést bizonyítják a budafai összletben települő gazdag faunás padok. Ilyen a K ó k a y által említett betelepülés a hirdi szelvényben, valamint néhány Ny-mecseki szelvényben észlelt település is. Érdeemes megemlíteni, hogy a budafai összlet makrofaunája a tengerelonyomulás irányának megfelelően nyugat



7. ábra. Torton. Lajtamésző és turritellás-corbulás összlet. Magyarázat: 1. Lapos hátságok, 2. Lajtamésző, 3. Turritellás-corbulás agyagmárga a lajtaösszlet felett, a tortonai barnaköszén fedője, 4. Transzgresszió főiránya

Abb. 7. Torton. Leithakalkstein und Turritellen-Corbulen-führender Schichtkomplex. Erklärung: 1. Flaches Hochland, 2. Leithakalkstein, 3. Turritellen-Corbulen-führender Tonmergel über dem Leithakalksteinkomplex (Hangendes der tortonischen Braunkohle), 4. Hauptrichtung der Transgression

felé egyre gazdagabbá válik, ezzel szemben Hosszúheténytől K-re már nem tartalmaz tengeri faunaelemeket. A nyíltvízi részekben egyidejűleg slír képződik az üledékképződéssel lépést tartó medencesüllyedés eredményeképpen, mindvégig sekélytengeri kifejlődésben. A faunakép ennek megfelelően változik. Az üledékképződésben a folyóvízi törmelékanyag-szállítás helyett áramlásos szétterülés van. Az előzőekben említett ritmusos üledékképződés a slirösszletben is kimutatható. Legszébb feltárásai: Komló, Magyaregregy, Kishajmás.

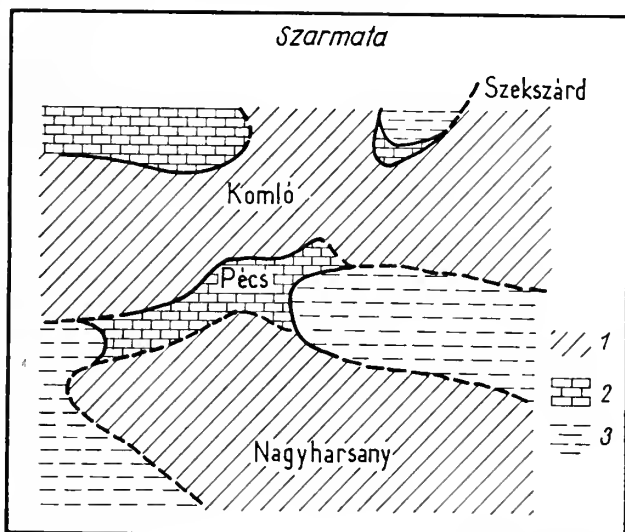
Az újstájer mozgások kezdete a medencesüllyedés szüneteléséhez, majd újabb kiemelkedéshez vezet. Mint ezt a 6. ábrán láthatjuk, a tenger délnyugati irányban visszavonul, kiemelkedik a mai alaphegységterület és a miocén fedőhegységi terület legnagyobb része is.

Megmaradnak üledékgyűjtő területnek: a pusztakisfalú–pécsváradi terület, Pécsszabolcs környéke és a Mecsekjánosítól nyugatra levő területek, Magyaregregy–Kisbattyán, Kishajmás környéke. E területek részben folyóvízi kavics, homok,



mocsári barnakőszenes agyag (Pécsszabolcs), részben a megelőző nyílttengeri üledék-képződést felváltó partszegélyi kavicsos üledékek (Magyaregregy), részben lagunás fáciesű gipszes agyag (Mecsekjánosi), a Ny-i Mecsekben csökkentsósvízi faunát tartalmazó dacittufás agyag képződik. A makro- és mikrofauna rohamosan elszegényedik, majd kihal. A teljes szárazulattá válást a többi területrészekben lepusztulás, áthalmozás, száradási nyomok, a vasoxidációs értékek megváltozása és egyéb üledéjkellegek jelzik.

A megerősödő újstájer mozgások hatása újabb, a t o r t o n a i tengerelöntésben figyelhető meg. Képződményei területünkön, de általában az egész Középső Paratethys



8. ábra. Szarmata. Magyar áza t: 1. Lapos hátságok, 2. Durvamészkképződés területe, 3. Agyag-agyágmárgaképződés területe

Abb. 8. Sarmat. Erklär un g: 1. Flaches Hochland, 2. Sedimentationsgebiet des Grobkalkes, 3. Sedimentationsgebiet des Ton-Tonmergels

területén mindenütt, transzgressziós módon, abráziós diszkordanciával települnek az idősebb miocénen vagy helyenként (Lovászhetény) az alaphegységen. A ciklust bevezető szerkezetalakító mozgás eredményeképpen a lajtamészkköszlet képződményei különböző miocén rétegtagokra, Felsőmindszenttől délre operkulumos homokra, Kishajmásnál csökkentsósvízi dacittufás agyagra, Hirdnél egy redukált slir rétegsorra, Hidasnál halpikkelyes agyagmárgára, Pécsváradnál a kongériás mészkőre, másutt egyéb képződményekre települnek. Képződményeit mindig partszegélyi kifejlődésben találjuk: abráziós konglomerátum és breccsa, lithothamniumos mészkő, meszes homokkő, briozóás mészkő és homokkő, nyugaton briozóás homok, homokkő. Az ősföldrajzi képre jellemző (7. ábra), hogy mivel a hegység résztvett az orogén mozgásokban, a vízzel elöntött terület az előzőkhöz viszonyítva csökken. Ez időtájt alakul ki a mai megközelítő orográfiai helyzet, az Alpok, Kárpátok kialakulásával egyidejűen. A nagy kereten belül azonban a lajtai transzgresszió újabb óriási területet öntött el (Kisalföld, Nagyalföld).

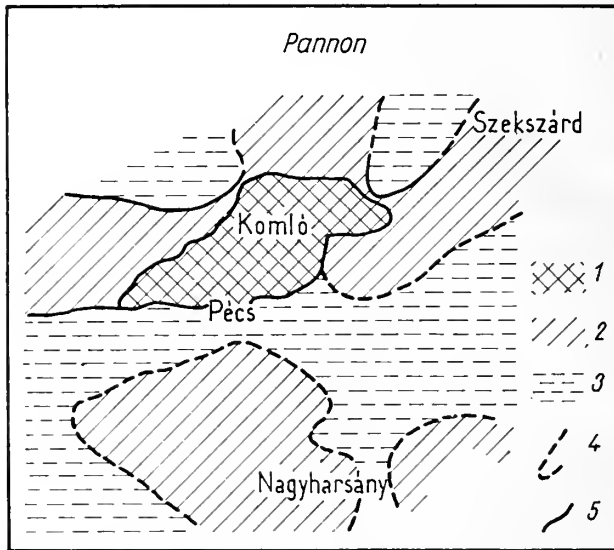
Ekkor alakulnak ki a területen a „legmediterránabb” ősföldrajzi viszonyok. A melegvízű, zátonyos szigettenger sajátos faunájú, jellegzetes üledékeket hoz létre.

Az újstájer orogén lanyhuló szakaszát jelző oszcillációk ismét részleges kiemelkedéshez vezetnek. Ennek eredményeképpen Hidas, Pécsvárad környékén paralikus barnakőszénképződés, nyugat felé (pí. Hird környékén) folyóvízi, tarkaagyagos üledék-

képződés történik. Figyelemre méltó, hogy a barnaköszénképződést kétízben megszakító tengeri ingresszió még a fluviális üledékképződés területén is kimutatható.

Tovább Ny-felé Pécs, Vasas környékén és a Ny-i Mecsek területének nagy részén, az eddigi adatok szerint ez idő tájt kiemelkedéssel számolhatunk.

A további medencesüllyedést a hegység ÉK-i, D-i (feltehetően) és ÉNy-i előterében pelites üledékképződés, turritellás-corbulás agyagmárga jelzi. Legszebb feltárásai főleg



9. ábra. Pannon. Magyarázat: 1. Középhegységi terület a felsőpannon idején, 2. Lapos hátságok az alsópannon idején, abráziós terület a felsőpannon idején, 3. Alsópannon üledékgyűjtő medencék, 4. Szárazföld–beltenger határa az alsópannonban, 5. Szárazföld–beltenger határa a felsőpannonban  
Abb. 9. Pannon. Erklärung: 1. Mittelgebirgsgebiet im Oberpannon, 2. Flaches Hochland im Unterpannon, Abrasionsgebiet im Oberpannon, 3. Sedimentationsbecken im Unterpannon, 4. Grenze des Binnenmeeres im Unterpannon, 5. Grenze des Binnenmeeres im Oberpannon

fúrásokban Hidas, Pécsvárad, Ellend környékén találhatók. Partszegélyi kifejlődése mészmárga, lumasellás mészkő. Az összlet gazdag mikrofaunát és helyenként gazdag makrofaunát tartalmaz.

A szarmata emelet idején az előzőhöz hasonló üledékképződés folytatódik. A jellegzetes szarmata miliolideás, ikrás durvamészkő mellett kavicsos képződményeket, medencekifejlődésben molluszkás, diatomeás halmaradványos agyagmárgát ismerünk.

Nyomokban a Ny-i Mecsekben és a Nagypall-i. sz. fúrásban kimutatható az országosan ismert felső riolittufaszórás terméke is, többnyire bentonitosan bontott formában. A szarmata általános regressziós jellege mellett helyi tengerelőnyomulás jelei is megfigyelhetők. Így a Zengővárkony, Apátvarasd és a Magyarhertelend–Kovácsszénája területrészen vagy Pécs környékén, ahol a szarmata abrázió a lajtamészkőösszletet részben vagy egészen feldolgozta, és az összlet alsó része ezért gyakran tömegesen tartalmaz lithothammiumot. Az ősföldrajzi képen (8. ábra) a K–DK-felé nyitott medence a Paratethys általános regressziós irányát jelzi.

Az alsópannon idején ugyanez az ősföldrajzi kép (9. ábra) a sekélyvízű, kiédesedő beltenger partszegélyi képződményei Pécs körül Pécsbánya, Makár-hegy, Bertalan-hegy feltárásaiban vannak felszínen: kavics, konglomerátum, meszes homokkő, *Melanopsis impressa*-val. Medencekifejlődése meszes agyagmárga, márga, mészmárga

kőzetkifejlődésben kelet felé Danicz-pusztá, Pécsvárad, Szilágy, Nagypall, Bátaszék, Hidas környékén található *Congerina banatica*-val.

A f e l s ő p a n n o n b a n ismét változott az ősföldrajzi kép: a rodáni mozgások következtében ekkor kerül a harmadidőszak során legnagyobb terület víz alá a Mecsek-hegység környékén. A hegység mai térszínileg magasabb helyzetű részei, a Jakab-hegy csoport, Zengő-csoport állnak csak ki szigetként a nagy kiterjedésű beltóból. Az alsó-pannonban szárazföldként kiálló területen ekkor erőteljes abrázió figyelhető meg: óriási tömbök, görgeteg, kavics és durvahomok, a nyíltvízi részeken finomhomok, kőzetliszt, kőzetlisztes agyagmárga képződik. E durvatörmelék képződmények a Jakab-hegy D-i előterében, a Villányi-hegység É-i előterében, Hidas—Kismányok—Szászvár környékén található. A síkparti homokos képződmények Danicz-pusztá, Hird, Kulcsos-csárda, Pécsvárad közsímet homokfejtőiben, a Ny-i Mecsekben pedig Magyarhertelend—Bükkösd—Bakóca—Horváthertelend körül figyelhetők meg.

Az elmondottak alapján a miocén rétegösszleten belül a hasznos ásványi nyersanyagok képződésének és dúsulásának lehetőségét az alábbi területeken tartjuk valószínűnek.

#### B a r n a k ő s z é n :

édesvízi összletben: Bükkösd, Bakóca, Mecseknádasd, Apátvarasd—Nagypall,

regressziós összletben: Ny-i Mecsek, Pécsszabolcs területén,

tortonai barnakőszéntelepes összletben: Hidas, Pécsvárad környékén, esetleg a Ny-i Mecsek területén, Szigetvár és Horváthertelend környékén levő depresszióban.

#### D i a t o m a f ő l d :

halpikkelyes összletben: Magyaregregyen,

tortonai barnakőszéntelepesben: Hidas,

felsőtortonai-szarvatában: Hird—Hosszúhetény—Pécsvárad—Szilágy—Hidas; Kovács-szénája—Tekeres környékén.

#### V a s é r c :

görgeteg, esetleg torlatok formájában,

helvétben: É-i miocén medence Nagymányok—Magyaregregy között,

tortonban: Magyaregregy.

#### E v a p o r i t o k :

a regressziós összlet területén, főleg Mecsekjánosi—Ny-i Mecsek.

#### T r a s z a n y a g o k :

a helvét riolittufa és dacittufa területeken.

#### V á r h a t ó m é g :

betonit, építőkő, kavics, homok, cementmárga, tégláégetésre alkalmas agyag, üveg-homok. Fentiekén túl a megrajzolt ősföldrajzi kép a sugárzóanyag-kutatás számára is lényeges adatokat nyújthat.

Ö s s z e f o g l a l v a megállapíthatjuk, hogy a mecseki miocén fejlődéstörténeti folyamatai a K-i és Ny-i Mecsek területén azonos módon történtek. Az egymástól távol-eső és részleteiben nagy változatosságot mutató miocén rétegösszletek megfelelő fel-tártság és azonos szemléleti mód esetén jól azonosíthatók.

Az üledékösszletek korát az ilyen szemlélettel történő további részletvizsgálatok, elsősorban a makrofaunavizsgálatok hivatottak rögzíteni. Bár e vizsgálatok a vázolt ősföldrajzi képet és a sztatigráfiai beosztást részleteiben megváltoztathatják, ezek elkészültéig munkahipotézis jelleggel az alábbi korbeosztást használjuk:

1. A l s ó h e l v é t i : szárazulati (folyóvízi—mocsári, alárendelten tavi) összlet.
2. F e l s ő h e l v é t i : kongériás-, budafai-, slir-kifejlődés és regressziós összlet.
3. T o r t o n a i : lajtáméskőösszlet, kőszéntelepes sorozat,-turritellás, korbulás agyagmárga.

## IRODALOM — LITERATUR

- I. H Á M O R G.: A K-i Mecsek miocén képződményei. Földt. Int. Évi Jel. 1961-ről. — 2. H Á M O R G.: A mecseki miocén ösföldrajzi kapcsolatai. Földt. Int. Évi Jel. 1962-ről. — 3. J Á M B O R Á. — S z a b ó J.: Mecsekhegységi miocén kavicvszálátok földtani eredményei. Földt. Közl. 1961. XCI. — 4. R a v a s z n é B a r a n y a i L.: A Mecsekhegység helvétii tufái. Földt. Int. Évi Jel. 1961. — 5. S o m o s L. — K ó k a y J.: Földtani megfigyelések a mecsekhegységi liászban és miocénben. Földt. Közl. 1960. XC. — 6. S o ó s I. — J á m b o r Á.: Növénymaradványos felsőkarbon kavicsok a Mecsek-hegység helvétii kavicsösszletéből. Földt. Közl. 1960. XC. — 7. S t r a u s z, L.: Das Mediterran des Mecsekgebirges in Südgarn. Geol. u. Paleont. Abhandl. 1928. Neue Folge 15. H. 5. — 8. S z é k y n é F u x V.: Adatok a dunántúli medence harmadkori vulkánosságához. Földt. Közl. 1957. LXXXVII. — 9. V a d á s z E.: A Mecsek Hegység. Magyar Tájak Földtani Leírása. 1935. — 10. V a d á s z E.: Magyarország földtana. 2. kiadás. 1960. — 11. V é g h S.: A Mecsekhegység középsőmiocén képződményeinek üledékföldtani vizsgálata. Doktori ért. 1957. Kézirat.

## Parallelisierung der Miozänbildungen des Östlichen und Westlichen Mecsekgebirges

G. HÁMOR — Dr. Á. JÁMBOR

Verfasser fassen die paläogeographischen und stratigraphischen Ergebnisse der von ihnen an den Tertiärablagerungen des Mecsekgebirges in SW-Ungarn durchgeführten Untersuchungen zusammen. Die Arbeit behandelt ein Gebiet, das zwar für die Klärung der Beziehungen zwischen der Tethys und der Paratethys von grosser Bedeutung ist, trotzdem bis heutzutage ausser Acht gelassen wurde. Die Fläche des untersuchten Gebietes beträgt über 700 km<sup>2</sup>. Als Grundlage der Auswertung dienen: eine geologische Karte im Massstabe 1 : 10 000, die eine Fläche von cca. 300 km<sup>2</sup> umfasst; mehr als 1000 Tiefbohrungen und mehrere Tausende von Foraminiferen-, Ostracoden-, Diatomen-, Coccolithophoriden, palynologischen, makrofaunistischen, makrofloristischen, magmatisch- und sediment-petrographischen Analysen, die durch die an dieser Arbeit beteiligten Spezialisten durchgeführt wurden. Die allgemeine tertiäre Schichtenfolge beider Teile des Mecsekgebirges wird in Abb. 1 veranschaulicht. Die paläogeographischen Skizzen wurden auf Grund dieser Angaben, unter Berücksichtigung der gut verfolgbaren Rand- und Beckenfaziesgebiete zusammengestellt.

Die tertiäre Sedimentbildung fing im Gebiete des im S des gegenwärtigen Mecsekgebirges gelegenen, durch die Wirkung des savischen Orogens gehobenen, paläomesozoischen Grundgebirge an und verbreitete sich allmählich auf die tiefer gelegenen nördlichen Gebiete. Innerhalb der mächtigen, terrestrisch-grobklastischen Bildungen des Tertiärs (Abb. 2) lagern postorogene Rhyolithtuffe. Die auf Grund statistischer Analysen von Schottern und Messungen bezüglich der Transportierungsrichtung angenommenen Grundgebirgsbildungen wurden durch die später angelegten Tiefbohrungen bestätigt. Die Abnahme der Intensität der Transportierung von klastischem Material und die Verlandung des Beckens führten am Ende des Zyklus zur Bildung von Braunkohlenflözen, unter denen auch abbauwürdige anzutreffen sind (Abb. 3).

Die Zeit der nach den altsteirischen Bewegungen stattgefundenen Transgression entspricht, unseres Erachtens, dem Anfang des Oberhelvets. Die drei Glieder des Zyklus werden in den Abb. 4, 5 und 6 veranschaulicht. Die Anfangsphase der Transgression zeichnet sich durch eine grosse Faziesmannigfaltigkeit aus und kulminiert zur Zeit der Ablagerung von schlierartigen Sedimenten. Charakteristische Sedimente sind Congerienkalk, Sandstein und Fischschuppen-Tonmergel in brackischer Fazies; sanding-schottrige Bildungen mit Ostreen in Künstensaum-Fazies; schlierartiger, glimmeriger, sandiger Ton-Tonmergelkomplex in Beckenfazies.

Die Faziesmannigfaltigkeit wird durch die räumlichen Veränderungen der Makro- und Mikrofauna, die Gleichzeitigkeit aber durch die postorogenen Lavaergüsse und Dazituff-Auswürfe bewiesen.

Die Regressionsschichtglieder bezeichnen bereits den Anfang des jungsteirischen Orogens. Wie es aus Abb. 6 ersichtlich ist, wurden im Laufe der Hebung auch Gebiete, die früher durch neogene Ablagerungen gedeckt worden waren, trockengelegt. Die Sedimentationsbecken beschränkten sich auf kleine Gebiete. Die Makro- und Mikrofauna starb grösstenteils aus, oder verkümmerte. Statt der früheren marinen Sedimentation erfolgte eine limnische, fluviale Sedimentbildung. Diese letztere Beobachtung berechtigt uns zu weiteren Schlussfolgerungen in der Frage Grenzziehung zwischen Helvet und Torton.

Die neue Transgression, die sich infolge des jungsteirischen Orogens einsetzte, begann unter grundsätzlich geänderten paläogeographischen Verhältnissen. Ihre überall



diskordant lagernde Bildung ist der charakteristische Leithakalk-Sandstein mit Lithothamnien, der in allen Beckenteilen nachgewiesen werden kann. Nach der Oszillation, die anfänglich in der Braunkohlenbildung auftrat, lagerten sich während des Zyklus (der bis zum Unterpannon eine allmähliche Regression aufwies) in Randfazies Kalksteine, Kalksandsteine, in Beckenfazies aber Tone und Tonmergel mit Mollusken ab (Abb. 7, 8).

Im Mecsekgebirge wurden die gegenwärtigen morphologischen Verhältnisse des Gebirges und seiner Umgebung durch die rhodanischen Bewegungen zustandegebracht. Diese Bewegungen lassen sich gut nachweisen.

Zum Schluss unterstreichen die Verfasser: obwohl sie ihre Altersgliederung als eine Arbeitshypothese anwenden, ist die im Laufe der Arbeit angewendete fazialpaläogeographische Methode dazu geeignet, um dadurch die heute noch offenen Fragen der miozänen Stratigraphie lösen zu versuchen.

# A VELENCEI-HEGYSÉGI KUTATÁS ÚJABB FÖLDTANI EREDMÉNYEI

MIKÓ LAJOS\*

(IV. táblával, 4 ábrával)

**Összefoglalás:** A Velencei-hegység Ny-i részén 1958 óta folyó komplex kutatások új szulfidérces-fluoritos-baritos, illetve fluoritos kitöltésű telérszakasz megismerését eredményezték. A hegység É-i, ÉNy-i részén mutatkozó pala és gránit eddig ércesedés utáninak tartott tektonikus érintkezését az újabb adatok ércesedés előttinek vagy egyidejű érintkezési formának valószínűsítik. A székesfehérvári szőlők — Tomposhegy (Pákozdi) vonalában teljesen kilügzött telérrendszer húzódik. A mélyfúrásokkal és bányászatiilag megvizsgált telérszakaszok jelzik, hogy a kilügzés nemcsak külszíni, hanem a hidrotermális telérképződést túlélő vagy az utómágnás működésén belül újraéledő aszcendens hatás eredménye lehet. A Velencei-hegység Ny-i részén mutatkozó ércesedések kora az elem- és ásványparagenezis, valamint más telérszakaszokkal történő összehasonlítás alapján nem andezitvulkanizmussal, hanem a gránit-gránitporfir utómágnás folyamatával áll kapcsolatban.

A Velencei-hegységben 1949-ben megindult földtani kutatással — Földvári A. úttörő munkája és J a n t s k y B. földtani térképezése alapján — a hegység nyersanyag-kutatás szempontjából új perspektivikus területként bontakozott ki.

1958—1962 között a hegység Ny-i részére koncentráldott kutatások újabb telérek felkutatását és a külszíni kibúvásból vagy bányászati feltárásból már ismert telérek kifejlődésének pontosabb megismerését hozták.

## Bányászattal feltárt szulfidérces-fluoritos ércesedés újabb adatai

A hegységben található hidrotermális képződmények között már a korábbi irodalom is kétféle kifejlődési típust állapít meg. Az egyik galenit-szferalit-fluoritos, ércüreges-fluorit-kvarcteléreket, gránitához kötött utómágnás képződményeket; a másik a hegység K-i részén az eocén andezitvulkanizmus során kialakult kaolinosodás, kvarcosodás, elszórtan mutatkozó enargit, antimonit és egyéb szulfidércásványok fellépésével (K u b o v i c s, 1960).

Újabban K a s z a n i t z k y F. (1959) a Pátka—Kőrakás-hegyi ércesedést is az utóbbihoz sorolta.

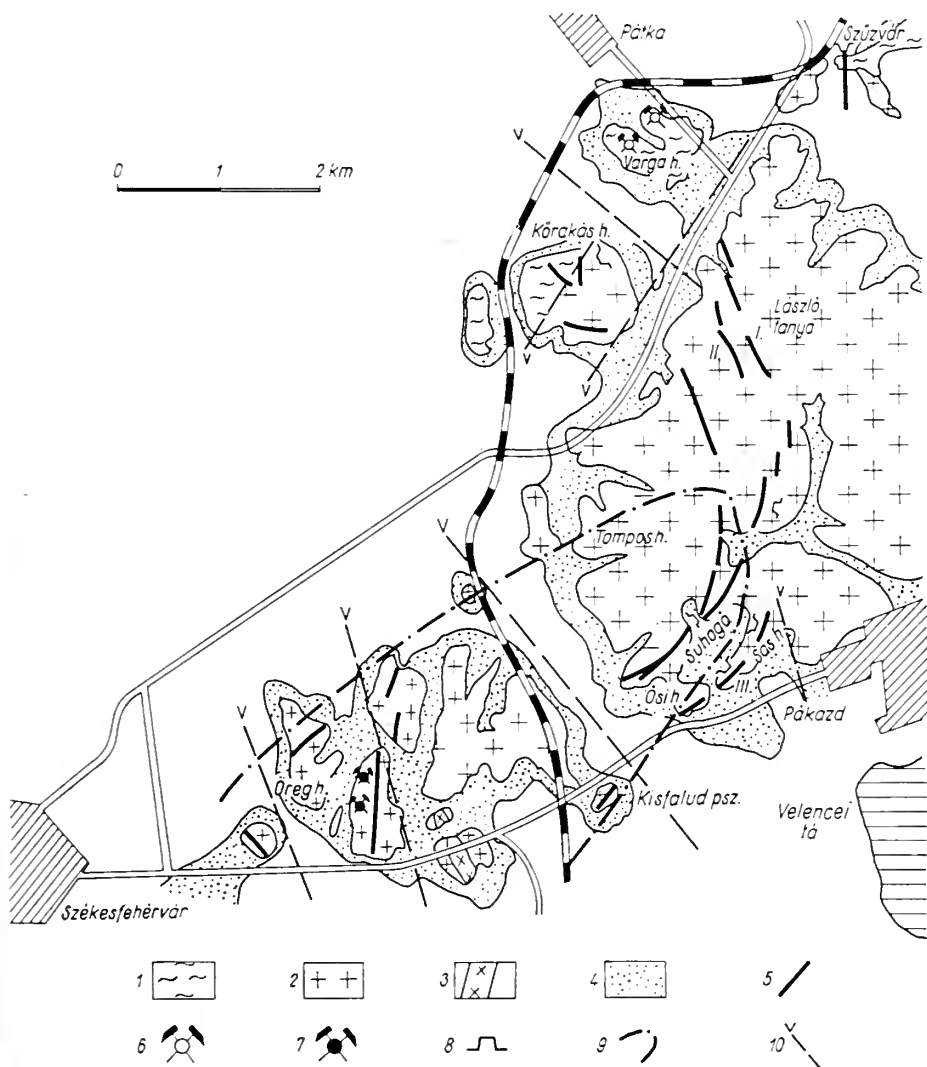
A s z ű z v á r i fluoritos-színesérces kitöltésű telér csapáshosszúsága kb. 500 m, függőleges feltártsága kb. 115 m. A telért É-on a gránit-pala tektonikus érintkezése határolja, D-en a telér fokozatosan elvékonyodva, szétágazva, ÉK—DNy-i irányú gránitporfir telérbe ütközve megszűnik. További bányászati feltárással a 30—40 m vastag gránitporfir után ismét gránitba értünk, ahol a fluoritos telér feltehető folytatásaként bontott, kaolinos gránit mutatkozott.

A telér kezdeti szakasza szulfidos, majd tiszta fluoritos kitöltésű volt. A kétféle telérkitöltést az eddigiektől eltérően nem szabad csak tektonikai okokra visszavezetni.

\* Előadta a M. Földtani Társulat 1962. XII. 6-i szakülésén. Kézirat lezárva: 1963. XI. 16.

mert a hőmérsékletileg mélyebb szintűnek feltételezett galenites öv az eddigi ércesedés utáninak tartott gránit - pala érintkezés mellett mutatkozik; másrészt az egyes külföldi fluorit-telérekben is, a fluoritos-szulfidos szakaszok csapásban és dőlésben egymás mellett mutathatók ki.

Több helyen megfigyelhető, hogy a tiszta fluoritos és tiszta szulfidérces telérszakasz között szalagos telérszerkezet mutatkozik, ahol az érc és fluorit egymást átfedik.



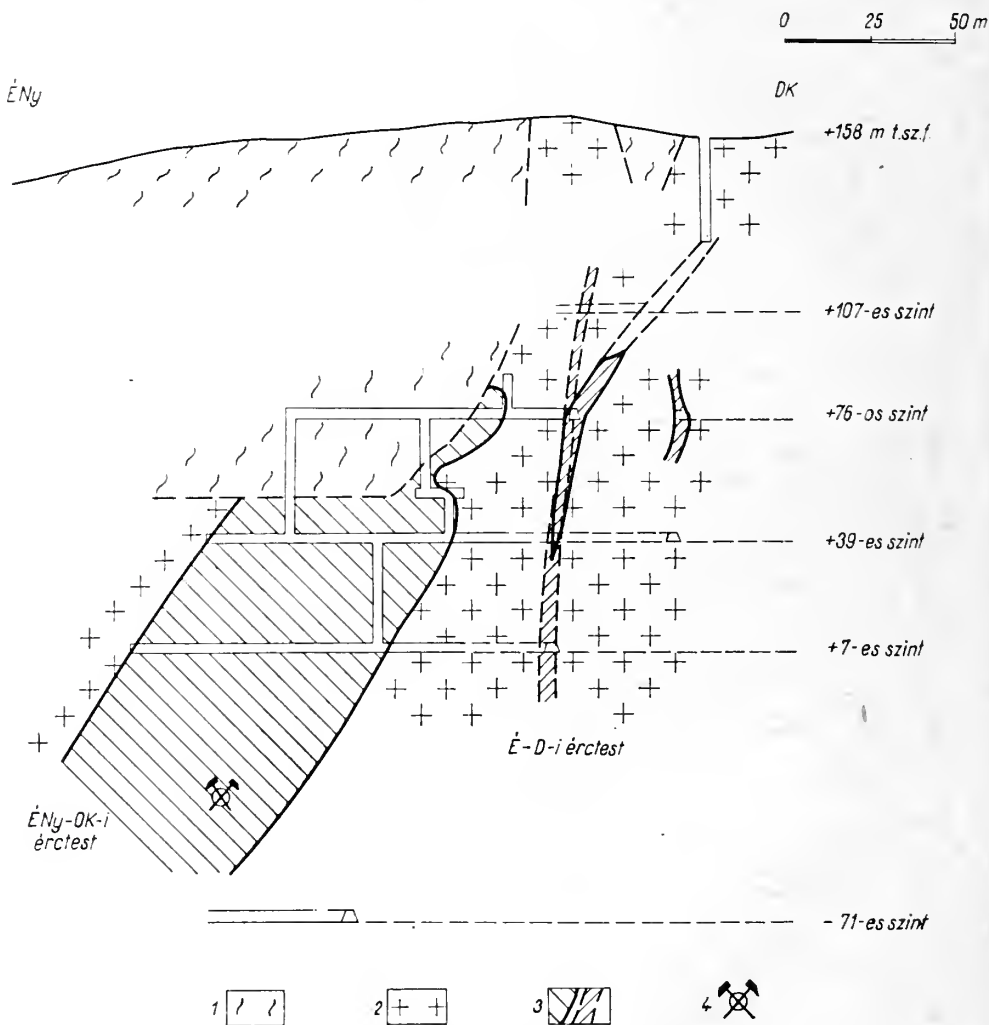
1. ábra. A Velencei-hegység Ny-i részének vázlata. M a g y a r á z a t : 1. Érintkezési átalakulást szenvedett palaösszlet, 2. Biotitos gránit, 3. Gránit telér, 4. Lejtőtörmelék, 5. Kvarcotelér, 6. Függőleges fúrás, 7. Ferde-fúrás, 8. Bányászati feltárás, 9. Teljes kilúgozás határa, 10. Törésvonal

Fig. 1. Sketch of the western part of the Velence Mts. E x p l a n a t i o n : 1. Crystalline schists affected by contact metamorphism, 2. Biotite granite, 3. Granite dyke, 4. Talus, 5. Quartz vein, 6. Vertical bore-hole, 7. Inclined bore-hole, 8. Mine gallery, 9. Limit of complete leaching, 10. Fracture line

Az elkülönülés okát tehát inkább hőmérséklet és a hidroterma eredeti összetétele determinálhatta.

A telérkitöltés szulfidos szakaszaiban (É-i bányamező) a mélység felé változás nem mutatkozott. A D-i szárny tiszta fluoritkitöltései a mélység felé PbS-tartalmú és intenzívebb kovás szakaszokkal tűnnek ki, helyenként 5–10% Pb-tartalommal. (A + 89-es szinten Pb = 2,4%, Zn = ny., CaF<sub>2</sub> = 55%; a + 55-ös szinten Pb = 2,5%, Zn = 0,5%, CaF<sub>2</sub> = 45%.) A további mélység felé a tiszta fluoritos szakasz csökkenésével, uralkodóan szulfidos kitöltés várható.

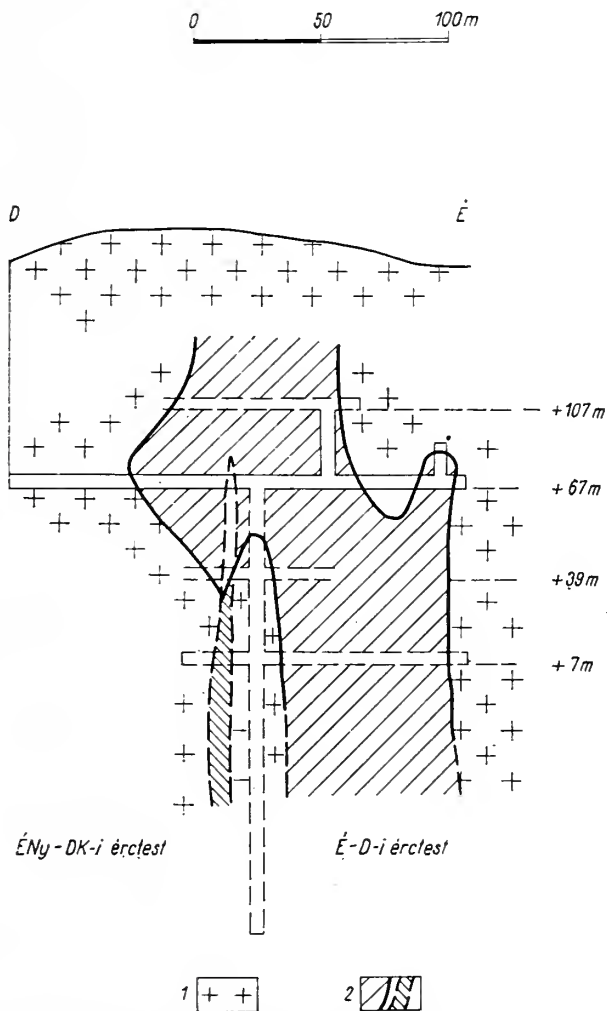
A Pátka–Körakás-hegyi ércesedés bonyolultabb kifejlődésű. Egy tektonikailag igénybe vett gránitboltozatban szabálytalan, helyenként 10 m-t elérő és közel



2. ábra. Pátka–Körakás-hegy szelvénye. Magyarázat: 1. Kontakt pala, 2. Gránit, 3. Ércstest, 4. Ferdefúrás

Fig. 2. Cross-section of Pátka–Körakás Hill. Explanation: 1. Contact schist, 2. Granite, 3. Ore body, 4. Included bore-hole

É—D-i és egy ÉNy—DK-i irányú kb. 100—100 m hosszúságban elnyúlt hasadékok keletkeztek. Ebben szabálytalan breccsás szerkezetű, uralkodóan szfaleritből álló ércesedés jött létre, amely az ércesedéssel egyidejű és ezt követően további formaváltozást, mechanikai igénybevételt szenvedett. Az ércképződés idején végbemenő mechanikai igénybevételt a szalagos szerkezet jelzi, melyben egy későbbi és erre merőleges irányú galenit—kvarc-kiválás tapasztalható (IV. tábla, 1—2.). A Kőrakás-hegyi ércesedés uralkodóan breccsás szerkezete nem jelentheti a telérkvarc és az ezt cementáló ércanyag közötti nagy időkülönbséget, különösen pedig a kvarcot a gránithoz, az ércet andezit-vulkanizmushoz kötni kissé mesterkél. Ha a Kőrakás-hegyi ércesedésnél mind a különálló, — mind pedig a breccsás kis hőmérsékletű kolloidérces kvarc gránithoz kötött — mint ahogyan ezt K a s z a n i t z k y F. (1959) állítja — akkor az ennél nagyobb hőmérsékletű és gránit—hoz kapcsolódó szfalerites-generáció is kialakulhatott volna.



3. ábra. Pátka—Kőrakás-hegy szelvénye. M a g y a r á z a t : 1. Gránit, 2. Érclest  
 Fig. 3. Cross-section of Pátka—Kőrakás Hill. E x p l a n a t i o n : 1. Granite, 2. Ore body



Az ércásványok kialakulásában bizonyos mértékig zónásság figyelhető meg. A felsőbb szinteken galenit - szfalerit az uralkodó, mellette helyenként az antimonit is kimutatható (Kiss J., 1953, Kaszánitzky F., 1959). Ennek az övnek a különállóságát bizonyítja nemesfémeknek relatív dúsulása is. A +102-es szinten szabályos résmintában az Au 1,1–1,5 g/t, míg az Ag 210–270 g/t-t mutatott. Ez alatt uralkodóan szfalerit-kitöltés mutatkozik, mikroszkópos méretű kalkopirittel és fakóércel. Az ércmikroszkópi vizsgálat során megállapítható, hogy a mélység felé a fakóérc mennyisége csökken, a kalkopirit – ha mikroszkópi méreteken is, – dúsuló jellegű. Ezt bizonyítja a +7-es szintű (feltörés) résminta 0,12%-os Cu tartalma is.

### Új szulfidérces - fluoritos lelőhelyek

Székesfehérvári szőlők-Tompos-hegyi telérrendszer. Itt lényegében két ÉK–DNy-i irányú, közel párhuzamos telérrendszer van, mely É felé több ágra nyílik szét, amelyek a felszínen 3–4 m vastag, teljesen kilúgozott, lépcsősen elszakított kvarctestek képében ismerhetők fel. A suhogói telérrendszer K-i ágának egyik telérszakasza fluoritos kitöltésű volt (Tompos-hegy, Pákozdi).

Az újabb kutatások a kvarcteléreik kifejlődésében három típus elkülönítését tették lehetővé:

1. Az első típust a pákozdi fluorittelér melletti kvarctelér képviseli. Ez tömött szövetű és alárendeltebben tartalmaz likacsot. Vékonycsiszolatban csak fluorit - kvarc egymást váltó kifejlődése ismerhető fel. E kvarctípus külszíni nyomozásával jelölhettük meg azt a területet, ahol további fluorit felkutatását remélhettük.

A pákozdi bányától É-ra – László tanya – egy újabb fluoritkitöltésű (I. ábra, I. telér), és ezzel párhuzamos (I. ábra, II. telér) szulfidos (kalkopirit-malachit, galenit) -fluoritos telérszakaszt ismertünk meg. A fluoritos telérszakasz (I.) felszíni feltárása során kiderült, hogy az nem egyetlen felhasadást tölt ki, hanem 1–3 cm vastag fluoritzsinórok rajából áll. A tiszta fluoritos kitöltés aránylag jól fejlett zöldes, halványkék, kék színű fluoritkristályok halmazából áll, helyenként „fluorithomok” kíséretében.

A legújabb bányászati feltárások kb. 25 m mélységben 50–60 cm vastag, hintett, aprópettyes galenites - fluoritos - kvarcos kifejlődést harántoltak. A telérszerkezet és ásványegyüttes a szűzvárihoz hasonló.

2. A második típust a suhogóitelerrendszer kilúgozott telér-kvarc képviseli. A telérszanyag mikroszkópi képe különböző generációjú kvarc és 1–2 fluoritroncs halmazát jelzi. Feltűnő, hogy a kioldási üregek falán újabb kvarckiválás mutatkozik, sőt a bányászati feltárásban egy kvarctelér karbonát-utáni üregét fiatalabb kvarcdruza vágja ketté. Galenit csak a székesfehérvári Öreg-hegy telérében mutatkozott.

A Kőrakás-hegyi ércesedés további felkutatására 1960-ban geokémiai-metallometriai vizsgálatokat végeztünk, melynek alapján a bányászati kutatás az ismert ércesteken kívül helyenként erősen morzsolts, meddő gránitöv után új érces területet tárt fel.

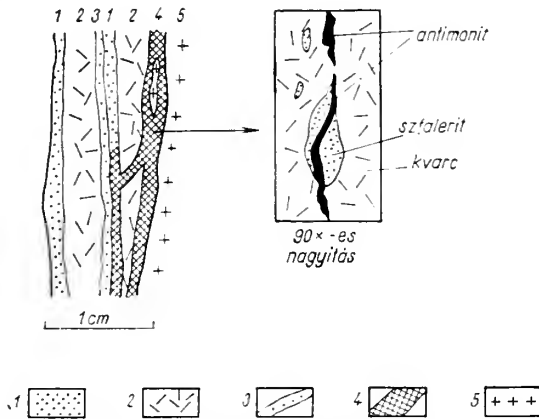
Az eddigi bányászati feltárás három 20–30 m széles övet harántolt, melyben a hidrotermális hatás 1–5 cm vastag érces - kvarcos, kvarcos - karbonátos zsinórrajok, határ nélküli kvarc - kalcit fészkek formájában mutatkozik.

A 600 m-ben 10–60 cm széles kovásodásban 2–40 cm tiszta szulfidérces kitöltés jelenik meg. A hasadékkitöltés szerkezete az eddigi Kőrakás-hegyi feltárásoktól eltérően aszimmetrikus, teléres kifejlődés határozott kovás - agyagos telérszegéllyel. A telérkitöltésben megfigyelhető, hogy először itt is egy meddő kvarcos hasadékkitöltés volt, mely a későbbi mechanikai igénybevételre összetört, a már ismert „pátkai” érc típus kialakulásával.

A 646 m-ben harántolt 30 cm vastag kvarcos - karbonátos telérben önálló fészkekben csak sötétszínű szfalerit pecsétek mutatkoztak.

A 772 m-ben már gránitporfirban futó 1–5 cm-es zsinórok ásványegyüttese az eddigiektől eltérő, ahol szalagos kifejlődésben a kvarc-zsinór szélein galenit - szfalerit - kalkopirit - fluorit lép fel.

Megállapítható hogy az új érces terület genetikailag szorosan összefügg a már ismert ércesedéssel, annak mélyebb szinti kifejlődésével egyezik meg. Ez az ún. fedett új érces öv a Tompos-hegyi nagy telérrendszer Ny-i fő ágának É-i folytatásába esik, minek alapján a Kórákás-hegyi ércesedés és a Tompos-hegyi nagy kvarctelérek genetikai összekapcsolása indokolt.



4. ábra. Székesfehérvár II. ferdefúrás, 199 m, kvarc-zsinór. M a g y a r á z a t : 1. Pirít, 2. Tömött, meddő kvarc, 3. Kvarc (limonitos), elszórtan pirites, 4. Ércásványt tartalmazó kvarc, 5. Gránit

Fig. 4. Inclined bore-hole II. 199 m, quartz string. E x p l a n a t i o n : 1. Pyrite, 2. Compact, barren quartz, 3. Quartz (limonitic) with scattered pyrite particles, 4. Quartz with ore mineralization, 5. Granite

3. A harmadik típus az Ősi-hegy—Sas-hegy vonalában levő, primér ércásványokat is tartalmazó telérkitöltés (1. ábra, III. telér). A kvarc kitöltése jellegzetesen mikrokristályos telérkvarc, barnás elszíneződéssel.

Figyelemre méltó ennek, valamint a székesfehérvári II. sz. ferdefúrás főtelerétől 50 m-re levő kvarc-zsinórnak ásványparagenezise. A fúrásból kikerült 2 cm vastag likacsos kvarc-zsinór szélén szfalerit I. - galenit - szfalerit II. - antimonit - pirít mutatkozik gyakori másodlagos lebontású ásványokkal.

Az Ősi-hegy—Sas-hegy telér ércásványai erős oxidációs-cementációs övben átalakulást mutatnak. Leggyakoribb a galenit önálló pecsétek formájában, mely kb. 80%-ban cerusszittá alakult, mindkettőben aránylag sok kovellinnel. Különálló szigetekben erősen átalakult szfalerit, galenit, kalkopirit, izotróp kalkozin és tetraedrit is felismerhető. Nemérces ásványként kvarc, fluorit és barit említhető, melyek a szulfidásványokkal egymást átfedő módon jelentkeznek. Helyenkint fluorit hexaédert galenit-cerusszit fog közre, vagy a fluorit hasadási vonalai mentén cerusszit - smithsonit (?) érhálózatot mutatkozik. Megfigyelhető azonban kvarc - fluoritnak ércet kiszorító formája is. Az egyik ércminta anyagában elszórtan bornit, izotróp kék kalkozin, galenit, As-, Sb-fakó-érc, valamint kovellin mutatható ki. Feltűnő, hogy ezeknél az erős oxidációs hatás nem észlelhető. A cerusszit - kovellin fellépése és a kevésbé átalakult primér kalkozines - fakó-érces érc elkülönülése a cementáció ellenére fáziseltolódást mutat. Ezt egy megújuló, újra

„nagyobb” hőmérsékletű fázis működésével hozhatjuk kapcsolatba, mely még mindig savanyú magnához (gránit - gránitporfir) kötött ércesedéshez kapcsolódik. Bár az eddig feltárt és általunk vizsgált anyag messzemenő következtetésekre nem jogosít fel, feltételezhető, hogy egy Pátka—szűzvári típusú de annál valamivel mélyebb szinti ércesedést tártunk fel.

#### Aszcendens kilúgozás

Kutatás szempontjából lényeges kérdés a Székesfehérvár—Öreg-hegy—Tompos-hegyi telérek nagy fokú kilúgozottságának oka és mértéke is. A hegység ÉNy-i és újabban a D-i részén is „jelentősebb” az ércesedés, míg a köztes területen levő telérek kilúgozottak.

Figyelemre méltó, hogy a pákozdi fluorittelér alatti „kvarcgyökérben” és a szűzvári fluoritos telérnek bányából ferdefúrással történt átharántolásánál hasonló oldási üregek mutatkoznak. Ha figyelembe vesszük, hogy ezek a jelenségek a központi likacsos-üreges vonulatban a legerősebbek, olyan aszcendens hatást tételezünk fel, mely utólag kioldást vitt véghez.

A kilúgozás a deszcendens hatáson kívül egy ércesedést túlélő, de még a hidrotermális működéshez kapcsolódó folyamatot jelenthet. Csak deszcendens kioldással aligha magyarázható, hogy egy 2—3 km széles pásztában több száz méter mélységű kioldás történjék, míg az ÉNy-i és DK-i széleken a külszínen és a külszínközéltben jelentős ércdúsulás mutatkozik.

H. Péli ssonier (1962) szerint az ércképződés fiziko-kémiai tényezőinek és egyensúlyának megváltozásával bekövetkezhethet egy olyan szakasz is, amelyben ásványlerakódás nincs, hanem a már korábban kivált ásványok eltávoznak a rendszerből a nélkül, hogy helyükre a kioldást előidéző folyamat újabb ásványt rakna le.

#### A Pb—Zn—fluorit-ércesedés kora

Bizonyos mértékig az előzőkhöz kapcsolódik az ércesedés korának kérdése is. A Nyugat-Velencei-hegység ércesedése Jantsky B. (1957), Kubovics I. (1956) által kimutatott gránit-hoz kapcsolódó ércesedéshez áll közelebb. Kaszanitzky F. (1959) a Pátka—Kőrakás-hegyi ércesedést az eocén andezitvulkanizmus működésével hozza összefüggésbe. Szerinte a gránit mélyebb részein levő ércanyagot az andezitvulkanizmus mobilizálta és rakta le. Kétségtelen, hogy a K-i terület andezit kibúvásainál nagyobb andezites tömeggel számolhatunk, azonban a Ny-i hegység rész alatt szubvulkáni vagy még mélyebben megrekedt bázisosabb tömeget sem a geofizikai mérések, sem az ércteleptani eltérések nem indokolják. Andezitvulkanizmussal regenerált ércesedés esetében új, az andezitműködéssel kapcsolatban kiegészült, kevert és nem pedig egyhangú, nyugodt kifejlődésű elem- és ásványparagenezisnek kellett volna kialakulnia. Az ércképződés savanyú, gránit - gránitporfir magmatizmushoz kapcsolódó voltát igazolni látszik az ércesedés galenitjeiből készült abszolút kormeghatározás is (Kovács Á., 1963).

#### Pala—gránit érintkezése

Az újabb feltárások újabb adatokat szolgáltatottak a gránit és pala tektonikus érintkezésének körülményeire.

Szűzváron a telér É-i, eddig tektonikusnak tartott lehatárolásánál úgy látszik, hogy a gránit - pala tektonikus érintkezése ércesedés előtti. A szabályosan felhasadó telérképződés a pala mellett 2—3 m vastag fellazult, feldarabolt grániton még keresztülhaladt, a hidrotermális hatásra erősen plasztikus állapotú palába már nem hatolt be.

A Kőrákás-hegy +39-es szintről indult feltörés és a +75-ös szinten kihajtott vágat feltárta a gránit-pala tektonikus érintkezését is. A korábbi megállapításokkal szemben itt is, mint Szűzváron, az érintkezést ércesedésnél idősebbnek tételezem fel. Figyelemre méltó, hogy a gránitnak pala előtti szakasza erősen karbonátos, míg az érc (szulfid-fluorit, kvarc) zétéseprűződve, intenzíven agyagosodott környezetben ért véget.

Palában — csak az ércesedés közvetlen környékén — bár nem telérszerűen, de határozott kovásodás és fluoritosodás mutatkozott.

A Kőrákás-hegytől K-re levő Varga-hegyen Jantsky B. (1957) a kvarctörmelék alapján két telért jelölt meg. Ezeket 1958-ban megkíséreltük árkolással feltárni, eredménytelenül. A dombtetőn egy 1959-ben palában mélyült kút ásásakor olyan közettörmelékek kerültek elő, melyeken a palásodásra közel merőleges és a palában levő laterálszekréciónál kvarcnál fiatalabb 0,5—1,0 cm vastag kvarcerek mutatkoztak. Ennek nyomelemvizsgálata a Pb-, Zn-, Cu-, As-, Sb-nek kb. egy nagyságrenddel nagyobb mennyiségét mutatta ki. Az 1962. évi metallometriai vizsgálatok a Pb-Zn-Cu eloszlásban három fémfeldúsulási szakaszt jelöltek ki, aminek mélyfúrással történő feltárásával az alábbiak állapíthatók meg:

1. a mélység felé mutató elbontás nem a gránittal kapcsolatos kontaktmetamorfózis, hanem hidrotermális hatás eredménye,

2. a mélység felé fokozatosan növekvő kovásodás, pirit- markazithintés és kalkopirit- fakóérc jelenléte a palatakaró alatti hidrotermális érctest közelségét jelzi.

A Varga-hegy további kutatása az ércesedés tisztázásán kívül, a gránit - pala érintkezési idejének pontosabb rögzítését eredményezheti.

#### TÁBLAMAGYARÁZAT — EXPLANATION OF PLATE

#### IV. tábla — Plate IV.

1. Pátka—Kőrákás-hegy, +76-os szint: ércesedéssel egyidejű mechanikai igénybevételre összetört szfalerit. Nagyítás 112 ×  
Pátka—Kőrákás Hill, level +76: sphalerite fractured by mechanic stresses synchronous with metallization. 112 ×
2. Pátka—Kőrákás-hegy, +39-es szint: mechanikai igénybevételre történő elmozdulás mentén fiatalabb galenit-kvarc kiválás. *a* = szfalerit, *b* = galenit, *c* = kvarc. Nagyítás 112 ×  
Pátka—Kőrákás Hill, level +39: younger galena-quartz segregation along a fault provoked by mechanical stresses. *a* = sphalerite, *b* = galena, *c* = quartz. 112 ×
- 3-4. Pákozd, Sas-hegy: cerussitosodott galenit. Nagyítás 112 ×  
Pákozd, Sas Hill: cerussitized galena. 112 ×

#### IRODALOM — REFERENCES

- Einecke, G., (1956): Die Flussspat-Lagerstätten der Welt. Düsseldorf. — Földvári A., (1949): Jelentés a pátkai fluoritkutatás 1949. I. 31-i állapotáról. Kézirat, MÁFI irattára. — Jantsky B., (1957): A Velencei hegység földtana. Geologica Hungarica. Ser. Geol. t. 10. — Kaszanitzky F., (1959): A pátka Kőrákás-hegyi érckutatás jelenlegi állása. Földt. Közl. 89. — Kiss J., (1953): A Velencei hegység északi peremének hidrotermális ércesedése. MÁFI Évi Jel. 1953. 1. — Kovács Á., (1963): Velencei hegységi ólomércinek izotópanalitikai vizsgálata. MTA. 3. oszt. közl. 13. köt. 239. — Kubovics I., (1956): A sukorói Meleg-hegy hidrotermális ércesedése. Földt. Közl. 86. — Kubovics I., (1960): A Velencei-hegység utómagmás képződmények nyomelemvizsgálata. Földt. Közl. 90. — Mikó L., (1960): Velencei-hegység kutatóárkolások és ferdéfúrások összefoglalása. Kézirat. — Pantó G., (1959): Mezozoós magmatizmus Magyarországon. MÁFI Évkönyve. XLIX. k. 3. f. — Péliissonnier, H., (1962): Classifications métallogéniques: problèmes et essais de synthèse. Chron. des Mines et de la Recherche Minière. 30. année, No. 306—307. — Ramdohr, P., (1950): Die Erzminerale und ihre Verwachsungen. Berlin. — Rischák G., (1960): Jelentés a Velencei-hegységben végzett kiegészítő geokémiai érckutató munkáról. Geofizikai Int. Kézirat. — Szádeczky — Kardoss E., (1955): Geokémia. Bp.

## New geological results of prospecting in the Velence Mountains

LAJOS MIKÓ

The complex geological surveying carried out in the western part of the Velence Mts since 1958 has resulted in the discovery of two vein sections, one being filled with sulphide ore — fluorite — barite, the other with pure fluorite. The recent observations suggest the tectonic contact of crystalline schists and granites in the northern and north-western part of the mountains, which has so far been held for a post-metallization phenomenon, to be either older than, or synchronous with, the metallization. Along the line of Székesfehérvár vineyards — Tompos Hill (Pákozd) there is a system of completely leached veins. The vein sections disclosed by deep borings and mine galleries indicate that the leaching is not only an aerial phenomenon, but it may be the result of an ascendent effect as well, which has either survived the formation of hydrothermal veins, or has revived in the course of the postmagmatic reactions. The age of the ore mineralizations detected in the western sector of the Velence Mts does not coincide with the andesite volcanism (K a s z a n i t z k y), but appears to be synchronous with the postmagmatic process of granites and granite porphyry, as has been believed earlier already and is suggested by the paragenesis of the elements and minerals.



# A VELENCEI-HEGYSÉGBELI LÁSZLÓTANYAI FLUORIT ÁSVÁNYTANI VIZSGÁLATA

ÓDOR LÁSZLÓ — SZEREDAI LÁSZLÓ\*

(V. — VI. táblával, 3 ábrával)

**Összefoglalás:** A Velencei-hegység (Lászlótanya) újabb fluoritlőhely vizsgálata főleg a fluoritban levő zárványok anyagi és alkati sajátásaival foglalkozik. A zárványok mennyiségi eloszlásából, a fluorit nyomelemegyütteséből, valamint a Velencei-hegység más területéről származó fluorit vizsgálati eredményeinek összesítéséből következtetni lehet a fluorittelér keletkezési körülményeire. A különböző hőfokon mérhető izzítási veszteségek képződési hőmérsékletet körvonalaznak. A fentiek alapján igazoltnak látszik, hogy a fluorittelér a pneumatolitos fázis végén, ill. a hidrotermális szakasz nagyobb hőmérsékletén képződött.

## Bevezetés

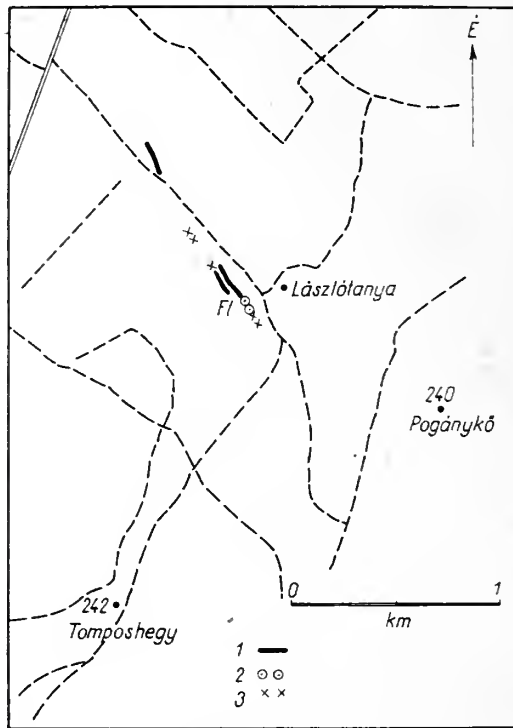
Az Ércbányászati Feltáró Vállalat többéves Velencei-hegységi nyersanyagkutatása 1962-ben geofizikai, geokémiai és földtani módszerekkel továbbfolytatódott. A kutatás a Mikó L. javasolta területen folyt az 1957-es J a n t s k y B.-féle Velencei-hegységi monográfia alapján. A geokémiai és geofizikai méréseket a Magyar Állami Eötvös Loránd Geofizikai Intézet, a földtani kutatást a vállalat földtani csoportja végezte, a Kőrakás-hegy irányában kb. 60 kéziárokkal, a pákozdi már kitermelt fluorit esetleges továbbfolytatódása, ill. kvarcteléreik nyomozása céljából. Az ároktelepítések 1962 nyarán a Velencei-hegységre jellemző  $345^{\circ}/165^{\circ}$  kvarctelér csapásirányban kvarcos fluorittelért és e telérrel mintegy párhuzamosan tiszta fluoritkitöltésű telért tártak fel. A fluorittelért ÉNy-i irányban vetődés zárja le és a továbbiakban a már J a n t s k y B. említette meddő, tömött kvarcot tartalmazó telér következett. E kvarctelérrel párhuzamosan, attól DNy-ra (75 m-re) J a n t s k y B. térképén nem szereplő, ugyancsak meddő telért ismertünk meg. A kvarc-főtelér a korábban bejelölt, s a térképen megadott hosszúságban nem volt követhető, csak 500 m után sikerült ismét árokkal kvarckitöltést észlelni, amelyet már J a n t s k y B. különálló telérnek jelölt (1. ábra).

A fluorit- és a meddő kvarctelér csapásirányában lemélyített kutató árok főleg barnás színűen festődött, morzsalékos gránitot, átmosott és homokkal kevert gránit-murvat, ill. homokot tártak fel.

Az új fluorittelértől DK-re és a mintegy folytatását jelző kvarctelértől ÉÉNy-ra a gránitban 10–20 cm vastag, és lefelé szélesedő, a főcsapásirányt tartó repedések találhatóak. E repedéseket finomszemű, világossárga, max. 0,24%  $\text{CaF}_2$ -t tartalmazó (valószínűleg pannóniai) homok tölti ki. A repedések gránit felőli oldalát vékony csikban limonitos festődés kíséri. A homokkal kitöltött repedések a jelenlegi lapos térszínen jelentkezők, míg a meddő kvarctelér élesen kipreparált gerincet formál. A kvarcos fluorittelér morfológiailag nem volt szembetűnő. Minden jel szerint a pannonban a fel-

\* Előadták a Magyarhoni Földtani Társulat 1963. ápr. 10.-i ülésén.  
Kézirat lezárva: 1963. aug. 22.

színen erős lepusztulás ment végbe, így a tömött kvarcanyagú telérek kisebb gerincként maradtak meg, a fluorittelérek és környezetük erősebben lepusztultak és alacsonyabb térszín alakult ki.



1. ábra. A fluoritelőfordulás helyszínvázlata. Magyarázat: 1. Meddő kvarctelér, 2. Fluorittelér, 3. Pannon homokkal kitöltött kioldási zóna  
Fig. 1. Plan du gisement de fluorine. Explication: 1. Filon de quartz stérle, 2. Filon de fluorine, 3. Zone de précipitation remplie de sables pannoniens

### A fluorit sajátosságai és alkata

A fluorit megjelenése tömeges, de megtalálható az üregekben fennőtt hexaéderek alakjában is. Színe szürkéskék, helyenként lilás, ibolyás. A szürkéskék és lila fluorit egy azon lelőhelyről került elő. Az ibolyás árnyalat a kristályegyedek szegélyén néha erőteljesebb. Az üregekben megjelenő fluorithexaédereket szintelen és limonittal színezett 0,5 mm vastagságú kvarcréteg vonja be, ennek a bevonatnak a felszínén elvértve lilaszínű fluoritkristálykák is megfigyelhetők.

A tömeges fluoritanyag mikroszkópban hexaéderezes fluoritkristályok halmazából áll, amit zavaros, zárványos kvarc vesz körül (V. tábla, 1.). A kristálytani irányoktól függetlenül a repedések mentén kis-szemnagyságú kvarc mutatkozik, helyenként zsákos alakban nyomul a fluorit közé.

Egyik kb. 5 cm-es fluoritkristályból [az (100) lappal párhuzamosan] készült vékonycsiszolaton látható, hogy a kristály mozaikszerű apró egyedekből épül fel. Erős nagyításnál a zárványok néha a kockalappal párhuzamos elrendeződésűek, többségük azonban rendezetlenül, elszórtan jelentkeznek. A nagyobb kristályok belsejében már

szabadszemmel is kivehető vonalazottság mutatkozik, ami főképpen kvarcanyagú behelyezkedés (V. tábla, 2.). A vékony kvarcchártyák részben (100) szerinti növekedés közben kerültek a kristályba, másik részük erőhatás nyomán az oktaéder szerinti félig felnyílt hasadási síkok mentén szívárgott be. A kvarcvonalak nem futnak ki az (100) lap felületére, elvégződésüket az V. tábla, 3. ábrája tanúsítja.

### A zárványosság vizsgálata

A kristály belsejében erős nagyításnál anizotróp ásványszemek láthatók, melyek a színképelemzés eredményeivel, a kémiai és optikai vizsgálatokkal összhangban: plagioklász- és kvarczárványok. Feltűnő a fluorit belsejének rendszertelen és gyakori gáz- és folyadékzárványossága. A zárványalak változatos: megnyúlt, gömbalakú, elágazó formák. Legnagyobb méret  $100 \times 30 \mu$ , legkisebb  $5 \times 10 \mu$  (V. tábla 4. és VI. tábla 1, 2, 3, 4.).

Ha a 2. számú kép anyagát nagyítással vizsgáljuk, a gáz- és folyadékzárványok a kristály-növekedés külső oldala felé gazdagabban mutatkoznak, jelezve, hogy a növekedésnek ez a szakasza gyorsabb ütemű volt. G. Deicha (1950) módszerével egyszerű eszközökkel meggyőződhetünk a mm-nyi kristályok gáz- és folyadékzárványtartalmáról is. A tárgylemezre helyezett ásványszemcsét viszkózus folyadékba (pl. paraffinolajba) ágyazva eltávolítjuk a felületére tapadt légbuborékokat, majd a fedőlemezre nyomást gyakorolva az anyagot összetörjük. Ekkor az eredeti nyomáson a szerkezetbe épült gáz kiszabadul, térfogata megnövekszik, s már kis nagyításnál is látható apró buborékokként jelenik meg. A gáz- és folyadékzárványok eloszlásának egyenetlensége miatt a vizsgálatot többször meg kell ismételni. A zárványtartalom mennyiségi értékelésére analitikai méréseket végeztünk, s összehasonlításképpen egy tomposhegyi és egy Pátka-szűzvári fluoritmintát is megvizsgáltunk. Mértük az achátmozsárban porított és a 2–5 mm szemcseméretű anyag izzítási veszteségét, majd meghatároztuk a tiszta fluoritanyag  $\text{SiO}_2$ -tartalmát.

A mérési eredményeket az I. táblázat tartalmazza (1–1 mintával két-három párhuzamos mérést végeztünk):

I. táblázat — Tableau I.

Lelelőhely	Izzítási veszteség %		$\text{SiO}_2$ -tartalom
	porított anyag	2–5 mm szemcsék	
1. Lászlótanya . . . . .	0,46	0,61	0,42
2. Tompos-hegy . . . . .	0,21	0,64	4,55
3. Pátka, Szűzvár . . . . .	1,80	2,62	0,40

A látszatra tiszta fluoritanyag változó mennyiségű kvarczárványt tartalmaz: lászlótanyai fennőtt fluoritkristályból 3,37%  $\text{SiO}_2$ -t is meghatároztunk.

A porított és szemcsés anyag izzítási veszteségének különbsége főként a gáz- és folyadékzárványok változó méretéből és rendszertelen eloszlásából adódik. Porításnál a durva zárványok felnyílnak, s innen ered a porított anyag kisebb izzítási vesztesége. Nem állt módunkban a zárványtartalom minőségi elemzésének elvégzése, de tájékoztatásul P. Assadi és M. Chaigneau (1962) nyomán egy szűzvári fluoritminta gáz- és folyadékzárványelemzési eredményeit a II. táblázaton közöljük.

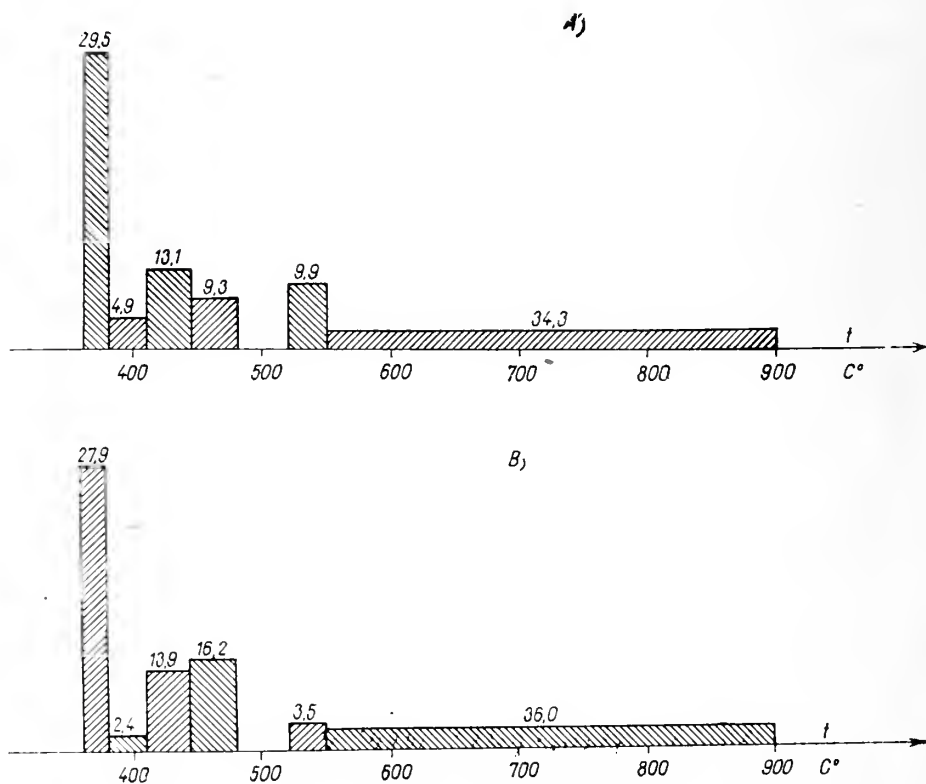
Az említett szerzők különböző lelőhelyekről származó fluorit vizsgálata során kiugróan nagy gáztartalmat csak a szűzvári mintában észleltek, egyébként méréseikben tizedszázalékos — a lászlótanyáival egyező — nagyságrendű gáztartalom volt a leggyakoribb.

A szűzvári alapvágatból kikerült korábbi fluoritminták izzítási veszteségének átlaga (9 mérésből) 6,3%, míg a pákozdi fluorit 5,0% (7 mérésből, K i s s J. adatai). Ez a nagy súlyvesztés nemcsak gáztartalomából, hanem az elemzés során kimutatott Mn-tartalom alapján, bizonyos mennyiségű rodokrozitzárványból is eredhet. Ennek bomlási hőmérséklete 400° körül van, és ebben a szűzvári fluoritanyagban a  $\text{CaCO}_3$ -tartalom ugyancsak jelentős lehet. (Pl. Szűzvár 35. szint jobb-haránt: 37,17%  $\text{CaCO}_3$ , K i s s J.).

II. táblázat — Tableau II.

Pátka – Szűzvár:	Izzítási veszteség 8,06		Teljes gázmennyiség (ml/g), 33,5
A gáz térf. %-os összetétele	$\text{CO}_2$ 91,20	$\text{CO}$ 0,78	$\text{N}_2$ + nemesgázok 8,02

Mínt hogy a gázzárványok felpattanása és a gáz eltávozása támpontul szolgálhat a keletkezési hőmérsékletre (R i s c h á k G., 1962), megvizsgáltuk a különböző hőfokon bekövetkező súlyvesztéseket.



2. ábra. Az összes izzítási veszteség megoszlása hőfoktartományonként. a) Lászlótanya I. (izzít. vesz. 0,61%), b) Tompos-hegy B. (izz. vesz. 0,61%)

Fig. 2. Distribution de la perte d'ignition totale par domaines de température. a) Lászlótanya I. (perte d'ignition 0,61%), b) Tomposhegy B. (perte d'ignition 0,61%)



A képződés hőmérsékleti viszonyaira felvilágosítást adnak a hevítés növelések bekövetkező szétpattanások hangjelenségének gyakoriságát rögzítő ún. dekrepigrammok. A kérdés vizsgálatára ezúttal a legegyszerűbb módszert alkalmaztuk: a platinátégelyt (benne a 0,5 cm-nyi fluoritszemcséket) homokba ágyaztuk, hőmérőt állítottunk melléje, majd a hőmérséklet lassú növelésével figyeltük a hangjelenségeket. Ezzel a módszerrel 360°-ig sem hangjelenség, sem súlyvesztés nem jelentkezett.

Ezután a toposhegyi és láslótanayi fluoritot, mint egymáshoz közeleső előfordulásokat elektromos kemencében 900°-ig hevítettük. A súlyvesztés 360°—480° között jelentkezett, 360°—380°-nál és 410°—450°-nál kiugró maximummal. Egy láslótanayi és egy toposhegyi mintán észlelt izzási veszteség hőfoktartományonkénti eloszlását a 2a, 2b ábra szemlélteti.

A láslótanayi fluorit színképelemzése során számottevő Mn-t kimutatni nem lehetett (III. táblázat), tehát ez esetben rodokroztizárványra nem gondolhatunk. A súlyvesztési maximumok (360°—380° és 410°—450°) hőmérsékleténél a CaCO<sub>3</sub> még nem bomlik el, így a súlycsökkenés csakis a zárványok eltávozásából eredhet.

Valószínűsíthető tehát, hogy az említett két maximum jelöli a fluorit keletkezési hőmérsékletét. A nagy gázzárványtartalom egyes szerzők szerint (Deich G. 1950) a pneumatolitos képződmények sajátja, viszont a Velencei-hegységi fluoritot hazai kutatók hidrotermális eredetűnek tartják. A hozzávetőlegesen mért képződési hőmérséklet a pneumatolitos szakasz végére, ill. nagyobb hőmérsékletű hidrotermás képződésre utal. A szűzvári fluorittal való egybevetés azt igazolja, hogy mind a zárványok mennyisége, mind nyomelemtartalma alapján más jellegű képződésnek minősíthető. Bár az adatok elégtelensége nem alkalmas további következtetésekre, mégis úgy látjuk, hogy a toposhegyi fluoritanyag — amellyel a láslótanayait hasonló kifejlődésűnek tartjuk — gránithoz kapcsolódó kiválásnak tekinthető, míg a szűzvári egészen eltérő genezisre enged következtetni, vagyis a Pb, Zn hidrotermális folyamat későbbi terméke. Ezek az adatok egy egy mintából származó anyagvizsgálat eredményei és nem az egész előfordulást képviselő átlagmintáké, így a levonható következtetést ennek figyelembevételével kell értékelni. Célunk az újabb fluorit anyagának jellemzése volt. Általánosabb érvényű megállapításokhoz további adatokra lesz szükség.

A láslótanayi fluoritból közép-diszperziójú kvarcspektrográffal színképelemzés készült. Ennek adatai a következők:

Láslótanayi fluoritanyag színképelemzési eredményei

Résultats spectrométriques des échantillons de fluorine prélevés à Láslótanaya

III. táblázat — Tableau III.

Min-ta sz.	Fe	Ni	Cu	Zn	Pb	As	V	Cr	Mo	Mn	Al	Si	Mg	Ba	B	Na
1.	(+)	o	(ny)	ny!	!	o	o	o	o	o	(+)	ny	ny	o	o	o
2.	o	o	(ny)	o	(ny)	o	o	o	o	o	(+)	ny!	ny	o	o	o
3.	+!	o	ny	(ny)	(+)	o	ny	(ny)	o	ny	+	(+)	(+)	o	ny	+
4.	+!	o	(ny)	o	(+)	o	ny!	o	o	ny	+	(+)	(+)	ny	o	

1. Szürkészöld válogatott fluorit, 2. Lilás, ibolyás árnyalású válogatott fluorit, 3. Gránittal kevert fluorit, 4. Limonitos szennyeződésű fluorit (01,30% CaF<sub>2</sub>). Az 1—3. sz. minták elemzését Kubovics I. közreműködésével a Geokémiai Kutató Laboratóriumban készítettük. X a 4. számú minta elemzését U r h e g y i n é - V a n y e k M. az Ercfeltáró V. munkatársa készítette, aki az anyagot megvizsgálta még a Co, Au, Cd, Hg, Ga, Sn, Sb, Bi, Te, Zr, W, Th, Be elemekre is, melyek a kimutathatóság határa alatt vannak.

A Cu és Pb határozott jelenléte a hidrotermás képződésre utal. Feltűnő itt a Zn hiánya, ami a szűzvári fluoritokban kimutatható. Az Ércfeltárási Vállalat részéről rendelkezésre bocsátott, ugyancsak e lelőhelyről származó fluoritminták kvantitatív elemzése alapján megadhatjuk a III. táblázatban felsorolt nyomelemzési adatok félkvantitatív értékelését:

IV. táblázat — Tableau IV.

Elem .....	Fe	Ni	Cu	Zn	Pb	Mn	Al	Ba
Jelölés .....	+!	o	ny	(ny)	(+)	ny	+	ny
Érték .....	1-3%	$< 5 \cdot 10^{-4}$	$< 2 \cdot 10^{-2}$	$< 5 \cdot 10^{-3}$	0,3-1,0%	0,03	0,1-1,0%	$< 10^{-3}$

A 3. sz. minta esetében a B, Cr és a Mn csekély megjelenése a makroszkóposan is észlelt gránitszennyezéssel értelmezhető.

Mint érdekességet meg kell említenünk az Al-nak állandó jelenlétét, amely a mátrai fluoritok esetében is hasonlóan kimutatható. U r h e g y i n é - V a n y e k M. véleménye szerint a Si-vonalerősséggel való egybevetés alapján nem szilikátos kötésű Al-ot jelez.

Említés történt, hogy a szürkés-kék és a lila fluorit ugyanerről a lelőhelyről került elő, egymástól nem nagy távolságból. Ha a fluorit színeződését a radioaktív sugárzás nyomán fellépő rácszavarokra vezetjük vissza, nem valószínű, hogy ilyen kis területen a radioaktív sugárzás erőssége eltérő volt, a fluorit színeződését tehát egyéb tényezők is okozhatták, aminek lehetőségét P e s t h y L. (1957) is felvetette.

A szűzvári fluoritban a már említett francia említett francia szerzők (Assadi, P.—Chaigneau, M. 1962) szabad fluor jelenlétét állapították meg, az uránt pedig  $8 \times 10^{-5}\%$ -nak találták. A szabad fluor jelenléte, szerintük, a fluorit ionos kötésének a földtörténeti idő folyamán a radioaktív sugárzás hatására történő felszakadására vezethető vissza, amit alkáli fluorid mesterséges besugárzásánál megfigyelt jelenségek is igazolnak.

A fentiekben érintett kérdések: a színeződés, az alumínium- és a gázzárvány-kvarctartalom arra utal, hogy a megkezdett vizsgálat kiterjesztésére van szükség bizonyos genetikai és ipari kérdések jobb megközelítése céljából.

## TÁBLAMAGYARÁZAT — EXPLICATION DES PLANCHES

## V. tábla — Planche V.

1. A tömeges fluorit mikroszkópi képe. Fl = fluorit, Qu = kvarc, 115 ×  
Image microscopique de la fluorine massive. Fl = fluorine, Qu = Quartz. 115 ×
2. Zárványsor a fluoritban kockaformával párhuzamosan. 115 ×  
Série d'inclusions dans la fluorine, parallèlement à une face de cube. 115 ×
3. A kockalap menti kvarcanyagú zárványsor elvégződése. 115 ×  
Bout de la série d'inclusions de quartz arrangée le long de la face de cube 115 ×
4. Zárványok a fluoritban. 500 ×  
Inclusions dans la fluorine. 500 ×

## VI. tábla — Planche VI.

- 1-4. Különböző formájú gáz- és folyadékzárványok a fluoritkristályban. 500 ×  
Inclusions de gaz et de liquide à forme variée dans un cristal de fluorine. 500 ×

## IRODALOM — BIBLIOGRAPHIE

C o p e n s, R., (1961): La radioactivité des roches. — D e i c h a, G., (1950): Éssais par écrasement de fragments minéraux pour la mise en évidence d'inclusions de gaz sous pression. Bull. Soc. fr. LXXIII. p. 439—445. — J a n t s k y B., (1957): A Velencei-hegység földtana. Geologica Hungarica, tom 10. — K i s s J., (1953): A Velencei-hegység E-i peremének hidrotermás érceződése. M. Áll. Földt. Int. Évi Jel. 1953. I. — A s s a d i, P. et C h a i g n e a u, M., (1962): Sur la nature des gazinclusions dans la fluorine-antozonite. Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences. t. 255. — P e s t h y L., (1957): A Velencei-hegységi fluorit szineződése. Földt. Közl. LXXXVII. 3. — R i s c h á k G., (1962): Jelentés a Velencei-hegységben végzett alkalmazott geokémiai kutatásokról. Kézirat, MÁFI. alapadattár. — R o e d d e r, E., (1962): Ancient Fluids in Crystals. Sc. Am. 1962. 8.

## Examen minéralogique des fluorines de Lászlótanya dans la Montagne Velence

LÁSZLÓ ÓDOR — LÁSZLÓ SZEREDAI

La recherche d'un nouveau gisement de fluorine de la Montagne Velence (Lászlótanya) s'occupe surtout des caractères minéralogiques et constitutionnels des inclusions présentes dans la fluorine. La distribution quantitative des inclusions, l'ensemble d'oligo-éléments des fluorines et l'évaluation des résultats de l'analyse des échantillons de fluorine provenant d'autres parties de la Montagne Velence permettent de conclure sur les conditions de la formation du filon de fluorine. Les pertes d'ignition mesurables à des températures différentes indiquent la valeur approximative de la température de formation. Les considérations sus-dites paraissent confirmer que le filon de fluorine se soit formé à la fin de la phase pneumatolithique, ou bien à une haute température de la phase hydrothermale.

# NAGYBÁTONYI ANDEZITTELÉR SLIR- ÉS HOMOKKŐÉRINTKEZÉSEI

BOGNÁR LÁSZLÓ és PÓKA TERÉZ\*

**Összefoglalás:** A szerzők által vizsgált slir-andezittelér-homokkőérintkezés vizsgálata kimutatta, hogy az andezittelér a terület átlagos piroxenandezit-teléréitől lényegesen eltér.

A telér belső öve piroxénkloroandezit, külső zónája andezitpropilit. A mellékközetek és az andezittelér kémiai elemzése az ásványos összetétel változásának megfelelően kimutatták, hogy az andezittelérben a CaO, MgO, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-mennyiség az átlaghoz képest csökkent, a H<sub>2</sub>O, CO<sub>2</sub> és alkáliakoncentráció növekedett. A mellékközetben e komponensek változása ellentétes.

A vizsgált homokosagyag—andezit—tufás homokkő kontaktust a Nógrádi Szénbányászati Tröszt a Szoros-pataki bányüzem a Szeptember 6. lejtős akna területén, a II. nyugati főereszkétől DNy-ra, a TH ereszkében tárta fel, 250 m mélységben, 123—133 m tengerszint feletti magasságban. A telér feltárási pontjának felszínre vetített helye az akna bejáratától DK-re (135°) 1 km távolságban van. A telér csapásiránya a bányabeli adatok alapján 323—143° (ÉÉNy—DDK). Az andezittelér az ereszkében 8 m vastagságban van feltárva. A feltárási DNy-i oldalán közvetlenül az I. kőszéntelep fedőjével, a helvétai slirösszlet homokos agyagjával, ÉÉK-i oldalán pedig vető mentén ugyan csak a slirösszletbe tartozó tufás homokkővel érintkezik.

Vizsgáltuk az andezitnek a slirtől számított 0,0, 0,2, 0,5, 1,0, 1,5, 2,5, 3,0, 4,0 és 8,0 m-éből, a slirnek az andezittől számított 0,0, 0,25, 0,5, 1,0, 2,5, 3,0, 4,0 és 5,0 m-éből és a tufás homokkőnek az andezittől számított 0,0, 0,2, 0,5, 0,75, 1,0, 4,0, 6,0 és 20,0 m-éből vett mintáit.

A vetődés mentén kovás markazittelér keletkezett, amely a vetőbreccsát is magába zárta. Az ércotelér keletkezése tehát későbbi vagy legfeljebb egyidejű a vetőt létrehozó tektonikával.

Az andezittelér közetanyaga makroszkóposan a telér belsejében és a tufás homokkő oldalán sötét szürkészöld, a homokos agyag felé haladva az érintkezéstől számított 2,0 m-től a telér szegélyéig világosabb szürkészöld, sárgásbarna és fehér foltokkal.

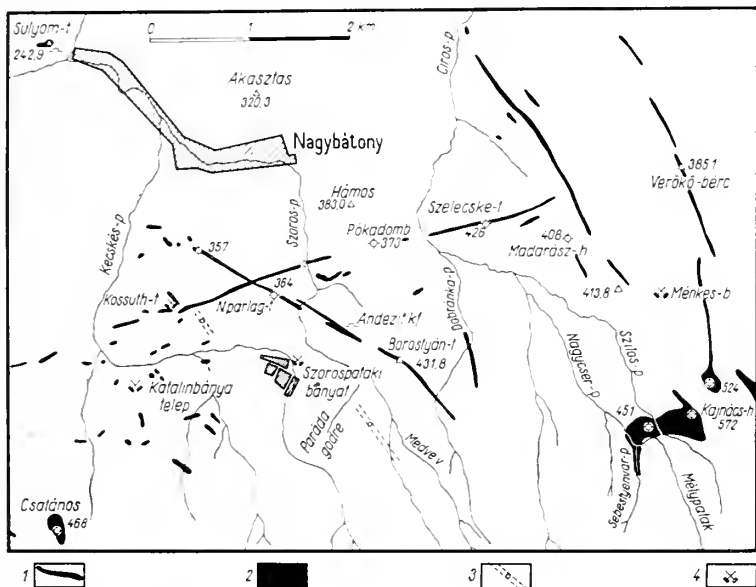
A homokos agyag az érintkezésben feketére pörkölődött, egyébként mindenütt sötétszürke, finomszemcsés, átlagos szemnagyság <0,06 mm. Néhol cm-nyi világosabb aleuritos lencsék települnek be.

A tufás homokkővön nem mutatkozik makroszkópos elváltozás a telér mentén. Monoton világosszürke, változó szemnagyságú. Jellemző a 0,5—1,0 cm vékony agyagsávok, ill. lencsék megjelenése. A tufás homokkőben hintett ércet találtunk, amely még a kontaktustól számított 20,0 m-ről származó mintában is megfigyelhető. Az érc helyenként 1,0—2,0 mm vékony erecsékben mutatkozik, amelyek átjárják a slirlencséket és körülveszik az ásványszemcséket.

\* Előadták a Magyarhoni Földtani Társulat 1963. ápr. 10.-i ülésén. Kézirat lezárva 1963. VI. 17-én.

Az andezittelér mikroszkópos vizsgálata és illótartalmának eloszlási eredményei szerint aszimmetrikus. Minthogy a telér homokkővel vető mentén érintkező szegélyének ásványos összetétele és illótartalma a slirrel érintkező szegélytől számított 3,0 m-ben észlelt anyaghoz hasonlít, feltehető, hogy a vető az eredeti telérből kb. 3 m-t metszett le. A telérben mikroszkóposan különíthető el két hipoandezit-típus. A telér belső része piroxénkloroandezit, két méteres szegélyzónája pedig andezitpropilit, a kettő között nincs éles határ.

A piroxénkloroandezit szövete holokristályos, porfiros. A porfiros plagioklászok épek, (oro) lapon mért kioltásuk  $30^\circ$  (labradorit). Két generációjuk fejlődött ki: a) 1000–1200  $\mu$  hosszátmérőjű, finoman zónás és b) 500–600  $\mu$  hosszú,



1. ábra. Nagybátony környéke magmás kőzetfáciéseinek térképe; 1. Piroxénandezit telér, 2. Karboandezit lakkolit, 3. Vizsgált kloroandezit telér, 4. Bányauizem

Fig. 1. Karte der magmatischen Gesteinsfazies in der Umgebung von Nagybátony 1. Pyroxenandesitgang 2. Karboandezit-Lakkolith, 3. Untersuchter Chloroandezitgang, 4. Bergbau

ikerlemezes, fiatalabb generáció. Porfirosan több augit és kevesebb hipersztén is megjelenik (3 : 1). A porfiros augitnak két generációja van. Az idősebb generáció 300–500 mikronos, repedései mentén erősen kloritosodott, némelyik szemcse teljesen át is alakult klorittá. A második generáció 100–200 mikronos, ép, néhol a szemcséknek csak keskeny szegélye kloritosodott. A zónás plagioklász-generációban koszorú alakú zárványsorként is megfigyelhető, azonban itt mindig teljesen kloritosodott. A hipersztén gyengén pleokroos, tehát viszonylag kis Fe-tartalmú. Az alpanyagban igen sok a magnetit. Az alpanyag színes elegyrésze augit. Az andezines összetételű plagioklászlécek épek, ikerlemezesek, az alpanyag többi részét szanidin és ankerit alkotja. Elszórtan 300–500 mikronos, szferulitos, karbonátos üregkitöltés figyelhető meg, amelynek belső üregét kalcedon tölti ki.

Az andezitpropilit szövete hialopillites porfiros. A porfiros ásványok mind bontottak. A piroxének teljesen kloritosodtak és utólag részben limonitosodtak.



A porfiros plagioklász montmorillonitosodott. A homokos agyagtól számított 0,5 m-től 2,0 m-ig még keskeny szegélye és belső legbázisosabb magja épen megmaradt, 0,5 m-től a telér szegélyéig azonban a földpát helyét montmorillonitból, ankeritből és kalcedonból álló pszeudomorfóza foglalja el. Gyakran a lebontott plagioklász körül is jelentős karbonátosodás észlelhető. Alapanyaga sokkal finomabb szemű, mint a piroxénkloroandezit. A magnetit mennyisége csekély, 0,5 m-től a telér szegélyéig már nem is fordul elő. Az alapanyagban a plagioklász montmorillonitosodott, színes elegyrész a klorit. Jelentős mennyiségű szanidin mutatkozik. Szabálytalan alakú, gyöngyfűzérszerűen rendeződő szanidinkiválás észlelhető a lebontott porfiros ásványok körül. Gyakori az üregkitöltő ankerit és kalcedon.

Kiss J. meghatározása szerint a vető mentén mutatkozó 20–25 cm vastag telér meddő anyaga kvarc, karbonátos bevonattal, ércanyaga markazit. A markazit 0,0x% Pb-t, 0,0x% Zn-t és 0,00x% Cu-t tartalmaz. Hasonló ércanyag van a homokkőben is.

Az andezittelér 8 mintája ásványos összetételét optikai módszerrel és egy mintáját röntgen-diffraktométeres felvétel segítségével határoztuk meg. A diffraktométeres felvételt Bárdossy Gy. készítette a MÁFI-ban. A diffraktométeres felvétel a telér szegélyéről vett mintából montmorillonitot, kloritot, ankeritet, labradoritot és szanidint mutatott ki.

A kétféle andezittípus mikroszkópos vizsgálata alapján a következő ásványkiválási és bomlási folyamatsorrendet állapíthattuk meg az andezittelérben.

1. Magnetit kiválása. — 2. Augit I. kiválása — 3. Hipersztén kiválása — 4. Magnetit oldódása és ezzel egyidejűleg az augit I. és a hipersztén kloritosodása — 5. Augit II. kiválása — 6. A porfiros zónás plagioklászgeneráció kifejlődése — 7. Ikerlemezes plagioklászgeneráció kialakulása — 8. Az alapanyag plagioklászleceinek kristályosodása — 9. Plagioklászok montmorillonitosodása és karbonátosodása — 10. Az alapanyag kloritjának kiválása — 11. A kristályosodás utolsó fázisában az  $\text{SiO}_2$ , alkáliák, FeO, MgO, CaO és MnO-ban gazdag maradékmagnából szanidin, ankerit és kalcedon válik ki.

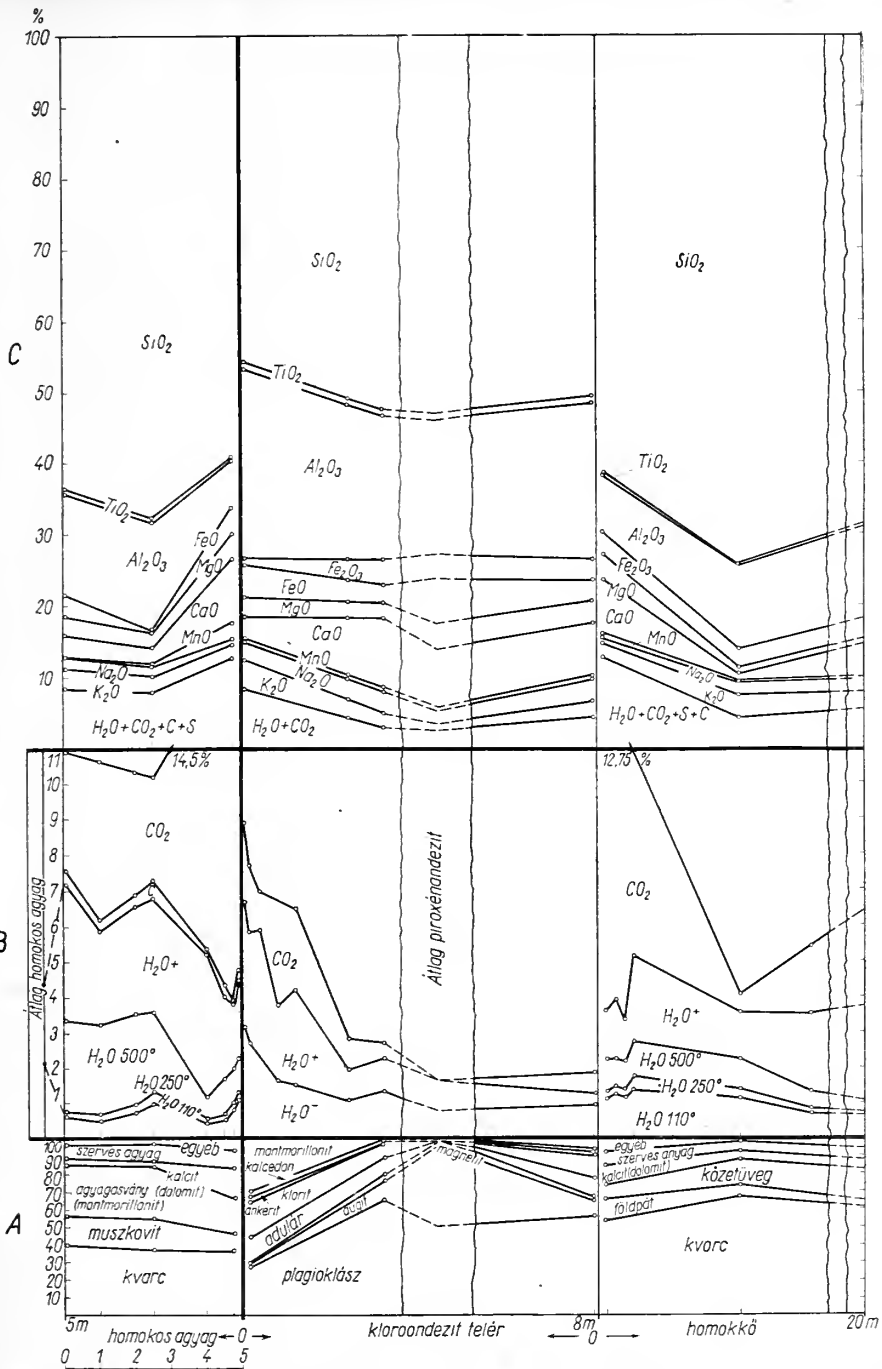
Az ismertetett ásványos összetétel-változás a kőzet kémizmusát jelentősen megváltoztatta. Meghatároztuk a minták illótartalmát ( $+\text{H}_2\text{O}$ ,  $-\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{CO}_2$ ). Ezenkívül teljes kémiai elemzést készített Simó B. és Kovács B.-né a slirtől számított 0,0 m (andezitpropilit) és 4,0 m-ről (piroxén-kloroandezit) vett mintákból.

Az összes illótartalom a kloritos piroxénandezitben átlag 2,5% (1,5-szeres dúsulás az átlagos piroxénandezithez képest), az andezitpropilitben pedig 7,3% (4,4-szeres dúsulás!). A  $\text{CO}_2$ -tartalom a kloritos andezitben átlag 0,6%, a propilitben 1,9%. A dúsulás a telér külső zónájában a telér középső övéhez viszonyítva háromszoros. A  $+\text{H}_2\text{O}$ -tartalom a kloroandezitben 0,7%, a propilitben átlag 2,9% (3,3-szeres dúsulás!). A jelentős  $+\text{H}_2\text{O}$ -koncentrálódás a telér szegélye felé erősödő montmorillonitosodással kapcsolatos. A  $-\text{H}_2\text{O}$ -tartalomban a piroxén-kloroandezit és andezitpropilit között kisebb a különbség, mint a  $+\text{H}_2\text{O}$ -tartalomban. A  $-\text{H}_2\text{O}$ -tartalmat ugyanis nem annyira az ásványos összetétel, mint inkább a porüstérfogat határozza meg.

Összehasonlítva kőzeteink kémiai összetételét a terület bomlatlan piroxénandezitjeinek összetételével, megállapíthatjuk, hogy az  $\text{SiO}_2$  és  $\text{Al}_2\text{O}_3$ -os mennyisége nem változott lényegesen. Jelentősen növekedett a MnO,  $\text{TiO}_2$ ,  $\text{K}_2\text{O}$  és  $\text{Na}_2\text{O}$  koncentráció. Lényegesen csökkent az átlaghoz képest a CaO, MgO és az összes Fe mennyisége.

Az  $O_{Fe}$ -érték a piroxén kloroandezitben jelentősen nagyobb (3,1), mint a bomlatlan piroxénandezitben (1,0), míg a telér peremének propilitjében lényegesen kisebb (0,4).

A két elemzett kőzetminta mikroszkóppal kimért százalékos ásványos összetételét a Holmes-hibának megfelelően korrigáltuk és ebből is kiszámítottuk a kémiai összetételt. Az így kapott értékeket összehasonlítva az elemzés értékeivel, kiténik, hogy a



Összesített diagram a nagybányai Szoros-pataki bányüzemben feltárt slir-andezittelér-homokkő érintkezés anyagvizsgálati eredményeiről: A) Ásványos összetétel, (tf%) B) Könnyenilló-eloszlás, s%, C) Kémiai összetétel, s%

Gesamtdiagramm über die Ergebnisse der chemisch-mineralogischen Analysen von Proben, die dem Kontakt Schlier-Andesitgang-Sandstein im Bergbaubetrieb von Szorospatak bei Nagybányon entnommen worden sind A) Mineralische Zusammensetzung in Volumprozenten, B) Volatilen-Verteilung in Gewichtsprozenten, C) Chemische Zusammensetzung in Gewichtsprozenten

mikroszkópos ásványos kimérésnél a kloritot, ankeritet és magnetitet túlértékeltük, míg a K/Na földpátot a valóságnál kevesebbnek mértük. Tehát a Holmes-hiba számításánál nem vettek minden tényezőt kellően figyelembe.

A homokos agyag- (helvétii slir)-ban uralkodó a 10–50 mikronos szem-nagyság. Fő alkotói a kvarc, földpát és muszkovit. Ezek az ásványok gyakran 200 mikron átmérőjű lenscékbe tömörülve fordulnak elő. A fent említett fő elegyrészek mellett gyakori a fillittörmelék. A kvarencak több típusa mutatkozik: 100 mikronnál nagyobb átmérőjű kvarencok, 20–50 mikron átmérőjű, legömbölyödött, víztiszta kvarcsemcsék, fogazott, zavarosan áttetsző, 100 mikron feletti kvarcsemcsék és rezor-beált víztiszta kvarcsemcsék. A plagioklászson kezdődő szericitesedés mutatkozik. A muszkovit 50–100 mikron átmérőjű, töredezett lemezekben jelentkezik. Járulékos elegyrész a gránát, cirkon és biotit. Az agyagos frakció a DTA-felvétel szerint montmorillonit. A szerves anyag barna és okkersárga felhős színeződésben mutatkozik, néhol makroszkóposan észlelhető sávokban koncentrálik. Hasonló megjelenése van a limonitnak is. A kémiai elemzés eredményei, a DTA-felvételek és a minták hevítés során történő kifeléredése arra utal, hogy a színező anyag túlnyomó része organikus. Kötőanyagként szerepel még a dolomit, finom eloszlásban és vékony erekben. A kontaktustól távolabb a karbonát 20–50 mikron átmérőjű szemcsékben jelenik meg.

A tufás homokkőben leggyakoribb a 300–800 mikronos frakció. Fő alkotó a kvarc, a slirnél már jellemzett több típusban. A plagioklász oligoklász-andezines összetételű, ortoklász és mikroklin alárendelt mennyiségben mutatkozik. A kötőanyag kalcedon, foltokban és erekben karbonát is megjelenik. A homokkőben jelentős mennyiségű idiomorf markazit van, főleg elszigetelt szemcsék, néha azonban vékony erek alakjában veszi körül az egyéb ásványszemcséket. Mennyisége nem mutat szabályszerű változást a vizsgált 20 m-es kontaktustól mért távolságig.

Az egyes mintákból a szerves anyag is meghatározásra került.

A kémiai elemzések eredményeinek összehasonlításából kitűnik, hogy a homokos agyagban a  $\text{SiO}_2$ -értékek nem mutatnak szabályszerű változást a magmás kőzettől való távolság függvényében. Az  $\text{Al}_2\text{O}_3$ - és  $\text{TiO}_2$ -mennyiség a kontaktus közelében lényegesen csökken. Feltűnő a magmás kőzet felé mutató jelentős  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ -,  $\text{MgO}$ -,  $\text{CaO}$ - és különösen  $\text{MnO}$ -koncentráció növekedés. Az alkáliák és a  $+\text{H}_2\text{O}$  mennyisége a magmás kőzet felé kifejezetten csökken. A  $-\text{H}_2\text{O}$  nem mutat szabályszerű változást. A S mennyisége a kontaktus felé növekszik. A szerves anyag(C)-tartalom a kontaktuson minimálisra csökken. A tufás homokkő kémiai összetételében a  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{TiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , S és  $\text{P}_2\text{O}_5$  mennyisége nem mutat szabályszerű változást a kontaktustól mért távolság függvényében. Az  $\text{MnO}$  a homokkőben is jelentősen koncentrálik a magmás kőzet közelében. A  $\text{CaO}$  és  $\text{MgO}$  mennyisége a vető mentén itt is növekedett, míg a  $\text{Na}_2\text{O}$  és  $\text{K}_2\text{O}$  mennyisége csökkent. A  $+\text{H}_2\text{O}$  és  $-\text{H}_2\text{O}$ -tartalom nem látszik lényeges változás. A  $\text{CO}_2$  jelentősen dúsul a vető mentén. A S-tartalom eloszlása egyenletes.

A homokos agyagminták illóösszetételének eltérését az átlagos slirösszetetbe tartozó homokos agyag könnyenilló-tartalmától az MTA Geokémiai Kutató Laboratóriumában 1961-ben készített elemzések átlagával történt összehasonlításból állapítottuk meg (elemzők: Simó B. és Kovács B.-né). Az összehasonlításból kitűnik, hogy a  $+\text{H}_2\text{O}$ -tartalom csak a kontaktus közelében csökken az átlag alá, a  $-\text{H}_2\text{O}$  mennyisége pedig 5 m-re a telértől is lényegesen kisebb az átlagnál. A  $\text{CO}_2$  koncentrációja a kontaktuson nagyobb az átlagnál, távolabb azonban az átlag alá csökken. A szerves anyag mennyisége a kontaktuson huszadrészére csökken és még 5 m-re a kontaktustól is az átlagnak csak kb. harmadrésze mutatkozik.

### A vizsgálati eredmények értékelése

A vizsgálati eredmények bizonyítják, hogy az érintkezésben transzaporizációs folyamat érvényesült. Ezt jelzi az ásványos és kémiai összetétel zónás változása és lényeges eltérése a kontaktus felépítő közetfélések átlagos összetételétől. A kontaktus mellékközeteinek vizsgálatánál figyelembe kellett vennünk, hogy a homokos agyag közvetlenül, míg a homokkő vető mentén érintkezik az andezittel és az eredeti homokkő-kontaktus a jelenlegi térbeli helyzetnél kb. 10 m-rel magasabban volt. A homokkő változását a transzaporizációs folyamatban azért is nehéz megállapítani, mert a vető mentén jelentkező endometanagmás működés is jelentősen hatott a kőzetre. Figyelembe kell venni továbbá, hogy adott szintben a magnába transzaporizáló illók nemcsak a vizsgált szintben hatnak, hiszen az olvadékban az illók jelentősen felfelé áramlanak. Így az illók és egyéb komponensek változását az egymással érintkező üledékes és magmás kőzetben nem abszolút értékben kell összehasonlítani, hanem a relatív különbségekből levezethető folyamatot térben és időben kiterjesztve, az egész szelvényben a kontaktus folyamat egész tartományában kell vizsgálni.

Ez ideig végzett megfigyeléseink és irodalmi adatok szerint a transzaporizációs folyamat leghűbb őrzője a magmás kőzet, szemben az üledékes kőzetek többé-kevésbé reverzibilis tulajdonságaival.

Az üledékes közetfélések közül leginkább a kőszén, majd az agyag és a slir, s végül legkevésbé a homokkő stabilizálja a transzaporizáció során kialakult viszonyokat, különösen a könnyenillók változását.

Figyelembe vettük azt is, hogy a magma a mélyben felvett illók egy részét magasabb szintben újra leadni igyekszik, ha az illető komponensre nézve a kémiai potenciállejtő megváltozott. Tehát nemcsak pozitív, hanem negatív transzaporizáció lehetőségével is számolnunk kell.

A Szádeczky-Kardoss E. által megkülönböztetett 3 fő transzaporizációs szint közül telérünk a vizsgált szakaszon a középső, tehát szubvulkáni szintbe tartozik, ahol a pozitív és negatív transzaporizációs nívó közel egyensúlyban van. Az egyensúlyi transzaporizációs folyamat eredményeképpen a folyamat végső stádiumában egyensúlyba jutó illók hatására azonban a nehezen illó komponensek is jelentősen elkülönülnek, amit az alkáliák, a CaO, MgO, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> és MnO rendszeres koncentrációváltozása jelez a magmás telérben és a mellékkőzetben.

A transzaporizációs folyamat legfeltűnőbb és észlelhető az andezittelérben, ahol a mellékkőzetből származó illók a kőzet alapvető jellegét megváltoztatták. A telér homokos agyag felé eső 2 m-es szegélyzónájában típusos hipovulkánit keletkezett (andezitopropilit). A telér belső övezetét is érte transzaporizációs hatás, azonban a könnyenillók mennyisége nem volt elegendő ahhoz, hogy típusos hipomagma keletkezzék. Így a telér belső öve (piroxén-kloroandezit) átmeneti jellegű maradt és megőrizte a transzaporizáció során bekövetkezett hipomagmásodás folyamatának kezdeti stádiumát.

Az andezittelérben két fő bomlási szakaszt ismertünk fel: kloritosodást és montmorillonitosodást. Ez a két bomlási folyamat időben és részben térben is elkülönül. A színes elegegyrészek kloritosodása viszonylag nagyobb hőfokon, az illó felvétellel egyidőben történik. Ezért ezt a bomlási folyamatot már a telér belsejében is megtaláljuk. A montmorillonitosodás a lehűlés későbbi stádiumában, epitermás hőfokon történik. Ezért csak a telér szegélyzónájában találjuk a klorittal és montmorillonittal jellemzett andezitopropilit kőzetövet.

A kloritosodás folyamata során az augitból 18,4 mol% SiO<sub>2</sub>, 4,0% Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> és 20,9% CaO szabadult fel, míg a keletkező kloritban 9,1% Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 16,3% FeO, 6,9% MgO és 11,6 mol% H<sub>2</sub>O kötődött meg az augit maradék komponensein kívül. A labradorit



montmorillonitosodásakor 0,4% SiO<sub>2</sub>, 11,8% Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 10,0% CaO és 4,7% Na<sub>2</sub>O szabadult fel, a keletkező montmorillonitban pedig 3,0% Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 4,0% MgO és 20,0% H<sub>2</sub>O kötődik meg a labradorit maradék komponensein kívül.

A számadatok értelmében a maradékmagma SiO<sub>2</sub>, CaO, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> és Na<sub>2</sub>O-tartalma növekszik. A lebomlási termékekben pedig Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, FeO, MgO és H<sub>2</sub>O kötődik meg. A lebomlási folyamathoz szükséges Fe és a maradékmagma nagy Fe-tartalma, amely még részben az andezitben megkötődik, a magnetit oldódásából származhat. Az alumínium jelentős megkötése miatt Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-hiány lép fel a kristályosodás utolsó szakaszában. Ez egybe esik az alkáliadúsulással, s így az utókristályosodásban alumíniumszegény, kovasav és alkáliagazdag szanidim keletkezik. A mellékkőzetből felvett víz egy része a kloritban kötődik meg, a fennmaradó víztartalom pedig egyre inkább telítetté teszi a maradékmagmát. A nagy víztartalmú magmában a színes elegyrészek lebomlása során felszabaduló nehezen illó komponensek egy része (Ca, Mg, Mn, Fe) oldatban marad.

Fontos szerepe van a kőzetkémizmus kialakításában a mellékkőzetből származó CO<sub>2</sub>-tartalomnak, amely az utókristályosodásban a nehezen illó komponensek egy részét ankeritként megköti.

A vizsgálatok szerint tehát az illók mennyiségének növekedésével a Ca, Mg és Fe egyre inkább kiszorul a főkristályosodásból, és az utókristályosodásban játszik szerepet. A transzaporizáció során az alkáliák egyre nagyobb koncentrációt érnek el, koncentrációnövekedésük abszolút mértékű, mellékkőzetből történő migrációjuk kétségtelen.

Ha a magmás telér kőszéntelepét tör át, jelentős mennyiségű H<sub>2</sub>S is vándorolhat a magmába és a vasat kis hőfokon szulfid alakban köti meg, részben még a magmában, részben pedig a környező kőzetet impregnálva. Erre utal a nagybányai Kossuth-táró kőszén - andezit kontaktusának szulfo-andezit öve és a jelenleg ismertett kontaktus mentén a homokkő markazitos impregnációja.

## Über den Kontakt Andesitgang — Schlier — Sandstein in Nagybány

L. BOGNÁR — T. PÓKA

In der Flachstrecke TH des Lauschachtes »Szeptember 6« des Bergbaubetriebes von Szorospatak bei Nagybány wurde ein Kontakt Schlier — Andesitgang — Sandstein aufgeschlossen. Die ausführliche Untersuchung der diesen Gesteinen entnommenen Proben hat erwiesen, dass während des Eindringens des Magmas ins Nebengestein sich ein Transvaporisationsvorgang vollzog. Infolgedessen entstanden im Andesitgang zwei Gesteinszonen, und zwar eine äussere Andesitopropylitzone und eine innere Pyroxenchloroandesitzone. Beide Zonen zeichnen sich mit Chloritisierung, Montmorillonitisierung und Karbonatisierung verschiedener Intensität aus.

Nicht nur die mineralogische Zusammensetzung zeigt einen wesentlichen Unterschied im Verhältnis zu den unzersetzten Pyroxenandesiten des Gebietes, sondern auch die chemische Zusammensetzung, denn die Konzentration von K<sub>2</sub>O, Na<sub>2</sub>O und MnO nahm bedeutend zu und die Menge des CaO, MgO und des sämtlichen Fe nahm im Verhältnis zu den Durchschnittswerten wesentlich ab. Die Veränderung der Menge von Volatilen übertrat wesentlich die der obigen Komponente. Ihre Konzentration erwies sich im Pyroxenchloroandesit 1,5-mal, im Andesitopropylit 4,4-mal grösser als der Durchschnittswert.

Die Untersuchung der Nebengesteine hat nachgewiesen, dass, im Gegensatz zum Magmatit, wenn man sich dem Kontakt näherte, die Menge des CaO, MgO und Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> zunahm, während die Konzentration der Alkalien und des H<sub>2</sub>O<sup>+</sup> abnahm. All diese Tatsachen beweisen, dass im Laufe der Kristallisierung des Magmas eine bedeutende Migration der Stoffe stattfand, an der sich nicht nur die Volatile (H<sub>2</sub>O, TO<sub>2</sub>), sondern auch andere chemischen Komponente beteiligten.



## KÖSZÉNHAMU-ELEMZÉSEK A NAGYBÁTONYI BARNAKÖSZÉN-PIROXÉNANDEZIT KONTAKTUSBÓL

PÓKA TERÉZ\* — DR. SIMÓ BÉLA

(1 ábrával)

**Összefoglalás:** A barnaköszén—andezittelér kontaktus köszénhamu-elemzés metodikájához és a magmás érintkezéseken a transzaporizáció során végbemenő elemigráció kérdéséhez adtunk újabb adatokat.

Kimutattuk, hogy a köszén anorganikus anyagának teljes  $\text{SO}_2$  és  $\text{CO}_2$  meghatározása csak savas feltárással történhet, a teljes alkálímennyiség meghatározása pedig  $500^\circ\text{C}$ -on előállított hamuból történhet.

Az érintkezésen a kémiai elemzések tanúsága szerint a migrációban az illók szerepe a legfontosabb. Az illókon kívül az alkáliák, a Ca, Mg és Fe is jelentős és rendszeres koncentráció-változást mutat az érintkezéstől való távolság függvényében.

Egyik előző közleményünkben (P ó k a T., 1960) a nagybáttonyi Kossuth-tározó egyik légvátatában feltárt kontaktus közeteinek, különösen az egyes hipoandeziteknek részletes anyagvizsgálati eredményeit és azok geokémiai értékelését adtuk. A vizsgálatok kimutatták, hogy a kontakt folyamat során a magma kémizmusa jelentősen megváltozott. A terület átlagos piroxénandezit teléreihez képest jelentősen megnövekedett az andezit  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{CO}_2$ , S és alkália tartalma, míg az  $\text{FeO}$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{MgO}$  mennyisége jelentősen csökkent, viszonylag változatlan  $\text{SiO}_2$  és  $\text{Al}_2\text{O}_3$  mellett.

A technikai köszénelemzés eredményei bizonyították, hogy a magma hőhatására a köszénből a könnyenillók a magmába vándoroltak, ahol a kristályosodás során hipo-vulkanitosodást eredményeztek. A dolgozatban azonban még függőben hagytuk a kérdést: vajon a magma hőhatása okozott-e változást a köszén anorganikus elegyrészeinek összetételében és a köszénből származó illókon kívül a köszén anorganikus alkotói is résztvettek-e a magmában bekövetkezett kémiai változások létrehozásában, vagyis a nehezen illó komponensek is migráltak-e a transzaporizáció során?

Mínt hogy a kérdés eldöntéséhez a köszén anorganikus anyaga összetételének ismeretére volt szükség, közbeeső feladatként adódott, hogy meghatározzuk a szabványhamu összetételének eltérését a köszén eredeti anorganikus anyagtartalmától. Tudott ugyanis, hogy az égetéssel ( $850^\circ\text{C}$ -on) előállított, úgynevezett szabványhamu mennyisége, ásványos és ezzel együtt kémiai összetétele nem azonos a köszén eredeti szervesetlen anyagának mennyiségével és összetételével, mert az ásványok az izzítás során átalakulnak ( $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{SO}_2$  leadás, oxidálódás stb.). Ebből következik, hogy a  $850^\circ\text{C}$ -on kiizzított hamu kémiai vizsgálati eredménye a közettani és geokémiai vizsgálatokra nem alkalmas, különösen nem a transzaporizációs vizsgálatokra, amelyeknél az igen hőérzékeny illók szerepe a legfontosabb. Elkészítettük tehát a  $850^\circ\text{C}$ -on hevített köszénhamu elemzése mellett a köszénminták nedves úton, savas feltárással készült anorganikusanyag analízisét is. Ennek megállapítására, hogy az eredeti alkália mennyiség milyen maximális hőfokon

\*Előadta a Magyarhoni Földtani Társulat 1963. ápr. 10-i szakülésén.  
Kézirat lezárva 1963. aug. 30.

marad még meg a kőszénhamuban, az 500°-on kiizzított kőszénhamuból is meghatároztuk az alkálitartalmat.

A kőszénhamu ásványos összetételének meghatározása régi, nehéz kérdés, mivel a kőszénhamu igen finom eloszlású, így mikroszkópos vizsgálatra alkalmatlan. A DTA és röntgen meghatározást is erősen zavarja a szerves anyag jelenléte, az ásványok kicsiny koncentrációja és az egyes kristályrácsok átmeneti jellege. Ezért röntgenfelvétel alapján csak részlegesen lehetett meghatározni az ásványos összetételt, s így részben valóságos, részben elméleti megfontolásokból és az irodalmi adatokban közölt tapasztalatokból adódó ásványos összetétellel kellett számolnunk a kémiai elemzések értékelésénél.

A munka célja tehát hármas volt: 1. a kőszénhamu elemzések metodikájához újabb adatok szerzése, 2. az anorganikus anyag ásványos összetételének legalább közelítő megismerése, 3. a hamuadó elegyrészek transzszaporizáció során bekövetkező elemigrációjának vizsgálata.

### A kémiai elemzések kivitele

A nagybányai Kossuth-tározó légvágatának andezit-barnakőszén kontaktusából az andezittől számított 0,05, 0,5, 1,0, 2,5, 8,5, 35,0 és 90 m-ről vettünk mintát a kőszénből.

A légszáraz mintákat porcelán dörzscsészében megtörtük, 0,2 mm-es szitán átszitáltuk, kevertük és tiszta, száraz, de nedvességnegykötő anyagokat nem tartalmazó exszikkátorban tartott üveg dugós üvegekben tároltuk. A meghatározáshoz mintánként analitikai pontossággal 1–1 g anyagot becsiszolt fedelű mérőedénybe mértünk, és szárítószekrényben  $105 \pm 1$  °C-on 2 órán át szárítottuk.

A kőszénminták anorganikusanyag-tartalmának meghatározásához a kőszénmintákat nedves úton kezeltük és organikus anyagukat W. J. S. Pringle (1957) szerint kénsav-salétromsavval roncsoltuk el. A W. J. S. Pringle szerint végzett feltárásnak több előnye van: 1. elkerüljük az izzítást, amely megváltoztatja az anyag eredeti összetételét, 2. nem viszünk alkáliákat az oldatba, ezért nemcsak a kénammonium csoport kationjait (III. oszt.), az alkáli földfémeket és a magnéziumot, hanem az alkáli fémek csoportjának kationjait is egy bemérésből meghatározhatjuk. Meghatározható továbbá a kovasav és a foszfor is.

A feltárt kőszénmintákból törzsoldatokat készítettünk, s ezek egy részéből az alkáliákat határoztuk meg. Lángfotométer hiányában Berzelius módszerét alkalmaztuk, a káliumot pedig folytatólagosan L a w r e n c e—S m i t h eljárása szerint határoztuk meg. A feltáráshoz használt kénsav felesleget Pringle leírásától eltérően a Berzelius módszer alkalmazása miatt alaposan el kellett űznünk, hogy a szulfátfelesleg lekötéséhez ne kelljen túl sok BaCl<sub>2</sub>-t használnunk. (A sok csapadék ugyanis alkáliákat abszorbeálhat, s ezáltal veszteségek léphetnek fel). A törzsoldat másik részéből a vasat, titánt, foszfort és mangánt S. P. R i l e y (1958) szerint fotometriásan, a kovasavat, kalciumot és magnéziumot pedig gravimetriásan határoztuk meg. Külön bemérésből kellett az összes kéntartalmat meghatározni. A vizsgálatot a nemzetközileg használt, módosított Eschka-módszerrel végeztük. A hamu előállítását és elemzését az MNOSZ 700—56 szerint végeztük el, azzal a különbséggel, hogy a kőszénhamu alkáliatartalmát is meghatároztuk abból a célból, hogy megállapítsuk a 850°-on kiizzított hamu alkália mennyiségének eltérését az eredeti kőszén és az 500° C-on kiizzított kőszénhamu alkália mennyiségétől. Az 500° C-on készített hamu alkália tartalmát szintén L a w r e n c e—S m i t h szerint határoztuk meg.

### Az anorganikus anyag ásványos összetételének meghatározása

A kőszén valódi anorganikus ásványos összetételének meghatározására Győre G é z á n é az ELTE Ásványtani Tanszékén röntgenfelvételeket készített a kontaktustól számított 5 cm-ről, 2,5, 8,5 és 90 m-ről vett kőszénmintákból. Az összes minta röntgenfelvételén a kvarcén kívül a háromrétegű dioktaéderes, pirofillit típusú glaukonit rács vonalai jelentkeztek. Összehasonlításként felvétel készült egy Salgótarján környéki glaukonitos homokkő glaukonitjából is, amely területünkön is mélyfekűjét képezi a kőszén-összletnek. A kőszén-felvételek vonalai jó egyezést mutatnak ennek a felvételnek vonalaival. Jelentősebb eltérés csak intenzitásában mutatkozik, különösen a kontaktushoz közelebbi mintáknál, ahol a jellegzetes, igen erős 2,58 és 1,52-es  $d_{hkl}$  glaukonit vonalak csak középerős-gyenge, ill. gyenge intenzitással jelentkeztek. Ennek okát a glaukonit viszonylag kicsiny koncentrációjában és a kőszénanyag zavaró hatásában kereshetjük, amely a kontaktuson a kokszolódáskor jelentkező grafitképződés miatt elvesztette amorf jellegét. A kontaktustól számított 2,5 és 8,5 m-ről származó minták felvételein a kvarc és glaukonit vonalakon kívül a dolomit vonalai is megvannak. A röntgenfelvételek vonalaiknak diffúz jellege arra utal, hogy a kőszénhamuban különféle kicsiny koncentrációjú, átmeneti jellegű ráccsal rendelkező ásványok is vannak.

### A vizsgálati eredmények értékelése

A kémiai elemzések alapján a következő megállapításokat tehetjük: 1. a négy évvel vizsgálataink előtt ugyanazon kőszénmintákból a mintavételt közvetlenül követő meghatározásnál a higroszkópos víz-tartalom jóval nagyobb volt, mint a most ismertetett mérés eredménye (P ó k a, 1960.). A két elemzési értéksor összehasonlítása a kiszáradás némileg változó mértékére utal. Ennek ellenére a 105°-on meghatározott higroszkópos vízmennyiség a kontaktus felé közeledve mindkét adatsor szerint többé-kevésbé csökken. 2. A kőszén 500 és 850°-on történő hevítéssel meghatározott hamumennyisége az érintkezés felé haladva növekszik, és pedig úgy, hogy az értékek a kontaktus közelében nagyobbak, 2,5 m-től 90 m-ig pedig kisebbek, mint a magmatittól nagy távolságra levő kőszén átlag hamutartalma. A hamuváltozás relatív, ugyanis főleg a nedvesség és az illótartalom változása idézi elő a hamu-mennyiség változását. 3. A 850° C-on előállított hamu-mennyiség rendszeresen kisebbnek adódott, mint az 500°-on előállított hamu mennyisége. A nagyobb hőfokon történő hamutartalom-csökkenés a hamuadó ásványok víz, CO<sub>2</sub>-, SO<sub>2</sub>- és alkália-leadásából adódik. E komponensek közül a leadható víz már 500°-ig eltávozik. A többi komponensek közül az alkáliákat 500°-on is meghatároztuk. A 850° C-on meghatározott alkália-mennyiség különbsége a hamutartalom csökkenésének egyik tényezője. A hamuban az SO<sub>3</sub>-mennyisége is csökkent, tehát a 850°-on izzított hamu SO<sub>3</sub>-tartalma kevesebb, mint a nedves úton meghatározott SO<sub>3</sub>-tartalom. Ezeknek az értékeknek összegezésével kiszámíthatjuk a CO<sub>2</sub>-re maradó súlycsökkenést is. Ugyanis a nedves úton meghatározott CO<sub>2</sub>-mennyiségből levonva ezeket az értékeket, megkapjuk a 850° C-ig nem disszociált karbonát ásványokban megkötött CO<sub>2</sub>-mennyiséget. E számítások alapján megállapíthatjuk, hogy a hamualkotó ásványok anyagleadása 850° C-ig főleg SO<sub>2</sub>, alkália- és kevés CO<sub>2</sub>-vesztéséből adódik. 4. A kémiai elemzések eredményeiből látható, hogy a kőszén eredeti anorganikus anyagának és a 850° C-on előállított hamu alkotórészeinek elemzési adatai az alkáliák, a CO<sub>2</sub> és az SO<sub>3</sub> kivételével a különböző módszerekből adódó analitikai hibahatáron belül egyeznek. A 850° C-on előállított hamu SO<sub>3</sub>-, CO<sub>2</sub>- és alkália-tartalma kisebb, mint a kőszén nedves úton meghatározott alkália-, CO<sub>2</sub>- és SO<sub>3</sub>-tartalma, ill. az 500° C-on nyert hamu alkália-mennyisége. Az

500° C-on előállított hamu alkália-tartalma közelítőleg egyezik a nedves úton feltárt anorganikus anyag alkália-tartalmával, tehát feltehetőleg az eredeti alkália-tartalommal.

Az elemzési adatok alapján a kőszén- és kőszénhamu-elemzés metodikájának fejlesztéséhez a következő javaslatokkal járulhatunk:

a) Összehasonlító vizsgálatok céljára a higroszkópos nedvesség meghatározása a minták különböző kiszáradási foka miatt nem alkalmas.

b) Amennyiben a kőszén valódi alkália tartalmának ismeretére szükség van, 500° C-on előállított hamuból történjék ennek meghatározása, (minthogy az alkáliáknak csak igen kicsiny %-a távozik el 500° C-ig).

c) A kőszén anorganikus anyagának teljes  $\text{SO}_3$ - és  $\text{CO}_2$ -tartalmának meghatározása csak savas feltárással történhet.

d) Az eredeti anorganikus anyag többi komponense 850° C-on izzított hamuból is hiba nélkül meghatározható.

A fenti megállapítások szilikátos barnakőszén-hamura vonatkoznak.

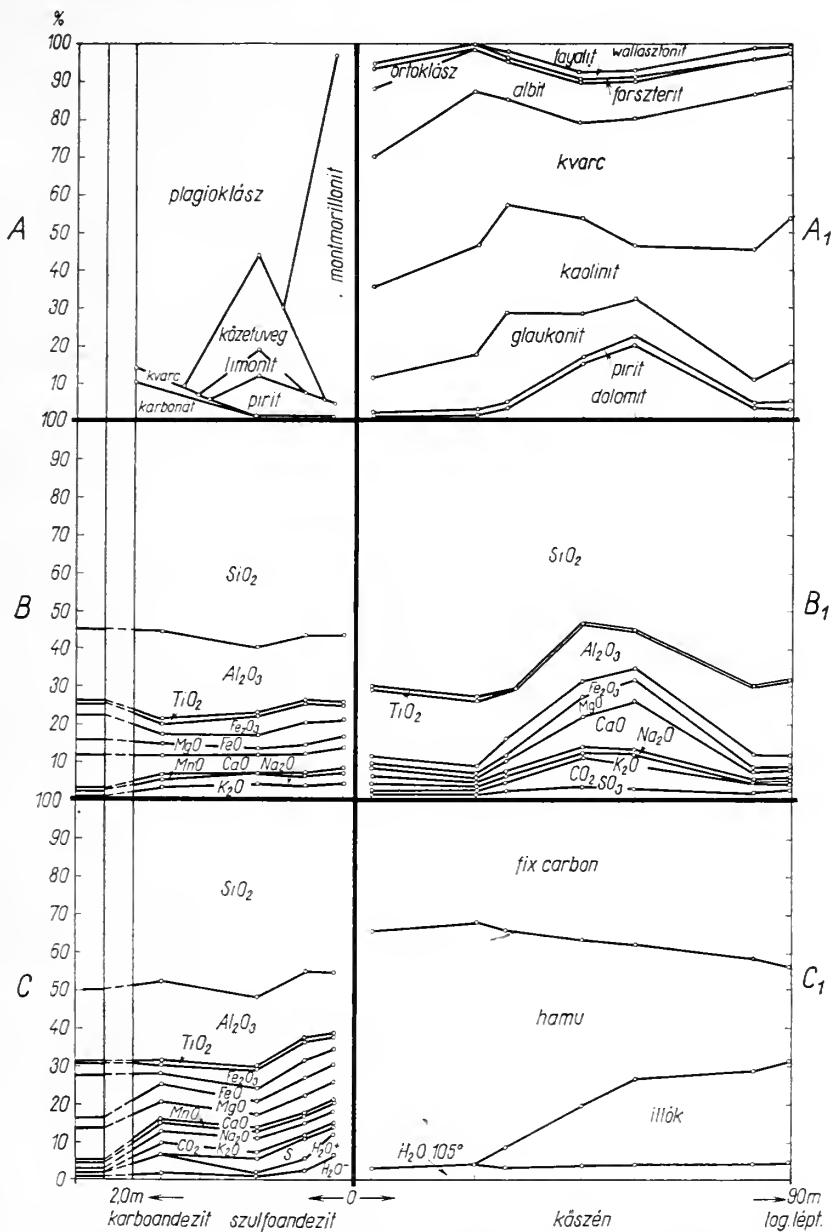
A kőszénhamu ásványos összetételéről a röntgenfelvételek és a kémiai elemzések alapján a következőket állapítottuk meg: A nagybányai kőszénhamu az ún. „szilikátos” kőszénhamuk (Vadász, 1952) közé tartozik. A röntgenfelvétel kvarcot és glaukonitot mutatott ki a magmás kőzettől 0,05, 2,5, 8,5 és 90 m-ről vett kőszénmintákból. A  $\text{CO}_2$ -, CaO- és MgO-mennyisége a kémiai elemzések szerint feltűnően párhuzamosan változik és a 2,5 és 8,5 m-ről vett mintákban jelentősen dúsul. A röntgenfelvétel is ennél a két mintánál mutatott ki dolomitot. Az  $\text{SO}_3$  és az  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ -ként meghatározott Fe is hasonló tendenciát mutat, valószínűleg piritet alkotnak. Ezek a komponensek szintén 2,5 és 8,5 m-nél érik el a maximumot. Valószínű még a legtöbb kőszénhamuban előforduló kaolinit jelenléte is. Ezek alapján lehetővé vált, hogy a nedves úton meghatározott anorganikus anyag kémiai összetételéből kiszámítsuk a röntgenfelvételek által kimutatott ásványos alkotók mennyiségi viszonyát a kőszénhamuban. A fennmaradó alkotórészeket elosztottuk „normatív” ásványos összetevőkre.

Az így kapott ásványos összetétel változásában feltűnő a karbonát és a szulfid ásványok jelentős dúsulása a 2,5 és 8,5 m-ről vett mintákban. A dolomit és a pirit számított értéke biztosan jól megközelíti a valóságos eloszlást. A többi ásványos összetevő vagy változó kémiai összetételű (pl. glaukonit), vagy „normatív”. A glaukonit megjelenését a kőszénhamuban a kőszénösszlet feküjének, a katti homokkőnek jelentős glaukonit tartalma magyarázza. A glaukonit, szemben a legtöbb agyagásvánnyal, hőhatásra igen ellenálló ásvány, rácsa csak 550–600° C körül roppan össze. A kontaktuson a hőmérséklet a glaukonit tanúsága szerint tehát nem emelkedett 600° C fölé. Az ott uralkodó nyomásviszonyok mellett a természetes kokszolódási folyamathoz elegendő is volt ez a hőmérséklet.

A „normatív” ásványok helyettesítik számításunkban azokat az ásványokat, amelyeket röntgen-vizsgálatokkal nem sikerült kimutatni. Ezen ismeretlen ásványok kémiai összetételére utal a „normatív” ásványok mennyiségi viszonya. A kontaktushoz közel Na és K-dús alumo-szilikátos és kevés víztartalmú (albit, ortoklász, kaolinit alapján), távolabb inkább Ca-, Mg- és Fe-tartalmú szilikátok lehetnek (forszterit, fayalit, wollasztonit alapján) több víztartalommal.

A kémiai elemzések eredményei alapján az egyes elemek eloszlásáról a következőt állapíthatjuk meg: az  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{TiO}_2$  és  $\text{P}_2\text{O}_5$  nem mutat lényeges és szabályszerű változást a kontaktustól való távolság függvényében. Az  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , CaO és MgO az  $\text{SO}_3$  és  $\text{CO}_2$ -vel együtt a kontaktustól számított 2,5 és 8,5 m-ről vett mintákban éri el maximumát, ill. jóval az átlag fölé emelkedik. Az  $\text{Na}_2\text{O}$  és  $\text{K}_2\text{O}$  mennyisége a kontaktus felé haladva az átlag fölé emelkedik.

A fenti vizsgálati eredmények szerint, egybehangzóan legújabb kontaktus vizs-



A nagybányai Kossuth-tározó andezit—barnakőszén érintkezés ásványos és kémiai összetétele. *A* = a hypoandezit telér ásványos összetétele tf%, *B* = a hypoandezit telér kémiai összetétele illómentes összetételre számolva, s%, *C* = a hypoandezit telér kémiai összetétele %, *A*<sub>1</sub> = a kőszén anorganikus anyaga ásványos összetétele s%, *B*<sub>1</sub> = a kőszén anorganikus anyaga kémiai összetétele, s%, *C*<sub>1</sub> = a kőszén összetétele s%

Mineralogische und chemische Zusammensetzung des Andesit—Braunkohle—Kontaktés im Kossuth Stollen bei Nagybánya. *A* = mineralogische Zusammensetzung des Hypoandezitganges in Volumprozenten, *B* = chemische Zusammensetzung des Hypoandezitganges, für volatillfreie Zusammensetzung gerechnet, in Gewichtprozenten, *C* = chemische Zusammensetzung des Hypoandezitganges in Gewichtprozenten, *A*<sub>1</sub> = mineralogische Zusammensetzung der anorganischen Stoffe der Kohle in Gewichtprozenten, *B*<sub>1</sub> = chemische Zusammensetzung der anorganischen Stoffe der Kohle in Gewichtprozenten, *C*<sub>1</sub> = Zusammensetzung der Kohle in Gewichtprozenten



gálatainkkal, a transzvizaporizáció során igen jelentős elemigráció történik. A migrációban az illók szerepe a legfontosabb. Ezt bizonyítja az illók igen intenzív koncentráció változása az érintkező kőzetekben. Nagy jelentőségű a hipomagmatit kőzet kémizmusának kialakulásában, hogy a kisebb mértékben illó alkáliák is a magmába vándorolnak a kőszén hamuadó anyagából. Ezt bizonyítja a hipomagmatitban, a telér szegélyén meg-növekedett alkália-koncentráció és a kőszénben a magnás telér felé fokozatosan növekvő alkália-mennyiség. Az alkáliák, a kőszénből hőhatásra felszabadult egyéb, erősebben illó részekkel együtt, a magma felé migráltak és a lehülés során az arra alkalmas szilikátokban, részben már a kőszénben is megkötődtek. Feltűnően változik a Ca-, Mg- és Fe-koncentráció a kontaktus mindkét oldalán. A fenti komponensek mennyisége az átlaghoz képest lényegesen csökken a magnás kőzetben, különösen a telér peremén. A kőszénben kb. 2 m-től 10–15 m-ig terjed maximális dúsulásuk zónája. A Ca, Mg és Fe dúsulása egybeesik az analitikailag kimutatható illók (CO<sub>2</sub> és SO<sub>2</sub>) maximumával, így feltehető, hogy a transzvizaporizáció során együtt migráltak. Ha még figyelembe vesszük azt is, hogy a kőszénben ezek a komponensek kis hőfokú hidrotermális ásványként (dolomit, pirit) jelennek meg, feltételezhetjük, hogy a hipomagmatit utókristályosodásának idején az illókkal és az illókban oldott bázisos alkotókkal túltelített, félig kristályos kőzetből a kőszén felé hidrotermális oldat indult, amelyből megfelelő hőfokon, vagyis a még nem szilárd telértől megfelelő távolságra (2–15 m-ig) a kőszénben hidrotermális ásványok kristályosodtak. A nehezen illó komponensek tehát a könnyenillókkal kapcsolatban és valószínűleg csak a negatív transzvizaporizáció során migrálnak. (S z á d e c k y - K a r d o s s E., 1962., B o g n á r L. — P ó k a T. 1964). S z á d e c k y professzor felhívta figyelmünket arra, hogy a kőszénanyag csak jóval nagyobb hőmérsékleten képes CO<sub>2</sub>-t leadni, mint H<sub>2</sub>O-t. Ebből következik az a lehetőség, hogy a felszabaduló CO<sub>2</sub> már alig hatolhat be az előzőleg vízzel telítődött magmába, ellenben a megcsökkent tömegű kőszénben felhalmozódik és ott megkötődik a magmából származó hidrotermális oldat Ca, Mg és Fe-jével.

#### IRODALOM — LITERATUR

Póka T., (1960): Hipovulkanitok a Nagybátányi barnakőszén—piroxén—andezit kontaktusból. Földt. Közl. XC. — Pringle, W. J. S., (1957): Analysis of the Inorganic constituents of Coal by Photometric Methods. Fuel XXXVI. — Riley, S. P. (1958): The rapid Analysis of Silicate rocks and Minerals. Analitica Chimica Acta (Amsterdam) Vol. 19. — Vadasz E., (1952): Kőszénföldtan, Budapest. — Szádeczky - Kardoss E., (1962): Wasser und Magma (előadás) Erfurt. — Bognár L. — Póka T., (1964): Nagybátányi slir—andezit—homokkő érintkezés kőzettani vizsgálata. Földt. Közl. XCIV.

#### Kohlenascheanalysen von Proben aus dem Kontakt von Braunkohle—Pyroxenandesit bei Nagybátány

T. PÓKA — DR. B. SIMÓ

Die Kohlenascheanalyse des Braunkohle—Andesitgang-Kontaktés lieferte Angaben zur Methodik der Kohlenascheanalyse und zur Klärung der Frage der an Magma-kontakten im Laufe der Transvaporisation stattgefundenen Migration von Elementen.

Es wurde nachgewiesen, dass die vollständige Bestimmung des anorganischen Stoffes der Kohle für SO<sub>3</sub> und CO<sub>2</sub> nur durch einen Säureaufschluss, während die Bestimmung der Gesamtmenge von Alkalien an Hand einer bei 500° C hergestellten Asche erfolgen kann. Zur Bestimmung der anderen Komponente ist auch die Standardasche (die bei 850° C hergestellt wird) geeignet.

Die mineralogische Zusammensetzung des anorganischen Stoffes der Kohle wurde durch Röntgenaufnahmen bestimmt (Glaukonit, Dolomit, Pyrit). Die quantitative mineralogische Zusammensetzung haben wir auf Grund chemischer Analysen bestimmt.

Beim Kontakt spielen in der Migration die Volatile die wichtigste Rolle, wie es aus den chemischen Analysen hervorleuchtet. Ausser den Volatilen weisen auch die Alkalis, das Ca, Mg und Fe, eine bedeutende und regelmässige Konzentrationsveränderung auf, was darin besteht, dass sie sich von der Entfernung vom Kontakt abhängig gesetzmässig ändern.

Von den obenangeführten Komponenten migrierten die Alkalis im Laufe der positiven Transvaporisation samt den Volatilen dem Magma zu und reicherten sich im magmatischen Gestein an. Ca, Mg und Fe wurden im Laufe der negativen Transvaporisation, zur Zeit der nachträglichen Kristallisierung des den Gang bildenden Hypovolkanites durch die in der Kohle migrierenden hydrothermalen Lösungen gefördert und schieden sich als hydrothermale Mineralien von niedriger Temperatur (Dolomit, Pyrit) in der Kohle aus.

## A SCYTINASCIA-FÉLÉK

H. DR. DEÁK MARGIT\*

(VII—X. táblával, 1 ábrával)

**Összefoglalás:** Szerző a Foraminifera renden belül a *Scytinascia*-félék csoportját állítja fel. Alakjuk és felületük alapján megkísérli rendszerezésüket. Végül a *Scytinascia*-félék megmaradásával kapcsolatos megfigyeléseit és következtetéseit vázolja.

A múlt században Ehrenberg C. G. (1873) tengerkutató expedíciók által tengerfenékről gyűjtött iszapminták mikroszkópi vizsgálata során nagyobb tömegű, szabadszemmel barnássárga színű „*Polythalamia*” (Foraminifera)-félét észlelt. Az egyes szemcséket  $300\times$ -os nagyítással vizsgálva megállapította, hogy az átlátszó mész- vagy kovaház alatt belső barnássárga test van. Ezeknek kizabadítására a Foraminiferákat gyenge sósavban oldotta és a mésházak eltűnte után visszamaradt az általa „zsiger”-nek nevezett embrionális rész (Ehrenberg, 1854 és 1873). A kovaházúaknál — melyek sósavban nem oldódnak — ezt közvetlenül megfigyelni nem tudta. A század utolsó éveiben a ma élő Foraminiferákon megfigyelték, hogy a szaporodás során a prolokulum nyílásán kilépő protoplazma vékony szerves anyagú hárttyát választ ki és felveszi az első embrionális kamra alakját. Ez a folyamat az összes kamra kifejlődéséig folytatódik (VII. tábla, 1. ábra).

Wetzel, O. (1933, p. 157.) krétaidőszaki kőzetek, többek között tűzkövek oldási maradványában lévő egysejtűek vizsgálata során „organikus kömagokat” talált és feltételezte, hogy ezek a Foraminiferák a csökkentsósvíz különleges hatására vagy gyors fosszilizálódás folyamán „elbőrösödtek, míg az ásványi rész feloldódott” — de az „elbőrösödés” minden valószínűség szerint utólagosnak, „posztmortálisnak tekinthető”.

Bonte, A. (1934) londoni emeletből származó Foraminiferákat (*Cristellaria*, *Nodosaria*) oldott fel 0,5—1%-os sósavban és azt tapasztalta, hogy ezeknek belső burkait pirit vagy glaukonit is kitöltheti. Két évvel később a Foraminiferák házszerkezetét tanulmányozva 5 szerkezeti elemet különböztet meg és a házon belül ábrázolja a szerves rész elhelyezkedését is. Eisenack A. (1935) egy *Nodosaria*-féle belső burkán az állábak kilépési helyeit is észlelte. Ez időtől napjainkig Brown and Pierce (1962), Delflandre (1935), Góczán (1962), Grayson (1956), Hoffmeister (1955), Nagy (1962), Pasiels (1948), Reissinger (1950), Rossignol (1962), Van Veen (1957), Verdier (1962), Wetzel (1940, 1948, 1951, 1953, 1957), Wilson and Hoffmeister (1952), Woods (1955) számoltak be hasonló újabb leletekről. Ezek közül itt csak Eisenack, Wilson and Hoffmeister és Verdier munkájára térünk ki.

Eisenack, Wetzel, O. 1933-as munkájának kritikai értékelése mellett, felsorolja az addig megismert formák irodalmi hivatkozásait, a bezáró közetanyagot és

\* Előadta a M. Áll. Földtani Intézet 1963. február 20.-i beszámolóülésén.  
Kézirat lezárva: 1963. V. 31.

annak korát. Részletesen kitér a kémiai összetételre is, ismertette a jelentősebb Foraminifera kézikönyvek idevonatkozó részleteit. Végül néhány alsóoligocénből előkerült formát mutat be, megkülönböztetve köztük a mikroszférás és megaloszférás nemzedékeket. Egyik maradványon a köldökoldal szélén megfigyelte az állabak kilépését jelző néhány „nagy méretű” (4–5  $\mu$ ) lyukacsot, ami a kanyarulatoldalon nagy számban észlelhető.

Wilson és Hoffmeister a „kisforaminiférák”-ról írt tanulmányában az 1–20 ábrákon látható Foraminiférák valószínűleg mészházúak. Szerzők ezekre kis méretük miatt hívták fel a figyelmet, megjegyezve azt is, hogy az ilyen 50–120  $\mu$  nagyságú „mikroforaminiférák” a fluorsavas kezelés során épségben maradnak. A foraminiférák mészhéja ugyanis fluorsavban nem oldódik, mivel kalciumfluorit bevonat képződik a Foraminifera felszínén, ami utólagos sósavas kezeléssel nem távolítható el. Csak a kovaházú Foraminiférák oldódnak fluorsavban — mint ezt már Grayson is világosan kifejtette. Wilson és Hoffmeister a továbbiakban azt írja, hogy „... a 22. és 23. ábrák a testnek valószínűleg a preparálás során beállt bomlását mutatják”. Ez utóbbiakról a rossz felvételek ellenére is megállapítható, hogy az alábbiakban tárgyalandó *Scytinascia*-félékhez tartoznak, míg az előbbieket valódi Foraminiférák. Ők tehát a Foraminiférákra és *Scytinascia*-ra is alkalmazták a „mikroforaminifera” megjelölést.

Verdier, J. P. hígított sósavban oldott fel ma élő és albai emeletbeli mészházú Foraminiférákat. A visszamaradt embriókon megfigyelte, hogy az első kanyarulatnál a héj ellenállóbb. Hét fényképen a ma élő és albai Foraminiférák feloldása után visszamaradt *Scytinascia*-féléket mutat be. Tizennyolc nagyon szép felvételen pedig az apti-albai palynológiai preparátumokban talált alakokat ismerteti.

\* \* \*

A palynológiai vizsgálatra kerülő mintákban gyakran látni Foraminifera embriókat, melyek a kőzetanyag sósavas vagy fluorsavas kezelése után az oldási maradványokban az egyéb ílymódon előkerülő szervesmaradványokkal együtt találhatóak. Amint már említettük, ezeket az embriónális maradványokat egyesek Foraminiférának, mások mikroforaminiférának nevezik.

Ez utóbbi megjelölési mód kifogásolható, mivel a „mikroforaminifera” fogalma szeretlen házú, kis alakú, aprótermetű Foraminiférákra is vonatkoztatható — eredetileg ilyen értelemben használata Wilson és Hoffmeister is; másrészt a dimorfizmussal kapcsolatban is tévedésekre vezethet.

A kitines testű Foraminifera embriók között többszáz mikron nagyságúak is találhatóak (Góczán, 1962. IV. tábla, 3 kép), de ekkorák a szeretlen házú Foraminiférák is. Ilyen esetben csak méret szerinti megjelölésre új taxont alapozni tudománytalan.

A további félreértések elkerülése végett a fosszilis Foraminiférák valószínűleg „kitin” vagy „pszeudokitin” anyagú egykori embrióknak, és a kőzetanyag vegyi oldása után visszamaradt vagy vékonycsiszolatlan felismerhető ilyen mész-, ill. kovaház nélküli maradványoknak a *Scytinascia* nevet adjuk. A név görög eredetű *σκυτινος* (*scytinos*) = bőrbőlvaló, és *σκια* (*scia*) = árnyék szavakból képződik.

A *Scytinascia*-félék a Foraminifera rendbe, a kitines testűek közé tartoznak.

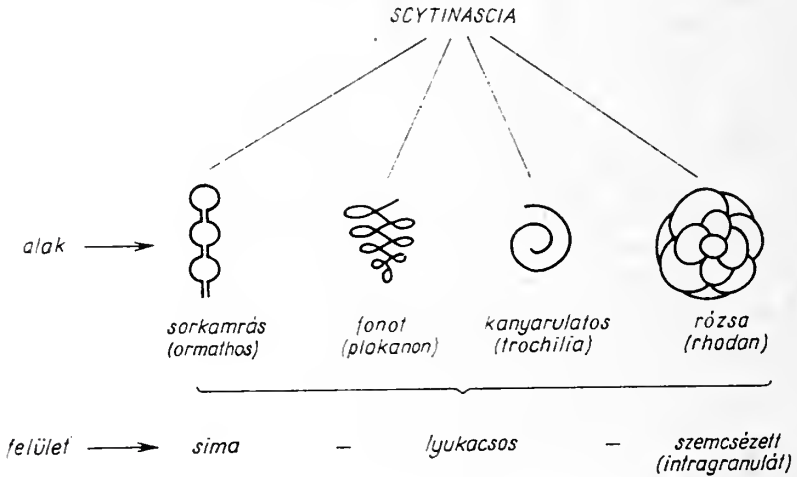
A *Scytinascia*-félék vizsgálata során előkerült különböző csoportokat szükséges valami módon elkülöníteni és az azonos példányokat megjelölni. A Zoológiai Nevezéktan Nemzetközi Kódexének (Code International de Nomenclature Zoologique) (1961) 17. cikke kimondja, hogy „... valamely név alkalmazható, vagy marad még akkor is ha... csupán valamely állatnak bármely részére, a faj valamelyik ivarára, életének valamely állapotára, több eltérő nemzedéknek egyikére, vagy valamely polimorf faj egyik formájára van alapítva”.

Ennek értelmében megkíséreljük a *Scytinascia*-félék rendszerezését.

A nemzetközi irodalomban közzétett és a magyarországi krétaidőszaki üledékekből

előkerült anyagot összehasonlítva azt tapasztaltuk, hogy a Scytinasciak alak és felület alapján különböző egységeket alkotnak.

Az alak szerinti csoportosításban találunk sorkamrás, fonatos, kanyarulatós és rózsza-formájúakat. Ezeknek felszíne lehet sima, lyukacsos és szemcsézett (intragranulát).



A sorkamrás alakok embrionális kamrái egyenes vonalban sorakoznak. Ezek vagy — nyelesen ízesülnek, felszínük sima (lásd *Ormathascia vadászi* n. sp.), vagy — szorosan egymáshoz illeszkednek, felszínük sima vagy lyukacsos (Verdier, 1962. Pl. 13, II. sor 2. ábra).

A fonat alakúak közé az eddig „textularoid”-ként említett Scytinasciak tartoznak, alakjuk V betűhöz hasonló; a prolokulum az alsó csúcson van, a kamrák a felső rész felé haladva mind szélesebbé válnak. Felszínük sima, lyukacsos vagy szemcsézett (Reisinger, 1950. Taf. XIV, fig. 15).

A kanyarulatós alakúak egysíkba vagy kúp alakú spirálisba csavarodottak. A kúp alakúak esetében megfigyelhető a köldök és kanyarulatós oldal. Felszínük sima, lyukacsos, vagy szemcsézett. Kúp alakú a *Trochiliascia ehvenbergi* n. sp., egysíkú a *Trochiliascia cuwillieri* n. sp.

A rózsza alakúak a kanyarulatoldalon több egymásronótt és fokozatosan kibebbedő kamrasorból állnak, mint pl. a *Rhodonascia majzoni* n. sp. Ha a köldökoldalon ékalakú kamrák vannak, akkor a két kamra közti összekapcsolódás nem a középpont felé eső csúcson, hanem a kamrák közepén van (Eisenack, 1954. Taf. 11, fig. 1a-b). Felszínük sima, lyukacsos vagy szemcsézett.

### Leírások

#### *Ormathascia* n. gen.

Genotypus: *Ormathascia vadászi* n. sp. VIII. tábla, 9. ábra

Diagnózis: Sorkamrás Scytinascia. A kamrák egymás után egyenes vonalban sorakoznak, egymáshoz vagy kis nyelecskével ízesülnek, vagy szorosan egymáshoz illeszkednek. Felszínük sima vagy lyukacsos.





**Diagnosis** : Balracsavarodott, kúpalakú, simafelszínű megaloszferás *Scytinascia*.  
**Leírás** : 6–9 kamrából álló balra csavarodó kúpalakú forma. A kamrák felszíne sima. A prolokulum átmérője 20–22  $\mu$ . Az utolsó kamra magassága 33–36  $\mu$ . Az első négy kamra világossárga, alakjuk a görög omegára emlékeztet, a fiatalabb kamrák színe barnássárga és a növekedés irányával ellentétesen – mindig homorúan – az előző kamra felé hajlanak. A kamrák ajakszerűen érintkeznek (VII. tábla, 4. ábra), ezért könnyen szétválhatnak. A kúpalakban felismerhető a kanyarulatos oldal (X. tábla, 17. ábra) és az utolsó kanyarulatot a köldökoldal (X. tábla, 18. ábra).

**Megjegyzés** : A holotypusról készült fényképen az utolsó két kamrán a szemesepreparátum készítése közben odatapadt köralakú parafinszemcse látható.

Tíz példány ismert.

*Rhodonascia* n. gen.

**Genotypus** : *Rhodonascia majzoni* n. sp., IX. tábla, 13–15 ábra.

**Diagnosis** : A kanyarulatos oldalon több egymásra nőtt és fokozatosan kisebbedő kamrákból álló *Scytinascia*. Az egyes kamrák a középpont felé eső csúcsokon vagy a kamrák közepén kapcsolódnak egymáshoz. Felszínük sima, lyukacsos vagy szemcsézett.

*Rhodonascia majzoni* n. sp.

(VIII.–IX. tábla, 8., 12–15. ábra)

**Holotypus** : IX. tábla, 13–15 ábra, Du. 8 sz. szemcsepreparátum, a Magy. Áll. Földtani Intézet-gyűjteményében.

**Locus typicus** : Az É.-i Bakonyban, Dudar 188 sz. fúrás, 386,40 m.

**Stratum typicum** : Apti műnieriás agyagcsoport.

**Derivatio nominis** : Majzon L. professzor úr tiszteletére.

**Méret** : 87–120  $\mu$

**Diagnosis** : Rózsafarmájú, kanyarulatos oldalon perforált, köldökoldalon sima *Scytinascia*.

**Leírás** : 11 kamrából álló megaloszferás *Scytinascia*. Kamrák jobbra csavarodnak, kanyarulatos oldalon felszínük perforált. A 2–6  $\mu$  nagyságú lyukacsok ellipszist formálnak és közrefognak egy-egy 11  $\times$  6  $\mu$ -os burokdarabot. A lyukacsok valószínűleg az állábak kilépésére szolgáltak. A prolokulum 17–20  $\mu$ , rendszerint középen köralakban felhasadt. A köldökoldalon az utolsó öt kamra sima felszíne látszik. A kamrák a köldökig érnek. A köldök a prolokulumig nyitott. A kamrák két szinten helyezkednek el a köldökoldaluk sima (VII. tábla, 2. ábra). A felső szinten levők kisebbek, az alsók nagyobbak és félig beburkolják a kisebbeket – ez involut jelleget ad. Az alsó kamrák kanyarulatos oldala félig lyukacsos, a felső sor által eltakart részük sima bemélyedést alkot (VII. tábla 5. ábra).

A *Rhodonascia majzoni* n. sp. valószínűleg bentosz *Scytinascia*. Erre utal a sima köldökoldal, a perforált kanyarulatot oldal.

32 példány ismert.

*Rhodonascia bonteii* n. sp.

(X. tábla, 16, 19. ábra)

**Holotypus** : X. tábla, 16, 19. ábra, Ak. 2 sz. szemcsepreparátum, a Magy. Áll. Földtani Intézet gyűjteményében.

**Locus typicus** : Az É.-i Bakonyban, Aklipuszta III. fúrás 6,10–9,30 m.

**Stratum typicum** : albai emelet – szürke márga.

**Derivatio nominis** : Bonte A. professzor úr tiszteletére (Lille).

**Méret** : 135,7  $\mu$

**Diagnosis** : A felső síkban 3 kicsi, alatta 5 nagy intragranulat kamrából álló forma, kanyarulatos és köldökoldal felismerhető.

**Leírás** : Jobbra csavarodó megaloszferás *Scytinascia*. A kanyarulatos oldal felső szintjén három egyforma 35  $\mu$ -os kamra van. Ezek közül az egyik a prolokulum. A köldökoldal lapos, öt — a fiatalabb felé növekvő — kamrából áll. A köldök a prolokulumig nyitott. Három példányt találtunk.

\* \* \*

*A Scytinascia-félék* megtartási módját, megjelenési körülményeit tanulmányozva a következő megfigyeléseket tettük:

Mintegy 100 db. mészházú Foraminifera sósavas oldása után csak 4—5 ép *Scytinascia* maradt. Ennek okát keresve az oldást egyenként mikroszkóp alatt végeztük és azt tapasztaltuk, hogy a mészházak feloldása után a szerves rész vékony, sárgás alakatlan anyagként marad vissza; ha pirit vagy glaukomit tölti ki az egyes kamrákat, a mészház eltávolítása után a belső rész mindaddig egyben marad, míg valamilyen eszközzel meg nem érintjük. Ezt látva még feltűnőbb volt az a tény, hogy néha a Foraminifera-félékben gazdag kőzet palynológiai vizsgálatra került anyagában egyetlen *Scytinascia* sincs. Ugyanakkor az eddigi irodalmi közlések szerint feltételezhető volt az is, hogy ha a palynológiai preparátumban sok *Scytinascia* van, akkor az eredeti kőzetanyagban is sok Foraminiferának kell lennie. Ebben a nyilvánvaló ellentmondásban kerestük a megoldáshoz vezető utat. Ez utóbbi feltételezést egy olyan kőzetdarabon ellenőriztük, melynek palynológiai preparátumában nagyon sok *Scytinascia*-t találtunk. A kőzetből vékonycsiszolatot készítve a szokásos kőzettani vizsgálatoktól eltérően 200 $\times$ -os nagyítással lumipán mikroszkóppal vizsgáltuk. A két négyzetcentiméternyi csiszolatban mindössze három mészházú Foraminiferát találtunk, kamráikban néhány pirit szemcsével és néhol a kamrafal belső oldalához tapadt vékony szerves-burokmaradvánnyal. A vékonycsiszolatban a Foraminiferákon kívül több ép *Scytinascia* is van, melyek ugyanolyan állapotban vannak, mintha palynológiai preparátumban lennének (VIII. tábla, 10—11 ábra). Körülöztük keresztezett nikolokkal sem lehet látni a mész-, vagy kova maradványát. Némely esetben a kites kamrácskákat pirit tölti ki (VIII. tábla, 11. ábra).

Nyilvánvalóvá vált tehát, hogy a *Scytinascia-félék* vizsgálati anyagunkban első-sorban nem a Foraminiferák szerves házának leoldása folytán mutatkoznak, hanem már szerves ház nélkül a tengeri üledékes kőzetben vannak, melyből a paleoprotozoológiai vagy egyéb vizsgálatra történő előkészület alkalmával a kőzetanyagtól függetlenül egyszerű vagy bonyolult vegyi, ill. fizikai úton kiszabadíthatók.

A *Scytinascia-félék* ily módon való megmaradását látva felmerül továbbá a kérdés, hogy

— az egysejtű elpusztulása után és a diagenézis előtt a tengerfenéken levő redukciós körülmények között oldódott-e fel a szerves ház;

— éltek-e a földtörténeti múltban szerves ház nélküli Foraminiferák?

Redukciós körülmények feltétlen közreműködtek a *Scytinascia-félék* ilyen állapotú megmaradásában. Erre utal az említett *Scytinascia*-tartalmú sötétszürke agyagpala vékonycsiszolatában levő bakteriopirit nagy mennyisége is.

Minden alapunk megvan annak feltételezésére is, hogy a földtörténeti múltban éltek szerves ház nélküli Foraminiferák, és nincs kizárva annak lehetősége sem, hogy fejlődésük során degenerálódtak. E kérdés eldöntésére további kutatások szükségesek.

## TÁBLAMAGYARÁZAT — EXPLICATION DES PLANCHES

## VII. tábla — Planche VII.

1. *Planorbulina mediterraneensis* embriója szabad életének kezdetén. 400 ×. (Le Calvez után). — Coupe d'embryon de *Planorbulina mediterraneensis* au début de sa vie libre
2. *Rhodonascia majzoni* n. sp. köldökoldalának vázlatos rajza. — *Rhodonascia majzoni* n. sp., dessin schématique du côté ombilical
3. Omega alakú kamra. — Loge de la forme de la lettre omega
4. Ajakszerűen érintkező, előre dőlő kamrák. — Loges inclinées en avant se touchant sous forme de lèvres
5. *Rhodonascia majzoni* n. sp. kanyarulatol oldalának vázlatos rajza. — *Rhodonascia majzoni* n. sp., dessin schématique du côté bouclé
6. A IX. tábla 12. képen közölt *Rhodonascia majzoni* n. sp. egy kamrájának kanyarulatol oldaláról készült rajz. 57 μ — Dessin fait du côté bouclé d'une loge de *Rhodonascia majzoni* n. sp., représentée par la figure 12 de la Pl. IX. 57 μ

## VIII. tábla — Planche VIII.

7. *Trochiliascia cuvillieri* n. sp. 142,5 μ. Holotypus
8. *Rhodonascia majzoni* n. sp. 87,5 μ.
9. *Ormathascia vadási* n. sp. 262,5 μ. Holotypus.
10. Vékonycsiszolatban levő *Scytinascia*, kamrácskaiban bakteropirit szemcsékkel. Mikroszférás. 65 μ. — Une *Scytinascia* en plaque mince, avec des granules de bactériopyrite dans ses loges. Microsphérique. 65 μ.
11. *Scytinascia* vékonycsiszolatban. Megaloszféras. 105 μ. *Scytinascia* en plaque mince. Mégalsphérique. 105 μ.

## IX. tábla — Planche IX.

12. *Rhodonascia majzoni* n. sp. VIII. tábla, 8. képen közölt *Scytinascia* kamrakészlete. 57 μ. 1000 ×. *Rhodonascia majzoni* n. sp. Détail de la loge de la *Scytinascia*, représentée par la figure 8 de la Pl. VIII. 57 μ. 1000 ×.
- 13–15. *Rhodonascia majzoni* n. sp. 115 μ. Holotypus. (13. — köldökoldal; 14. — kanyarulatol oldal; 15. — kanyarulatol oldal részlete). — *Rhodonascia majzoni* n. sp. 115 μ. Holotype. (13. — côté ombilical; 14. — côté bouclé; 15. partie du côté bouclé)

## X. tábla — Planche X.

16. *Rhodonascia bontei* n. sp. 137,5 μ. A holotypus kanyarulatol oldala. — Côté bouclé de l'holotype
17. *Trochiliascia ehrenbergi* n. sp. 92,5 μ. A holotypus kanyarulatol oldala. — Côté bouclé de l'holotype
18. *Trochiliascia ehrenbergi* n. sp. A holotypus köldökoldala. — Côté ombilical de l'holotype.
19. *Rhodonascia bontei* n. sp. A holotypus köldökoldala. — Côté ombilical de l'holotype.

## IRODALOM — BIBLIOGRAPHIE

Bonté, A., (1934): Observations sur les Foraminifères du tuffeau landénien à Lille (Porte de Grand). Ann. Soc. Géol. Nord, Lille, LIX: 67–82. — Bonté, A., (1936): Foraminifères à structure organique conservée. Ann. Protistologie, 5: 139–149. — Brown, C. W. and Pierce, R. L., (1962): Palynologic correlations in Cretaceous eagle ford group Northeast Texas. Bull. Amer. Ass. Petrol. Geol. 46(12): 2133–2147. — Deflandre, G., (1935): Considérations biologiques sur les microorganismes d'origine planctonique conservés dans les silex de la craie. Bull. Biol. France et Belgique. 69: 213–244. — Ehrenberg, C. G., (1854): Mikrogeologie. pp. 1–137. — Ehrenberg, C. G., (1873): Mikrogeologische Studien über das Kleinste Leben der Meers-Tiefgründe Aller Zonen und dessen geologischen Einfluss. Königl. Akad. Wissensch. Berlin. Teil I: 131–400, Teil II: 1–223. — Eisenack, A., (1935): Mikrofossilien aus Doggergeschieben Ostpreussens. Zeitsch. Geschiebeforsch. 11: 167–184. — Eisenack, A., (1954): Mikrofossilien aus Phosphoriten des Samländischen Unteroligozäns und über die Einheitlichkeit der Hystrichosphaeriden. Palaeontographica, Abt. A. 105 (3–6): 49–95. — Góczán, F., (1962): Un microplancton dans le Crétacé de la Montagne Bakony. M. All. Földt. Int. évi jelentése az 1959 évről. pp. 181–209. — Grassé, P. P., (1953): Traité de zoologie. 1(2): 149–265. — Grayson, J. F., (1956): The conversion of calcite to fluorite. Micropalaeontology, 2(1): 71–78. — Hoffmeister, W. S., (1955): Microfossils provide new technique in exploration. World Oil, 140 (5): 156–164. — Nagy, E., (1962): Reconstructions of vegetation from the Miocene sediments of the eastern Mecsek Mountains on the strength of palynological investigations. Acta Botanica A. S. Hungaricae. 8 (3–4): 319–328. — Pastiels, A., (1948): Contribution à l'étude des microfossiles de l'Éocène Belge. Mém. Mus. Roy. Hist. Nat. Belgique. 109: 1–77. — Reissinger, A., (1950): Die „Pollenanalyse“ ausgedehnt auf alle Sedimentgesteine der geologischen Vergangenheit. Palaeontographica, Abt. B. 90: 99–126. — Rossignol, M., (1962): Analyse pollinique de sédiments marins quaternaires en Israël. II. Pollen et Spores. IV (1): 121–148. — Telegdi-Róth, K., (1953): Ósállatn. — Wetzel, O., (1934): Die in organischer Substanz erhaltenen Mikrofossilien des baltischen Kreide-Feuersteins, mit einem sedimentpetrographischen und stratigraphischen Anhang. Palaeontographica, 77: 147–186, 1933, 78: 129–146. — Wetzel, O., (1940): Mikropaläontologische Untersuchungen an der Obersenonen usw. Zeitsch. Geschiebeforsch. 16: 118–156. — Wetzel, O., (1948): Mikropaläontologische Funde in Gesteinsproben einer holsteinischen Bohrung usw. Neues Jahrb. Min., Abh. 80: 315–343. — Wetzel, O., (1951): Mikroskopische Reste von Kalkorganismen. Neues Jahrb. Geol. Pal. Abh. 94 (1): 112–120. — Wetzel, O., (1953): Übersicht über die im Feuerstein erhaltenen Protisten der baltischen Kreide. Palaeont. Zeitsch. 27 (1–2) 37–47. — Wetzel, O.,



(1957): Fossil „Microforaminifera” in various sediments and their reaction to acid treatment. *Micropaleontology*, 3 (1): 61—64. — Wilson, L. R. and Hoffmeister, W. S., (1952): Small Foraminifera. *Micropaleontologist*, 6 (2): 26—28. — Woods, R. D., (1955): A new stratigraphic tool for the oil industry. *Micropaleontology*, 1 (4): 368—375. — Van Veen, F. R., (1957): Microforaminifera. *Micropaleontology* 3 (1): 74. — Verdier, J. P., (1962): Contribution à l'étude palynoplancologique de l'Albien et de l'Aptien en Aquitaine Occidentale. Thèse de Troisième Cycle. Paris. — Code International de Nomenclature Zoologique adopté par le XV<sup>e</sup> Congrès International de Zoologie. Londres, 1961.

## Les Scytinascias

DR. M. H. DEÁK

Dans les échantillons soumis à l'examen palynologique l'on voit souvent des embryons de Foraminifères, qui se trouvent dans le résidu après le traitement à l'acide hydrochlorique ou fluorhydrique de la roche avec les autres restes organiques. Certains auteurs appellent ces résidus embryonnaires Foraminifères, d'autres Microforaminifères.

Cette dernière dénomination est contestable, parcequ'on peut appliquer le concept de «Mikroforaminifère» aussi à des Foraminifères de petite taille, de petite forme, à test inorganique c'est dans ce sens que l'applique aussi Wilson et Hoffmeister; et d'autre part elle peut mener à des équivoques aussi en relation avec le dimorphisme.

Entre les embryons de Foraminifères à test chitineux l'on en trouve aussi des exemplaires de plusieurs centaines de microns, mais les Foraminifères à test inorganique sont aussi de la même grandeur. Dans ce cas c'est non-scientifiquement de fonder un nouveau taxon exclusivement sur les dimensions comme un trait caractéristique.

Pour éviter toute équivoque dans la suite nous donnons le nom *Scytinascia* aux embryons à test probablement chitineux ou pseudochitineux des Foraminifères fossiles et aux résidus sans test calcaire ou siliceux que l'on retrouve après la dissolution chimique du matériel rocheux ou reconnaissables dans les plaques minces. Ce nom est composé des mots grecs σκυτινος (scytinos) — en cuire et ἡ σκιά (scia) — ombre.

Les espèces de *Scytinascia* appartiennent à la classe des Foraminifères à corps chitineux.

Il est nécessaire de séparer en quelque sorte les divers groupes trouvés au cours de l'examen des espèces de *Scytinascia* et de repérer les exemplaires identiques. Le Code International de Nomenclature Zoologique (1961), Article 17, décrète que «Un nom est ou demeure utilisable, même . . . (4) s'il est seulement fondé sur une partie d'un animal, un sexe d'une espèce, un stade dans le cycle évolutif, une ou plusieurs générations dissemblables, ou une forme d'une espèce polymorphe» . . .

Nous essayons de systématiser les espèces de *Scytinascia* dans ce sens.

En comparant le matériel publié dans la littérature internationale avec celui provenant des sédiments du Crétacé de la Hongrie nous avons trouvé que les espèces de *Scytinascia* forment plusieurs unités selon leur forme et leur surface.

Selon leur forme on peut ranger les Scytinascias dans les catégories suivantes: formes monosériées droites, formes bisériées, formes spiralées et rosettes. Leur surface peut être lisse, perforée, et granulée (intergranulée) — voire la figure dans le texte.

Les loges des espèces à forme monosériée s'alignent en ligne droite. Les loges peuvent s'articuler par une manche, leur surface est lisse (voire *Ormathascia vaddsi* n. sp.) ou bien elles s'enchaînent étroitement, leur surface est lisse ou poreuse (Verdier, 1962, Pl. 13, fig. 2).

Parmi les espèces à forme bisériée l'on peut ranger les Scytinascias mentionnées jusqu'ici comme «textularoïdes», leur forme ressemble à la lettre V. Le proloculum se trouve sur la pointe inférieure, les loges deviennent de plus en plus larges vers la partie supérieure. Leur surface est lisse, perforée ou granulée (Reissinger, 1950, Taf. XIV., fig. 15).

Les espèces à forme spiralée sont enroulées en un plan ou une spirale conique. Sur les formes coniques l'on peut distinguer le côté ombilical et le côté bouclé. Leur surface est lisse, poreuse ou granulée. La *Trochiliascia ehrenbergi* n. sp. est conique, la *Trochiliascia cuvillieri* n. sp. est plane.

Les espèces à forme de rosette sont constituées sur le côté bouclé par plusieurs rangées de loges imbriquées, s'amenuisant progressivement comme la *Rhodonascia majzoni* n. sp. S'il y a sur le côté ombilical des loges cunéiformes alors la liaison entre les deux loges ne se fait pas sur les pointes dirigées vers le centre, mais sur le milieu des loges (Eisenack, 1954, Taf. 11, fig. 1a—b). Leur surface est lisse, poreuse ou granulée.



### Descriptions

#### *Ormathascia* n. gen.

Génotype: *Ormathascia vadászi* n. sp., Pl. VIII., fig. 9.

Diagnose: *Scytinascia* monosériée. Les loges se suivent en ligne droite, elles s'articulent par une petite manche ou elles se rangent étroitement l'une à l'autre. Leur surface est lisse ou perforée.

#### *Ormathascia vadászi* n. sp.

(Pl. VIII, fig. 9)

Holotype: Pl. VIII, fig. 9, préparation triée N° Ak/8, conservée au laboratoire de palynologie de l'Institut Géologique de Hongrie.

Localité type: Dans le nord du Bakony, le N° 3 du sondage de Aklipuszta, 6, 10 à 9,30 m.

Étage type: Étage albien, marne grise.

Origine du nom: En l'honneur de M. le professeur E. V a d á s z.

Dimensions: Les trois loges 262, 5  $\mu$

Diagnose: *Scytinascia* mégalosphérique constituée de trois loges guttiformes enfilées en chapelet.

Description: Une forme monosériée composée de trois loges guttiformes, le proloculum de  $30 \times 25 \mu$  s'attache immédiatement par un mince canal court à la première loge, dont la longueur est  $35,5 \mu$  et la largeur  $29 \mu$ . Les dimensions de la deuxième loge sont  $50 \times 27,5 \mu$  et celles de la troisième  $112,5 \times 37,5 \mu$ . Les dimensions des canaux d'articulations sont dans la même ordre  $17,5, 20$  et  $25 \mu$ .

La surface des loges est lisse, à l'intérieur de chaque loge il y a 2 à 3 tuyaux cylindriques. Il se peut que d'autres loges encore ont été alignées à ces trois, mais elles s'en sont détachées lors de la préparation.

Une forme semblable est représentée chez V e r d i e r, Pl. 13, ligne 2.

Jusqu'ici deux exemplaires ont été trouvés.

#### *Trochiliascia* n. gen.

Génotype: *Trochiliascia cuvillieri* n. sp., Pl. VIII, fig. 7.

Diagnose: *Scytinascias* enroulées en une spirale plane ou conique. Dans ce dernier cas on peut distinguer le côté ombilical et le côté recourbé.

#### *Trochiliascia cuvillieri* n. sp.

(Pl. X, fig. 17—18)

Holotype: Pl. X, fig. 17—18, préparation triée N° Ak/3, conservée au laboratoire de palynologie de l'Institut Géologique de Hongrie.

Localité type: Dans le nord du Bakony, le N° 3 du sondage de Aklipuszta, 6, 10—9,30 m.

Étage type: Étage albien, marne grise.

Origine du nom: En l'honneur de M. le professeur J. C u v i l l i e r (Paris).

Diagnose: Forme microsphérique, composée de 19 loges, recourbée vers la gauche, dans le même plan (planispiralée).

Description: *Scytinascia* microsphérique composée de 19 loges, recourbée dans le même plan. Les loges partant du proloculum de  $15 \mu$  de diamètre sont enroulées vers la gauche, les loges plus jeunes s'accroissent progressivement. La dernière loge, la plus jeune, est fragmentaire et d'une grandeur de  $57,2 \mu$ . Le mur des premières six loges est jaune-clair, celui des huit loges suivantes est jaune-brunâtre, l'épaisseur du mur dépasse  $2 \mu$ . Les dernières quatre loges sont de nouveau jaune-clair, le mur s'amincit progressivement ( $1 \mu$ ) et la dernière loge devient pelliculaire. La forme des loges particulières ressemble à la lettre grecque omega (Pl. VII, fig. 3), leur surface est intergranulée.

L'on voit une forme semblable sur la première figure de la planche 13 de V e r d i e r

#### *Trochiliascia ehrenbergi* n. sp.

(Pl. X, fig. 17—18)

Holotype: Pl. X, fig. 17—18, préparation triée N° Du/3, conservée au laboratoire de palynologie de l'Institut Géologique de Hongrie.

Localité type: Dans le nord du Bakony, le N° 188 du sondage de Dudar, 386,4 m.

Étage type: La série d'argiles et de marnes de la partie supérieure de l'étage aptien.

Origine du nom: A la mémoire de C. G. E h r e n b e r g.

Dimension: 92—100  $\mu$ .

**D i a g n o s e:** Scytinascia mégalosphérique, recourbée à gauche de forme conique, à surface lisse (trochospiralée).

**D e s c r i p t i o n:** Forme conique enroulée à gauche, composée de 6 à 9 loges. La surface des loges est lisse. A partir du proloculum les loges s'accroissent uniformément. Le diamètre du proloculum est de 20 à 22  $\mu$ . La hauteur de la dernière loge est de 33 à 36  $\mu$ . Les quatre premières loges sont jaune-clair, leur forme ressemble à la lettre grecque omega, les loges plus jeunes sont jaune-brunâtre et penchent, toujours d'une façon concave, en sens inverse à la direction de la croissance vers la loge précédente. Les loges se touchent en forme de lippes (Pl. VII, fig. 4) et par conséquence elles se détachent facilement l'une de l'autre. Dans la forme conique l'on peut reconnaître le côté recourbé et dans la dernière courbe le côté ombilical (Pl. X, fig. 18).

**R e m a r q u e:** Sur la photographie de l'hotype on voit une granule circulaire de paraffine sur les deux dernières loges y adhéree pendant la confection de la préparation triée.

On en connaît dix exemplaires.

#### *Rhodonascia* n. gen.

**G é n o t y p e:** *Rhodonascia majzoni* n. sp., Pl. IX., fig. 13—15.

**D i a g n o s e:** *Scytinascia* formée de plusieurs loges poussées les unes sur les autres sur le côté recourbé s'amoindrissant progressivement. Les loges se joignent sur les pointes dirigées vers le centre ou au milieu des loges. Leur surface est lisse, perforée ou granulée.

#### *Rhodonascia majzoni* n. sp.

(Pl. IX., fig. 12—15)

**H o l o t y p e:** Pl. IX. fig. 13—15, préparation triée N° Du/8, conservée au laboratoire de palynologie de l'Institut Géologique de Hongrie.

**L o c a l i t é t y p e:** Dans le nord du Bakony, le N° 188 du sondage de Dudar, 386,40 m.

**É t a g e t y p e:** La série d'argiles et de marnes de la partie supérieure de l'étage aptien.

**D i m e n s i o n:** 87 à 120  $\mu$ .

**D i a g n o s e:** *Scytinascia* en forme de rosette, perforée sur le côté recourbé et lisse sur le côté ombilical.

**D e s c r i p t i o n:** *Scytinascia* mégalosphérique composée de 11 loges. Les loges sont enroulées vers la droite, sur leur côté recourbé leur surface est lisse. Les pores d'une grandeur de 2 à 6  $\mu$  forment une ellipse et encadrent une pièce de l'enveloppe de 11  $\times$  6  $\mu$ . Les pores ont servi probablement à laisser passer les pseudopodes. Le proloculum est de 17 à 20  $\mu$ , en général fendu en forme de cercle sur son milieu. Sur le côté ombilical on aperçoit la surface lisse des cinq dernières loges. Les loges s'étendent jusqu'à l'ombilic. L'ombilic est ouvert jusqu'au proloculum. Les loges se situent en deux niveaux et leur côté ombilical est lisse (Pl. VII, fig. 2). Celles du niveau supérieur sont plus petites, les inférieures sont plus grandes et enveloppent à demi les plus petites, ce que présente un caractère involutif. Le côté des loges inférieures est demi-perforé, leur partie recouverte par la rangée supérieure forme une dépression lisse (Pl. VII, fig. 5).

La *Rhodonascia majzoni* n. sp. est probablement une *Scytinascia* benthonique. Cela est indiqué par leur côté ombilical lisse et leur côté recourbé perforé.

On en connaît 32 exemplaires.

#### *Rhodonascia bontei* n. sp.

(Pl. X, fig. 16 et 19)

**H o l o t y p e:** Pl. X, fig. 16 et 19, préparation triée N° Ak/2, conservée au laboratoire de palynologie de l'Institut Géologique de Hongrie.

**L o c a l i t é t y p e:** Dans le nord du Bakony, le N° 3, du sondage de Aklipuszta, 6,10—9,30 m.

**É t a g e t y p e:** Étage albien — marne grise.

**O r i g i n e d u n o m:** En l'honneur de M. le professeur A. B o n t e (Lille).

**D i m e n s i o n:** 135,7  $\mu$ .

**D i a g n o s e:** Forme avec 3 petites loges intergranulées dans le niveau supérieur et 5 grandes loges au-dessous, les côtes recourbées et ombilicales sont reconnaissables.

**D e s c r i p t i o n:** *Scytinascia* mégalosphérique enroulée vers la gauche. Au niveau du côté courbe il y a trois loges uniformes de 35  $\mu$ . L'une d'entre elles est le proloculum. Le côté ombilical est plan, il est formé de cinq loges poussant vers la plus jeune. L'ombilic est ouvert jusqu'au proloculum.

Nous en avons trouvé trois exemplaires.

En étudiant le mode de conservation, les circonstances de l'apparition des espèces de *Scytinascia* nous avons fait les observations suivantes:

Après la dissolution par l'acide chlorhydrique de près de 100 exemplaires de Foraminifères à test calcaire il n'est resté que 4 à 5 *Scytinascias* intactes. Pour en élucider la cause nous avons effectué la dissolution un à un sous le microscope et nous avons constaté qu'après les dissolution des tests calcaires la matière organique résiduelle a formé une masse mince, amorphe, jaunâtre; si les loges singulières sont remplies de pyrite ou de glauconie la partie intérieure reste intacte après la dissolution du test calcaire jusqu'à ce que nous n'y touchons pas avec un instrument quelconque. En faisant cette observation, le fait que parfois il n'y avait aucune *Scytinascia* dans le matériel d'une roche riche en Foraminifères soumis à l'examen palynologique, nous a paru encore plus frappant. De même, selon les données de la littérature, l'on a pu supposer que si dans la préparation palynologique il y a de *Scytinascias*, la roche originale doit aussi renfermer un grand nombre de Foraminifères. C'est dans cette contradiction apparente que nous avons cherché le chemin de la solution. Nous avons contrôlé cette dernière supposition sur un échantillon de roche, dans la préparation palynologique duquel nous avons trouvé des *Scytinascias* en très grand nombre. De la roche nous avons préparé une plaque mince que nous avons examiné, contrairement aux examinations pétrographiques usuelles, sous un microscope binoculaire biologique par un grossissement de 200×. Dans la plaque mince de deux centimètres carrés nous n'avons trouvé que trois Foraminifères à test calcaire avec quelques granules de pyrite dans leurs loges et en quelques endroits des fragments d'une mince enveloppe organique adhérent à la face intérieure du paroi de la loge. Dans la plaque mince il y a aussi, outre les Foraminifères, plusieurs *Scytinascias* entières qui présentent un aspect comme si elles se trouvaient dans une préparation palynologique (Pl. VIII, fig. 10—11). Autour d'eux l'on ne peut pas apercevoir les restes d'un test calcaire ou siliceux, pas même sous des nicols croisés. Parfois les loges chitineuses sont remplies de pyrite (Pl. VIII, fig. 11).

Il est donc devenu évident que les espèces de *Scytinascias* ne se présentent pas dans notre matière examinée en suite de la dissolution du test solide des Foraminifères, mais qu'elles se trouvent déjà sans test inorganique dans la roche sédimentaire marine, dont on peut les libérer, au cours des manipulations préparatoires pour une examination paléoprotistologique ou d'autre, par voie chimique simple ou compliquée ou physique, respectivement, selon la nature de la roche.

En considérant ainsi le problème de la conservation des espèces de *Scytinascias* on peut poser les questions suivantes:

- est-ce que le test inorganique s'est dissous dans les conditions de réduction prévalentes au fond de la mer après la mort de l'être unicellulaire et avant la diagenèse;
- est-ce qu'il existait dans le passé géologique des Foraminifères sans test inorganique?

Des conditions de réduction ont joué certainement un rôle dans la conservation des espèces de *Scytinascias* en cet état. Cela est indiqué aussi par la grande quantité de bactériopyrite qui se trouve dans la plaque mince du schiste argileux gris foncé riche en *Scytinascias*.

Nous sommes aussi bien fondés à supposer, que dans le passé géologique il y avait des Foraminifères ne possédant pas de test inorganique et n'est pas exclue la possibilité, non plus, qu'elles se sont dégénérées au cours de leur évolution. Mais pour conclure des recherches ultérieures sont encore nécessaires.

## AZ OPERCULINELLA VAUGHANI (CUSHMAN) FAJ DIFFERENCIÁLÓDÁSA

VITÁLISNÉ ZILAHY LIDIA\*

**Összefoglalás:** A tanulmány az Esztergomi-medencei *Foraminifera*-fauna feldolgozásával kapcsolatos biokémiai eredményeket ismerteti.

**Tartalma:** Az Esztergomi-medence Tát 4, Tokod 350, Tokod 352. sz. fúrások felső-eocén rétegösszetételének Foraminifera-vizsgálata.

**Főbb eredmények:** Az *Operculinella vaughani* (Cushman) faj differenciálódásának felismerése és okának megállapítása.

A dél- és kelet-európai területekről származó *Operculina* fajok alaki megjelenésükben igen eltérnek az amerikai fajoktól. Ennek során szükségesnek látszott európai anyagon tanulmányozni az *Operculina* fajokat, mivel a nemzetséget d'Orbigny a Bordeauxi-medence miocén rétegéből jelölte ki. Paleontológiai vizsgálatok és a rétegtani eredmények szükségessé tették az *Operculina* nemzetség földrajzi és időbeli fellépésének tisztázását, és a belőle származó *Heterostegininae* alcsalád törzsfjlődésének levezetését.

A vizsgálatok arra vezettek, hogy az európai területekről leírt és ábrázolt *Operculina* fajok d'Orbigny (1826) nemzetség leírásával megegyeznek. Az amerikai területekről ábrázolt „*Operculina*” fajok viszont ezektől eltérnek. Tekintettel arra, hogy felsőeocén rétegeinkből is előkerültek az amerikai területekről ismertetett „*Operculina*” fajok, alkalom nyílt arra, hogy közvetlen vizsgálattal összehasonlítást végezzek. Vizsgálataim eredménye szerint az európai és amerikai területekről meghatározott *Operculina* fajok két külön nemzetségbe tartoznak. Az európai területekről közölt példányok a *Nummulitinae* alcsalád *Operculina* nemzetségébe, az amerikai területekről közölt „*Operculina*” fajok a *Heterostegininae* alcsalád *Operculinella* nemzetségébe tartoznak.

Hazai anyagon, irodalmi adatok kibővítésével az *Operculina* nemzetség fellépésétől — a felsőkréta szenon emelettől a miocén korig — vizsgáltam belsőszerkezet alapján az *Operculina* és *Heterostegina* fajok törzsfjlődését.

Az *Operculina* fajokon észlelt nagymérvű változások lehetőséget nyújtottak olyan megfigyelésekre, melyek a törzsfjlődésen keresztül követhetők voltak. A Kárpát-medence és a Kárpátok flis övezetében található *Operculinella vaughani* (Cushman) faj differenciálódása lehetőséget nyújtott: 1. a mutáció kibontakozásának és 2. a *Heterostegininae* alcsalád törzsfjlődésének követésére.\*\*

E rövid ismertetésben csak a vizsgálati eredmények első részét, a mutáció kibontakozását adom közlésre. A *Heterostegininae* alcsalád törzsfjlődésére vonatkozó megállapításaimat és a mutációból kikerült fajokat részletesen kívánom ismertetni.\*\*

\* Elküldte a Magyar Állami Földtani Intézet 1963. febr. 20-i beszámoló ülésén. Kézirat lezárva 1963. V. 21.

\*\* Köszönettel tartozom az Eötvös Loránd Tudományegyetem Ásványtani tanszékén Dr. Kiss János és a Közettani-Geokémiai tanszéken Székyné Dr. Fux Vilma docenseknek és Dr. Kubovics Imre adjunktusnak. A Magyar Állami Földtani Intézetben pedig Dr. Sík Stefánia és Dr. Tolnay Vera kolléganőimnek, akik számos kémiai és geokémiai vizsgálattal segítették elő munkámat.



### Az *Operculinella vaughani* (Cushman) faj differenciálódása

A megvizsgált *Operculinella* faj: a) a ház külső felületén; b) a héjak összetételében; c) rendellenes házépítésben és d) ivari dimorfizmusban mutatott elváltozást.

a) A ház külső felületén a díszíttség elmaradt, ennek okát nyomozva

b) az elvégzett kémiai vizsgálatokból kitént, hogy a  $\text{CaCO}_3$ -tartalmú házak anyagában a kalciumot részben hasonló ironrádiuszú más elemek helyettesítették (3. ábra).

A szervezetek igen vékony házat választottak ki. Ezeknél a példányoknál a házakban nagyobb mennyiségű Sr volt kimutatható, mellette jelentkezett kérdőjeles kobalt színképvonal is.

c) rendellenes házépítésnél igen különböző formák jöttek létre. A torz formák változatai három fokozatba oszthatók;

d) közel azonos méretű házak a nemzedékváltásnál a kiskezdőkamrás (mikroszférás) formák teljes kifejlődés előtti tömeges pusztulásából és a csökkent  $\text{CaCO}_3$  elválasztásából adódtak. Az észlelt formaváltozások az alábbi eredményeket adták.

1. Nagykezdőkamrás (makroszférás) formák tömeges megjelenése kedvezőtlen életkére utal.

2. A torzulás három fokozatának felismerése (3. ábra), mely az alábbiakban figyelhető meg.

A) A kamraválaszfalakban jelentkező zavarok;

B) a ház spirális lemezének torzulása;

C) a szabálytalan hullámos válaszfalakon a szabálytalan másodlagos szeptumok kialakulása.

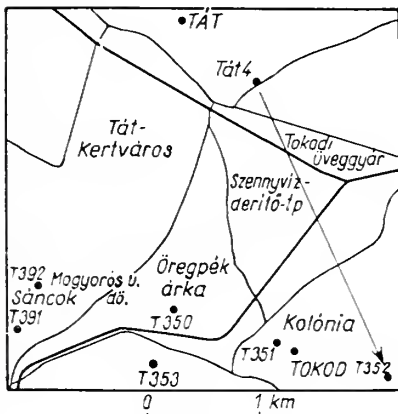
Az egyedeken felismert és rögzített elváltozásokat az alábbiakkal kísérlem megvilágítani. Az elváltozásokat előidézhette a kamraválaszfal fejlődése közben bekövetkezett ártalom vagy régebbi esetleg (ivaros vagy ivartalan keletkezés során) öröklött, eddig latens károsodásnak az egyedi fejlődés későbbi szakaszában bekövetkezett megmutakozása.

Az ivaros szaporodás esetén két károsodott izogaméta kopulációjából létrejött olyan zygota, mely e torzulás különböző formáit eredményezte. Az izogaméták károsodása különböző eredetű lehet: az anyaállat ártalmat szenvedett s eleve roncsolt kromoszómájú izogamétákat hozott létre, illetve az anyaállaton belül is szenvedhettek ártalmat a létrejött izogaméták, s rajzás közben is érthette őket a károsító hatás.

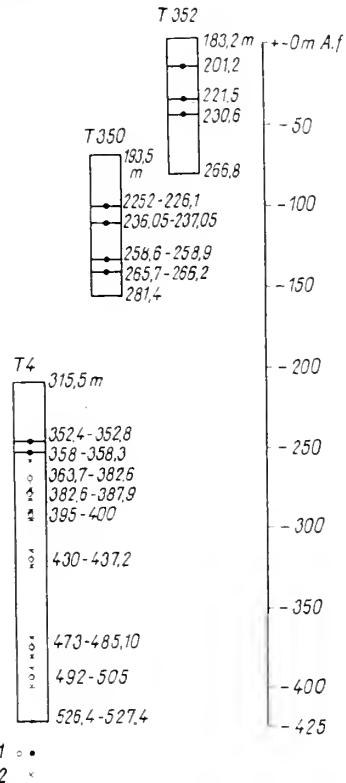
Az anyag statisztikus kiértékelésénél a legtorzabb formák mindig kiskezdőkamrás, vagyis ivaros úton létrejött egyedek. A nagykezdőkamrás egyedek aránylag épek. A ház szerkezeti felépítésénél a kamraválaszfalakban és a spirális lemezben jelentkezett torzulások mindig a kiskezdőkamrás (mikroszférás) formáknál figyelhetők meg. Mindebből következik, hogy az ártalom a nagykezdőkamrás (makroszférás) formákból kirajzott izogamétákat érte, és ezeknek az izogamétáknak a kopulációjából létrejött zygotából fejlődtek ki a torz példányok. Az ivarsejteknél történt ártalom következtében a sejtekben a  $\text{CaCO}_3$ -elválasztás erősen lecsökkent, emiatt a sejt csak igen vékony házat épített. A vékony házelválasztás következtében a ház pereme elvékonyodott, s a központi rész (umbonalis area) ellaposodott. Az elégtelen mészelválasztású, beteg egyed házának felülete csökkent, gömbfelület kialakulására irányuló tendencia mutatkozott, a kamrák sarló alakú ívelése fokozódott. Amikor már ez sem volt elég és a kamraválaszfalak a spirális vonal közötti távolságot sem tudták összekötni, akkor épített az egyed három-négy csökevényes kamrát, amelyeket egymástól nem zárt le. Ezeket a következő kamrával összefűzte, s fokozottabb ívben meghajlította.



A torzult példányoknál a dűnorfizmusnál ismert méretbeli különbség eltűnik, mivel a mikroszférás formáknak kellett volna nagyobb méreteket elérni. Az a körülmény, hogy a házépítéshez szükséges  $\text{CaCO}_3$ -elválasztó képesség szenvedett károsodást, ez az egyedek kifejlődését gátolta. Az ilyen példányok nagy többsége a teljes kifejlődés előtt



1. ábra. A fúrások helyszínrajza  
Fig. 1. Layout plan of the bore-holes



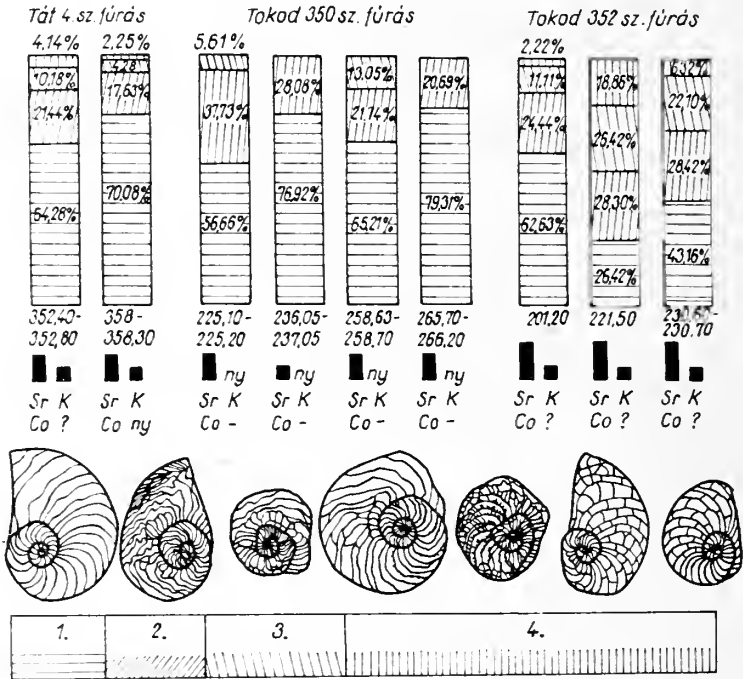
2. ábra. A Tát-4., Tokod-350. és Tokod-352. fúrás felsőeocén rétegösszletének összehasonlító szelvénye. Magyarázat a t.r. Mikropaleontológiai vizsgálat, 2. Vegyi vizsgálat

Fig. 2. Comparative section of the Upper Eocene series exposed in the bore-holes Tát-4, Tokod-350, and Tokod-352. Explanation: 1. Micropaleontological analysis, 2. Chemical analysis

elpusztult, s így a beteg kiskezdőkamrás formák a nagykezdőkamrás (makroszférás) egyedek méreteivel azonosak maradtak. A statisztikus számítások azt mutatják, hogy a torzult példányok falának anyagában nagyobb mennyiségű stroncium mutatható ki. Itt vetődik fel az a kérdés, hogy a beteg egyed (csökkenő  $\text{CaCO}_3$ -elválasztásnál) miért épített Ca helyébe nagyobb mennyiségű stronciumot.

A laboratóriumi vizsgálatok során megállapítottuk, hogy az Esztergomi-medence felsőeocén tengerében nagyobb mennyiségű stroncium ion volt, ezt igazolja D u d i c h E. Bryozoa-héjakon végzett tanulmánya is. A stroncium radioaktív izotópja a szervesmaradványokban valószínűleg biológiai zavarokat idézhetett elő. Már H a n t k e n e k [1875] is feltűnt, az abnormis *Rhynchospira* fajleírásában, a faj igen változó megjelenésével és nagyságával.

Ami a radioaktív stroncium beépítését illeti, Martin-nak (1958) egy fenéklakó Foraminiferán, a *Discorbis floridana* Cushman fajon végzett kísérletei azt mutatták, hogy a Stroncium<sup>90</sup>, Stroncium<sup>89</sup>, Stroncium<sup>85</sup>, Cézium<sup>137</sup>, Cézium<sup>144</sup>, Zink<sup>65</sup>, Cobalt<sup>60</sup>, Zirkonium<sup>95</sup>, Rutenium<sup>106</sup>-izotóp elegyet tartalmazó tengervízből a fent említett faj a Sr-ot 40 nap alatt jelentős koncentrációban választotta ki. A mézsvázú szer-



3. ábra. A Tát-4., Tokod-350. és Tokod-352. fúrás felsőeocén rétegösszletében megvizsgált Operculinellák elváltozásának %-os megoszlása a torzulások jellege szerint. Magyarázat: 1. Ép, 2. Kamraválaszfalak torzultak, 3. Spirálvonal és kamraválaszfalak torzultak, 4. Másodlagos kamraválaszfalak alakultak ki

Fig. 3. Percentage distribution of the changes in the Operculinellae analysed from the Upper Eocene series of the bore-holes Tát-4, Tokod-350, and Tokod-352 in terms of the character of deformations. Explanation: 1. Intact, 2. Septa distorted, 3. Spiral line and septa distorted, 4. Secondary septa have been developed

vezetéknel a Sr<sup>89</sup> és a Sr<sup>90</sup> csak a vázban halmozódik fel, a lágyrészben nem. A Sr<sup>85</sup> a *Mercenaria* kagylóttest lágyrészeiből mutatható ki. A Cézium<sup>137</sup> a kagylók lágy részeiben, az izomban kevésbé halmozódik fel, de a *Pecten irradians* faj izomzatában erősen koncentrálódik, Cobalt<sup>60</sup> szintén a *Mercenaria* lágyrészében volt megfigyelhető. Zink<sup>65</sup> és a Co<sup>60</sup>-at vesz fel a *Tigropus* nagy mennyiségben, s a Sr-t nem koncentrálja. A fenti vizsgálatokból kitűnik, hogy a radioaktív Sr<sup>85</sup> az élőszervezet lágyrészeinek sejtmorfológiai és biokémiai folyamatára jelentős hatással van.

Ami az Esztergomi-medence felsőeocén tengerének stroncium eredetét illeti, a Foraminiferák házaiban mutatkozó stroncium Tát-Tokod irányában (3. ábra), az újabban kimutatott eocén vulkáni terület felé, határozottan növekedik (Nagy G., 1963). Így a vulkánosság során egyrészt aktív stroncium is kerülhetett a tengervízbe, ugyanakkor a medencében kimutatható az egész felsőeocénbeli vulkáni tevékenység folytán megnövekedett nagy mennyiségű biotit (Székyné Fux V. — Barabás A., 1953). A vulkáni tevékenység során megnövekedett a tengervízbe került aktív stroncium

mennyisége is. Elfogadható lenne olyan elgondolás is, hogy a sejt K-ion-cseréjével bekerült  $K^{40}$  hatására a sejt morfológiai változást szenvedett. A sugárzás ionizációt kifejtő hatása mutációt hozhat létre, a sugárzás viszont annak utódait károsítja meg. A gonadokat ért sugársérülés mutációba vezet, amely az egyedre nézve nem kívánatos formában jelentkezik. E mutáció recesszív jellegű, tehát csak akkor következik be, ha két sérült gén egyesül.

A vizsgálatok során kitértünk, hogy az ivaros úton létrejött példányokon mutatkoznak a legnagyobb változások, amelyek olyan természetűek, hogy új nemzetség jött létre, az új típus elnyomta az előzőt. A fentiekben kimutatott mutáció bármilyen torz fejlődésre vezet is, nem tartalmaz letális faktort, mivel az így létrejött öröklődő tulajdonságok, illetőleg az általuk jellemzett formák a geológiai korokban tovább éltek. *Operculina complanata* (De France) var. *heterostegina* Silvestri, 1907, oligocén—miocén, *Operculina heterosteginoidea* Hofker, 1933, jelenkor. A mutáció nem vezethető vissza sótartalom csökkenésére, mivel határozott tengeri faunaasszociáció volt megfigyelhető. A Ca—Mg arányeltolódás nem volt észlelhető.

Az ionizációs mutáció elindító okaként esetleg feltételezhető még a lutéciai emelet végén észlelhető glaukonitképződés (Bondor L., 1960.) ami a medencében több fúrásban nagy mennyiségben kimutatható. A glaukonitképződéssel kapcsolatos közegváltozás ( $p_H$ , oxidációs és redukációs közeg) fokozhatta a sejtek biológiai elváltozását. A Tokod 350. sz. fúrás 0,60—0,70 m vastagságú glaukonitos márgát harántolt (3. ábra), ahol az eredeti kőzetanyagban a  $K_2O$ -tartalom 2,7%; az iszapolt dúsított anyagban pedig 6,03%. Ugyanakkor a Tát 4. sz. fúrásból (3. ábra) származó iszapolt anyagban 6,93%  $K_2O$ -tartalom mutatkozott.

A glaukonitképződéssel előálló közegváltozás is elindíthatta az első sejtdeformációra vezető hatást, ami a vulkáni tevékenységgel még tovább fokozódott. Az állandó minimális hatáshoz kitett egysejtűek ezáltal sejtdeformálódást szenvedhettek.

Bonte (1924) észak-franciaországi alsóeocén, londoni tufákból végzett Foraminifera-vizsgálatainál igen változó és torz fajt talált. A torzulást a kedvezőtlen élettérrel magyarázza. Megemlíti még azt, hogy a Foraminifera-házak glaukonittal vannak kitöltve.

A megvizsgált faunaasszociáció erősen mozgatott, partközeli és sekélytengeri, normál sótartalmú tengervízre utal. Az általam megvizsgált *Operculinella* fajok szintén sekélytengeriek, fenéklakók, táplálékukat a tengeri iszap szerves anyaga szolgáltatta.

#### IRODALOM — REFERENCES

1. Bondor L.: Magyarországi glaukonitos kőzetek üledékföldtani vizsgálata. Földt. Közl. 90. 1960. — 2. Bonte, A.: Observations sur les Foraminifères du Tuffean londonien de Lille. — Société Géologique du Nord. LIX. 1924. — 3. Cushman, J. A.: American species of *Operculina* and *Heterostegina* and their fauna relations. U. S. Geol. Surv., Prof. Pap. 128-E. 1921. — 4. Hanken M.: A *Clavulina* Szabó rétegek faunája. I. Foraminiférák. Földt. Int. Evk. III. 1875. — 5. Hofker, J.: Papers from Dr. Th. Mortensen's Pacific Expedition 1914—1916; Part LXII. Foraminifera of the Malay Archipelago. Dantk. Naturh. Foren Kbenhavn, Vidensk. Meddel. 93. p. 148. 1933. — 6. Martin, F.: Subcommittee on Disposal of Radioactive Waste, „Problems in the disposal of radioactive waste in deep wells”. — Div. of Production, American Petr. Institute, Dallas, Tex. 1958. — 7. Nagy G.: A dorogi medence K-i peremének földtani felépítése. M. Áll. Földt. Int. Évi Jel. 1961-ről. 1963. — 8. Székyné Fux V. — Barabás A.: A dunántúli felsőeocén vulkánosság. Földt. Közl. 83. 1953.

#### Differentiation of the species *Operculinella vaughani* (Cushm.)

L. VITÁLIS-ZILAHY

The paper presents the biogeochemical results arrived at during the treatment of the foraminifers from the Esztergom Basin.

Contents: Description of the analysis of the foraminifers from the Upper Eocene series exposed in the bore-holes Tát 4, Tokod 350, and Tokod 352 in the Esztergom Basin.

Main results: Recognition of the differentiation of *Operculinella vaughani* (Cushman) and conclusions concerning the causes of this differentiation.

## A NUMMULITESEK DIMORFIZMUSÁRÓL

DR. KECSKEMÉTI TIBOR\*

(XI—XII. táblával)

**Összefoglalás:** A Foraminiferák bonyolult életciklusa alaktanilag a dimorfizmus jelenségében nyilvánul meg. Előadó nyomköveti a jelenség vizsgálatának kutatástörténetét az első, még kezdetleges magyarázatoktól a korszerű sejtteni kutatásokon alapuló helyes megismerésig. Ismerteti a jelenség biológiáját, s kitér paleoökológiai vonatkozásaira. A továbbiakban a két generáció általános jellemzését adja, majd a dimorf-párok nomenklaturai problémáival és helyes elnevezésével foglalkozik. Végül bemutatja a legfontosabb hazai *Nummulites*-párokat.

A Nummulitesek kétalakúságának felismerése teljesen új területet nyitott meg nemcsak a *Nummulites*-, hanem az egész foraminiferakutatás számára. Bármelyik oldalról közelítjük meg e nagy jelentőségű felfedezést, elkerülhetetlen, hogy megismerésének történetéről — mellőzve az egyébként érdekes és tanulságos részleteket (v. ö. Rozlozsnik P. 1927, Majzon L., 1962) — ne ejtsünk pár szót.

Közismert, hogy a Nummulitesek dimorfizmusának felismerője Hantken Miksa, a kiváló foraminiferakutató volt. Nem egyszerre, minden előzmény nélkül jutott erre a korszakalkotó felismerésre. Korai dolgozataiból — különösen a múlt század hetvenes éveiben írottakból — már több helyen kitűnik, hogy az azonos habitusú, de nagy méretkülönbséget mutató fajok között valamiféle fontos összefüggést sejtett.

E fontos összefüggés törvényszerűségét először de la Harpe szögezte le 1870-ben írott munkájában, amelyben Hantken írásos dokumentum nélküli felismerését többszörösen is hangsúlyozta, mintegy megosztva vele az elsőbbségi jogot.

Megállapításának lényege az, hogy minden *Nummulites* fajhoz egy hasonló megjelenésű alak tartozik, melyek mindig együtt fordulnak elő. A fajpár egyik tagja kistermetű és nagy központi kamrájú, a másik nagy termetű és központi kamra soha sem figyelhető meg.

A következő évben Munier-Chalmers (1880) a jelenség első magyarázatát adta.

Ő már tudja, hogy a nagy termetű alakoknál is megvan a kezdőkamra, csak hogy az rendkívül kicsiny, s hogy egy ilyen *Nummulites*-pár valójában egyetlen faj két alakja.

Szerinte a nagy kezdőkamrás alak a kis kezdőkamrás fiatal egyede, amely csak a makroszféra felszívódása és anyagának a spirális lemezbe való beépülése útján fejlődik felnőtt alakká, mégpedig úgy, hogy a spirális lemez ezután befelé, a középpont felé is folytatja képződését.

Eszmefuttatását de la Harpe (1881) még abban az évben könnyen cáfolhatta, hiszen nem lehetett megtalálni azokat a belső szerkezetükben átmeneti jelleget mutató alakokat, melyek a makroszférás alakból a mikroszférásba való átalakulás stádiumát jelentették volna.

\* Előadta a Magyarhoni Földtani Társulat Őslénytani Szakcsoportjának 1963. május 15-i előadó-  
ülésén.

Kézirat lezárva 1963. V. 16.



A cáfolat ellenére Munier-Chalmas (1883) továbbra is kitartott álláspontja mellett és szorgalmasan gyűjtötte az adatokat elgondolása bizonyítására. Bár feltevését ezután sem sikerült igazolnia, fáradozása még sem volt hiábavaló, mert vizsgálat során 23 Foraminifera családnál mutatta ki a dimorfizmust, melyből kiderült, hogy a dimorfizmus nemcsak a *Nummulitesek* jellegzetessége, hanem sokkal általánosabb jelenség.

Bár a kutatók egész sora — Munier-Chalmas, Schlumberger, Goës, Dollfuss, van der Broeck, hogy csak nevesebbeket említsünk — foglalkozott a kérdés megoldásával, mégis másfél évtized telt el a felismeréstől a jelenség magyarázatáig. A sejttani kutatások fejlődésével kapcsolatban előtérbe kerülő élettani folyamatok vizsgálata hozta meg a kérdés teljes megoldását.

Egyre gyarapodott az észlelési anyag. Ezentúl már nem volt elegendő a kutató elme számára a sok „így van” megállapítás, hanem a „miértre” is keresték a választ.

Erre a „miértre” kereste a választ Lister is, aki vizsgálatai során nyomonkövette az *Elphidium crispum* nevű Foraminifera faj életfolyamatát, mely egyben a kétalakúság jelenségének lényegi okára is fényt derített.

Lister (1894), majd egy évvel később Schaudinn (1895) is, megfigyelhették az *Elphidium crispum*-on, hogy annak életciklusában az ivaros és ivartalan szaporodás váltakozik. A kétféle szaporodási mód által létrejött nemzedék tagjai nemcsak a kezdőkamra és a termet nagyságában mutatnak különbséget, hanem a protoplazma megeloszlásában is alapvetően eltérnek egymástól. A kis kezdőkamrás alakok sokmagvúak és ivartalanul szaporodnak. Az egyénből mitotikus osztódással számos még mindig sokmagvú fiatal, ún. „embrió” keletkezik. Ezek a további fejlődés során házat választanak el, ami fokozatosan többkamrás lesz, s a sok kis mag egyetlen nagy maggá, az ún. primér maggá, makronucleussá olvad össze. Így létrejön az új, már egymagvú egyén, nagy kezdőkamrával, s ahhoz viszonyított kis termettel.

A nagy kezdőkamrás alak már ivarosán szaporodik. A nagy, primér mag szét hullása során sok kis másodlagos mag, majd azok ismételt osztódása révén egymagvú, kétostoros ivari elem, az ún. gaméta keletkezik. Mikor a makroszférás egyed ontogenezise során eléri az ivarérettség állapotát, akkor ezek milliószámra kirajzanak az anyatestből a vízbe, ahol páronként kopulálva létrehozzák a zygótát. A zygótából fejlődik ki azután a kis kezdőkamrás, nagytermetű egyén, a mikroszférás alak.

E megfigyelésekből kiderült, hogy a dimorfizmust tulajdonképpen a protoplazma magállományának osztódási módja és viszonya szabja meg, tehát a kétalakúság az eltérő szaporodási mód eredménye.

A dimorfizmus okának kikutatása és a jelenség élettani folyamatának, fenn vázolt menete alapvonásaiban tehát már a múlt század utolsó éveiben tisztázódott, s nyilvánvalóvá vált az is, hogy a *Nummulites*-ek kétalakúsága is, hasonlóképpen az *Elphidium crispum*-éhoz, nem más mint az egykori életciklus két fázisának, az ivartalan és ivaros fázisnak, alakitani megnyilvánulása.

Az azóta folyó életciklus-vizsgálatok is igazolták a magyarázat helyességét és a folyamatok főbb állomásainak egymásutániságát.

Természetes azonban, hogy a modern kutató-laboratóriumokban a legkorszerűbb mikrotechnikával folytatott kutatások, nem álltak meg a megismerés e stádiumánál, hanem újabb és újabb részletekkel gazdagították idevonatkozó ismereteinket.

E vizsgálatok során — melyek elsősorban Hofker (1925, 1930 a, b, c, 1932, 1962), Tan Sin Hok (1935), Myers (1934, 1938), Føyn (1936, 1937), Jeeps (1956), Arnold (1954) és Le Calvez (1938, 1950) munkásságához kapcsolódnak — számos olyan adat, megfigyelés került publikálásra, mely elsősorban paleoökológiai, de paleobiológiai és törzsejlődési vonatkozásai révén is felhasználható a biosztratigráfia számára.



A paleoökológiai vonatkozásokra a későbbiekben még visszatérünk, de előbb meg kell vizsgálnunk azokat a jellegeket, amelyekben a dimorf-pár tagjai hasonlítanak, illetve eltérnek egymástól.

### A két nemzedék általános jellemzése

Miután a *Nummulites*-ek alaktana R o z l o z s n i k P. (1927) alapvető munkásága révén kellő részletességgel ismert, jól összeállíthatjuk — felhasználva a korábbi megfigyeléseket is — azokat a jellegzetességeket melyekben a dimorf-párok tagjai hasonlítanak egymásra, illetve különböznek egymástól. Az értékelést még az is könnyíti, hogy a Foraminiferák között a *Nummulites*-eknél a leghatározottabb a kétalakúság.

A két nemzedék tagjai teljesen hasonlóak a pillérelrendeződésben, a spirális lemez vastagságában, a válaszfalak alakjában, dőlésében és vastagságában, továbbá a kezdőkamra kivételével a kamrák alakjában. Mindezek mellett a két alak összetartozásának legfontosabb feltétele, amiből H a n t k e n Miksa korszakos felismerése során is kiindult, az azonos rétegben való együttes előfordulás.

Még egy sajátosságban egyezik a két generáció. Rétegtani eloszlásuk teljesen azonos. Tehát a két generáció bármelyikének egy bizonyos rétegben való külön-külön előfordulása is ugyanolyan értékű a rétegtani eloszlás szempontjából, mintha a faj mindkét alakja jelen lenne. Ez egyébként a dimorfizmus elvéből egyenesen következik.

Igy azok a meg gondolások, melyek szerint a mikroszférás alak ontogenetikailag fejlettebb volna miatt rétegtanilag értékesebb, nem helyes. De nem helyes az sem, ha a makroszférás alakot a B formánál jóval gyakoribb előfordulása miatt részesítik előnyben.

A két generáció közötti különbségekről már R o z l o z s n i k P. (1927) adott összeállítást. Ezt kiegészítve s L i s t e r J. (1905) és N e m k o v (1960) adatait figyelembevéve, az alábbi jellegekben találunk eltéréseket a két alak között.

1. A leglényegesebb differenciát a k e z d ő k a m r á k m é r e t e i b e n találjuk.

A m a k r o s z f é r á t párszoros nagyítással, a nagyobbakat szabadszemmel is megfigyelhetjük. Átlagos átmérője 13 faj méretei alapján 0,4 mm. Általában a kisházú fajoknál kisebb, a nagyházúaknál nagyobb. A legkisebb makroszférát a *Nummulites variolarius*-nál figyelhetjük meg (0,068 mm), a legnagyobbat pedig a *Nummulites millicaput*-nál (1,35 mm). Ez értékek esetében a legnagyobb makroszféra 20-szorosa a legkisebbnek.

Érdekes összefüggés figyelhető meg a makroszféra nagysága és a kanyarulatok, illetve a válaszfalak jellege között. A nagy méretű makroszférás fajoknál sok esetben a kevészámú kanyarulat laza becsavarodású és szabálytalan lefutású. Ugyanakkor a válaszfalak is erősen hajlottak és ritkán és rendszertelenül helyezkednek el. R o z l o z s n i k P. (1927) ezt degenerációs jelenségnek tekinti és nagy termetű fajok evolúciós képességének csökkenésével hozza összefüggésbe. Magyarázata helyesnek látszik, mivel a nagy termetű, elkorcsosult fajok rendszerint az evolúciós-sorok végén helyezkednek el.

A m i k r o s z f é r a csak nagy nagyítás mellett (100×-os felett) vizsgálható. Átlagos átmérője 13 faj méretei alapján 0,027 mm. A legkisebb mikroszférát a *Nummulites variolarius*-nál találjuk (0,015 mm), s a legnagyobbat a *Nummulites millicaput*-nál (0,035 mm).

		mm			
Mín. mikroszféra	<i>N. variolarius</i>	0,015	2,3 ×	4,5 ×	84 ×
Max. mikroszféra	<i>N. millicaput</i>	0,035			
Mín. makroszféra	<i>N. variolarius</i>	0,068	20 ×		
Max. makroszféra	<i>N. millicaput</i>	1,350			

2. A másik fontos különbség a ház méreteiben jelentkezik. Itt a két generáció méretei közötti összefüggéseket vizsgálva, az alábbi következtetések adódnak:

- a makroszférás generáció házátmérője mindig kisebb a mikroszférásénál;
- minél nagyobb a B forma házátmérője, annál nagyobb a két generáció közötti méretkülönbség és viszont (pl. *N. millecaput* B kb.  $10 \times$ -ese az A-nak, *N. laevigatus* B csak  $3-4 \times$ -ese az A-nak);
- minél nagyobb a B forma átmérője, annál nagyobb a makroszféra átmérője (nagyobb protoplazmából nagyobb kezdőkamra);
- a B forma házátmérőjétől teljesen független a mikroszféra átmérője;
- a makroszférás alakoknál a ház átmérő és vastagság hányadosa mindig kisebb mint a mikroszférás generációknál.

3. Különbség mutatkozik a két generáció kamráinak számában is. A makroszférás generációban a kamraszám 50–60 és 250 között ingadozik, ezzel szemben a mikroszférásénál jóval több, esetleg elérheti a többzetet is. Általában minél nagyobb a két generáció közötti teretkülönbség, annál nagyobb a differencia a kamrák számában is. Rozlozsnik P. (1927) a kis termetű *N. variolarius* egy dorogi példányát említi, melynél az A forma 90, a B forma pedig 120 kamrából áll. Sokkal nagyobb a különbség az óriás termetű *N. millecaput*-nál, ahol Nemkov (1960) közlése szerint az örményországi *N. millecaput*-oknál az A formát 130 kamra építi fel, a B forma némelyikénél a kamraszám meghaladja a 10 000-et. (Élettartamkülönbség!)

4. Különbség van a kanyarulatszámában is. A mikroszférás alak több kanyarulattal rendelkezik, mint a makroszférás. Itt is érvényes az a megállapítás, hogy minél nagyobb a differencia a két generáció házátmérőjében, annál nagyobb a különbség a kanyarulatok számában is (*N. millecaput*  $10 \times$ , *N. globulus*  $2 \times$ ).

5. A spirálszorodásban is eltér, a két generáció. Az A forma lazább becsavarodásban, a B forma szorosabb spirát mutat.

6. A különbség megnyilvánul végül a két generációnak a rétegekben való számbeli eloszlásában is. A makroszférás alak sokkal nagyobb számban fordul elő, mint a mikroszférás.

Észrevették ezt már a múlt század végén dolgozó geológusok is, sőt több számítást végeztek a két generáció számbeli eloszlására vonatkozóan. Ezek alapján tudjuk, hogy a mikroszférás generáció csak 0,5–10%-a szokott lenni a makroszférásénak.

A jelenség élettani okaira nagyon helyesen mutatott rá Rozlozsnik P. (1927), de hangsúlyoznunk kell, hogy ez érdekes megoszlásban a paleoökológiai tényezők érvényesülésének is döntő szerepe van.

Minden élőlény meghatározott biotóphoz kapcsolódik, mely a különböző abiotikus és biotikus tényezők bonyolult kölcsönhatásaképpen alakul ki. Minél kevésbé mozgékony valamely élő szervezet, annál több szállal kapcsolódik környezetéhez s annál erősebb függésbe kerül attól.

A vagilis bentoszhoz tartozó *Nummulites*-eknél is erős megszabó és befolyásoló tényező a közvetlen környezet. Ennek fizikai és kémiai állapota elsősorban életciklusuk alakulását befolyásolta.

Ivartalan szaporodásuk kedvezőtlen miliőben is lehetséges volt, viszont az ivaros ilyenkor a gaméták többségének pusztulása miatt erősen visszaszorult.

Kedvező feltételek mellett mindkét szaporodási mód intenzív s ilyenkor a mikroszférás alakok száma is gyarapodik, de még mindig alatta marad a makroszférás alakok számának.

A két generáció tagjainak nagy számbeli különbségéhez az is hozzájárul, hogy nyilván a kifejlett egyedek közül is az A formák viselték el jobban a kedvezőtlen viszonyokat, mint a B alakok.

Ami a kedvező miliő biztosítását illeti, abban legfontosabb a nagy mézstartalom, a normális sótartalom, a sekélytengeri viszonyok (maximálisan 60—80 m) és az évi legalább 22° C-os átlag vízhőmérséklet. E tényezők bármelyikének megváltozása mind a *Nummulites*-ek együttes számát, mind pedig a két generáció százalékos arányát befolyásolja.

\*

A továbbiakban nézzük meg a dimorfizmus jelensége felismerésének *n e v e z é k - t a n i k i l h a t á s a i t*.

Nyilvánvaló lett, hogy az eddigi gyakorlat, mely szerint mindegyik alakot külön fajként külön névvel írtak le, elvileg nem volt helyes, hiszen most már tudták, hogy az összetartozó alakok egyetlen fajnak csupán két nemzedékét jelentik.

Olyan jelölésmódot kellett tehát találni, amely kidomborítja a két generáció faji egységét, de ugyanakkor utal arra is, hogy azt az egyetlen fajt két generáció alkotja.

A jelölésmódra többféle javaslatot tettek.

Munier-Chalmas (1880) rögtön 1880-ban azt ajánlotta, hogy a nagy-kezdőkamrás generációt jelöljék a fajnév elé illesztett „prae” szócskával, ezzel mintegy utalva arra, hogy ez a generáció a fejlődésnek még kezdeti stádiumában van.

1883-ban Schlumbergerrel közösen írt dolgozatában, azonban már új jelölést használ. A nagy kezdőkamrás alakot a fajnév után tett nagy A betűvel, a kis kezdőkamrásat nagy B betűvel jelölte. Ők voltak az elsők, akik a nagy kezdőkamrára a mega- vagy makroszféra, a kis kezdőkamrára a mikroszféra kifejezést használták.

Van der Broeck (1896) zárójelekkel óhajtott a kifejezésre juttatni, meglehetősen nehézkes módon, a két generáció nevezéktani megkülönböztetését. Haug (1902) a fajnév kettős jelölése mellett foglalt állást (pl. *N. laevigatus* — *N. lamarcki*), Lister (1905) pedig a Haug és a van der Broeck-féle jelölésmód egy sajátos kombinációját javasolta. [*N. variolarius* Lam. (*N. heberti* d'Arch.)].

Hosszú ideig nagyon elterjedt volt a makroszférás generáció „sub” szócskával való jelölése is (Tellini, Prever, Douvillé, Cizancourt, Lluca), ez azonban igen sok félreértésre adott alkalmat (pl. a *N. subdistans* nem a *N. distans* A formája!).

A kérdés gyökeres és helyes megoldását Bousac (1911) adta, aki elvetette a fajok kettős elnevezését és a két generációt egy névvel illette. Ugyanakkor a makroszférás alakot A-val, a mikroszférásat B-vel jelölte, miként azt már Munier-Chalmas is tette. A faj nevét arról a generációról vette, amelyiknek a neve prioritásban van s a másik generáció nevét teljesen figyelmen kívül hagyta [pl. *N. laevigatus* Brug. 1792 B + A (= *N. lamarcki* d'Arch. & Haime 1853), viszont *N. variolarius* Lam. 1804. A + B (= *N. heberti* d'Arch. & Haime 1853)].

A Bousac javasolta jelölésmód teljes mértékben megfelel „A zoológiai nevezéktan nemzetközi kódexe” szabályainak, s mint ilyen az egyedül helyes és érvényes.

Hogy e problémáknak ennyi helyet szentelünk, tesszük ezt azért, hogy propagáljuk azokat a nevezéktani elveket és szabályokat, melyek segítségével a szakirodalomunkban még meglevő nomenklaturai helytelenségeket fel tudjuk számolni.

Ecén üledékeink utóbbi éveiben megindult és folyamatban levő komplex újra-vizsgálata számos új adatot, megfigyelést hozott a nummuliteszkutatás számára. Ezek azonban sok esetben nem egyeztethetők össze a régebbi irodalomban található adatokkal. Kiderült, hogy a legnagyobb zavar a fajnevek körül van, aminek főokát az elavult kettős elnevezésben kell keresnünk. Előfordul az az eset, hogy egy faj különböző néven szerepel s az is, hogy különböző fajok egy név alatt vannak összevonva. A szinonimnevek sokasága még bonyolítja a helyzetet.

Míndezek alapján szükségesnek látszott a régi irodalmi adatokat és a gyűjteményben levő *Nummulites*-anyagot a dimorf-kapcsolatok tisztázása céljából felülvizsgálni.

A revízió eredményét egy táblázatban foglaltam össze. (Lásd táblázat). Ebben csak azokat a fajokat vettem figyelembe, amelyek gyűjteményeinkben megtalálhatók, vagy az irodalom hazai lelőhelyekről ismerteti.

## A magyarországi Nummulites-dimorfpárok rétegtani elterjedése

	Alsó	Középső eocén	Felső
<i>N. subplanulatus</i> Hantk. & Mad. A + B	—	—	—
Var. <i>N. doroghensis</i> Rozl.	—	—	—
<i>N. rozlozsniki</i> Méhes A + B	—	—	—
<i>N. kovácsiensis</i> Hantk. & Mad. A + B	—	—	—
<i>N. praecursor</i> de la Harpe A	—	—	—
<i>N. planulatus</i> Lam. B + A (= <i>N. elegans</i> )	—	—	—
<i>N. burdigalensis</i> de la Harpe A + B	—	—	—
<i>N. globulus</i> Leym. B + A (= <i>N. guettardi</i> )	—	—	—
Syn. <i>N. ramondi</i> Defr.	—	—	—
<i>N. fischeuri</i> Prever A	—	—	—
<i>N. rotularius</i> Desh. A + B	—	—	—
<i>N. partschi</i> de la Harpe B + A (= <i>N. oosteri</i> )	—	—	—
<i>N. ataciensis</i> Leym. B + A	—	—	—
<i>N. laevigatus</i> (Brug.) B + A (= <i>N. lamarchi</i> )	—	—	—
Syn. <i>N. scabra</i> Lam.	—	—	—
Syn. <i>N. hantkeni</i> Mun.-Chalm.	—	—	—
<i>N. sismondai</i> d'Arch. & Haime B + A	—	—	—
<i>N. uraniensis</i> Heim A	—	—	—
<i>N. deshayesi</i> d'Arch. & Haime B + A	—	—	—
<i>N. baconicus</i> Hantk. B	—	—	—
<i>N. pseudoparvus</i> Méhes A + B	—	—	—
<i>N. millicaput</i> Boub. B + A (= <i>N. helveticus</i> )*	—	—	—
Var. <i>N. dufrenoyi</i> d'Arch. & Haime	—	—	—
Syn. <i>N. complanatus</i> Lam.	—	—	—
<i>N. puschi</i> d'Arch. A + B	—	—	—
<i>N. discorbinus</i> Schloth. A + B	—	—	—
<i>N. aturicus</i> Joly & Leym. B + A	—	—	—
<i>N. gizehensis</i> Forskal B + A (= <i>N. curvispira</i> )	—	—	—
Var. <i>N. lászlói</i> Rozl.	—	—	—
<i>N. brongniarti</i> d'Arch. & Haime B + A	—	—	—
Var. <i>N. archiaci</i> Hantk.	—	—	—
Var. <i>N. hungaricus</i> Hantk.	—	—	—
<i>N. perforatus</i> Montf. B + A (= <i>N. lucasanus</i> )	—	—	—
Var. <i>N. bellardii</i> d'Arch. & Haime	—	—	—
Var. <i>N. renevieri</i> de la Harpe	—	—	—
Var. <i>N. verneuili</i> d'Arch. & Haime	—	—	—
Syn. <i>N. rouaulti</i> d'Arch. & Haime	—	—	—
<i>N. striatus</i> Brug. A + B (= <i>N. contortus</i> )	—	—	—
<i>N. beaumonti</i> d'Arch. & Haime B	—	—	—
<i>N. böckhi</i> Rozl. A + B	—	—	—
<i>N. incrassatus</i> de la Harpe B + A (= <i>N. ramondiformis</i> )	—	—	—
<i>N. variolarius</i> Lam. A + B (= <i>N. heberti</i> )	—	—	—
<i>N. fabianii</i> Prever B + A	—	—	—
Syn. <i>N. garansensis</i> Joly & Leym.	—	—	—
Syn. <i>N. molli</i> d'Arch.	—	—	—
<i>N. chavannesi</i> de la Harpe A + B (= <i>N. rütimeyeri</i> )	—	—	—
<i>N. pulchellus</i> Hantk. B + A	—	—	—
<i>N. budensis</i> Hantk. A + B (= <i>N. bericensis</i> )	—	—	—
<i>N. bouilleti</i> de la Harpe B	—	—	—
<i>N. vascus</i> Joly & Leym. B + A (= <i>N. boucheri</i> )	—	—	—
<i>N. intermedius</i> d'Arch. & Haime A + B (= <i>N. fichteli</i> )	—	—	—

\* A *N. millicaput* makroszférás alakját tévesen *N. tchihatcheffi* néven említi irodalmunk mindeideig. A *N. tchihatcheffi* valójában, a hazánkból eddig még nem ismert *N. distans* makroszférás alakjának történelmi, tehát nem érvényes neve.

A vizsgálat során 65 különböző név alatt találtunk Nummulites-eket említve. A táblázat baloldalán 36 fajt soroltunk fel. Ezek azok a fajok, melyeket hazánk Nummulites-faunájából pillanatnyilag ismerünk. Számuk a folyamatban levő tömegvizsgálatok során még jelentősen emelkedni fog s elérheti a jelenlegi kétszeresét is. A felsorolt fajok közül 30-nak mindkét generációja ismert, 6-nak eddig csupán egyik nemzedéke. Az érvényes fajnévvel egy sorban zárójelben a dimorfpár történelmi nevét, alatta pedig



új sorban és bekezdve a varietásokat és a szinonimneveket tüntettük fel, pusztán csak a tájékozódás kedvéért. A táblázat jobboldalán az egyes fajok rétegtani eloszlása látható hazai előfordulásai alapján.

Az I. és II. tábla a tíz legfontosabb és leggyakoribb fajt mutatja be, az A és B formát egyaránt, mindegyiket habitusképben és ekvatoriális metszetben.

Befejezésül megjegyezni kívánjuk, hogy e dolgozatunkban elsősorban a hazai fajok dimorf kapcsolatainak vizsgálata során nyert összefüggéseket és megállapításokat óhajtottuk közreadni, kiegészítve a dimorfizmusra vonatkozó újabb ismeretanyaggal. Az egyes fajok rendszertani ismertetése és rétegtani szerepének taglalása e dolgozatnak nem volt célja. Ezt az előkészületben levő és Magyarország Nummulites-faunájának teljes feltárására törekvő Nummulites-monográfiája fogja tartalmazni.

#### IRODALOM — BIBLIOGRAPHIE

- A r n o l d, Z. M., (1954): Variation and isomorphism in *Allogromia laticollaris*. A clue to foraminiferal evolution. Contr. Cushman Found. Foram. Res., 5, p. 78—87. — B o u s s a c, J., (1911): Études paléontologiques sur le Nummulitique alpin. Mém. carte géol. France, pp. 437. — v a n d e r B r o e c k, E., (1873—94.) Étude sur le dimorphisme des Foraminifères et des Nummulites en particulier. Bull. Soc. Belge Géol. Paléont. Hydrolog., 7, p. 6—19. — v a n d e r B r o e c k, E., (1896): Comment faut-il nommer les Nummulites en tenant compte de leur dimorphisme? Appel aux biologistes, géologues et paléontologistes. Bull. Soc. Belge Géol. Paléont. Hydrolog., 10, p. 50—61. — F ø y n, B., (1936): Foraminiferenstudien. I. Der Lebenszyklus von *Discorbina vilardeboana* d'Orbigny. Bergens Mus. Arbok, Naturv. Rekke 2, p. 1—23. — F ø y n, B., (1937): Foraminiferenstudien. II. Zur Kenntnis der asexuellen Fortpflanzung und Entwicklung der Gamonten von *Discorbina vilardeboana* d'Orbigny. Bergens Mus. Arbok, Naturv. Rekke 5, p. 1—14. — G o e s, A., (1889): Om den så kallede „verkliga“ dimorfismen hos *Rhisopoda reticulata*. Bihang k. Svenska Vet. Acad. Handl., 15, Stockholm. — d e l a H a r p e, Ph., (1879): Les Nummulites du comté de Nice, leurs espèces et leur distribution stratigraphique, et échelle des Nummulites. Bull. Soc. Vaud. Sci. Nat., 16, p. 201—243. Lausanne — d e l a H a r p e, Ph., (1881a): Sur l'importance de la loge centrale chez les Nummulites. Bull. Soc. Géol. France, (3), 9, p. 171—176. — d e l a H a r p e, Ph., (1881b): Note sur la distribution par couples des Nummulites éocènes. Bull. Soc. Vaud. Sci. Nat., 17, p. 429—441. Lausanne — H a u g, E., (1902): Sur l'âge des couches à Nummulites contortus et *Cerithium diaboli*. Bull. Soc. Géol. France, (4), 2, p. 483—498. — H o f k e r, J., (1925): On heterogamy in Foraminifera. Tijdschr. Ned. Dierk. Ver., (2), 10, p. 68—70. — H o f k e r, J., (1930a): Der Generationswechsel von *Rotalia beccarii* var. *flevensis* n. var. Zeitschr. Zellforsch. mikrosk. Anat., Abt. B, 10, p. 756—768. — H o f k e r, J., (1930b): Notizen über Foraminiferen des Golfes von Neapel. Publ. Staz. Zool. Napoli, 10, — H o f k e r, J., (1930c): Die Fortpflanzung der Foraminiferen. Ann. Protistologie, 3, p. 25—34. — H o f k e r, J., (1932): Notizen über Foraminiferen des Golfes von Neapel. III. Die Foraminiferen-Fauna von Ammontatura. Publ. Staz. Zool. Napoli, 12, p. 61—144. — H o f k e r, J., (1962): Änderung des Generationswechsels der Foraminiferen-Arten während der Periode ihres Daseins. Neues Jahrb. Geol. Pal., Monatsh., p. 316—329. — J e e p s, M. W. (1956): The Protozoa, Sarcodina. Edinburgh-London, pp. 183. — L e C a l v e z, J., (1938): Recherches sur les Foraminifères. I. Développement et reproduction. Arch. Zool. exp. Gen., 80, p. 163—333. — L e C a l v e z, J., (1950): Recherches sur les Foraminifères. 2. Place de la méiose et sexualité. Arch. Zool. exp. Gen., 87, p. 212—243. — L i s t e r, J., (1894): Contributions to the life-history of the Foraminifera. Phil. Trans. Roy. Soc., 186, B, p. 401—453. — L i s t e r, J., (1905): On the dimorphism of the English species of Nummulites, and the size of the megalosphere in relation to that of the microspheric and megalospheric tests in this Genus. Proc. Roy. Soc., 76—B, p. 298—319. — M a j s o n, L., (1962): Hantken Miksa em'ekazete. Földt. Közl., 92, p. 258—267. — M u n i e r — C h a l m a s, E., (1880): Sur le dimorphisme des Nummulites. Bull. Soc. Géol. France, (3), 8, p. 300—301. — M u n i e r — C h a l m a s, E., (1881): Observations sur le dimorphisme des Nummulites. Bull. Soc. Géol. France, (3), 9, p. 178—179. — M u n i e r — C h a l m a s, E. & S c h l u m b e r g e r, C., (1883): Nouvelles observations sur le dimorphisme des Foraminifères C. R. somm. Séances Soc. Géol., 96. — M u n i e r — C h a l m a s, E. & S c h l u m b e r g e r, C., (1885): Note sur les Milioïdes trématophorés. Bull. Soc. Géol. France, (3), 13, p. 273—323. — M y e r s, E. H., (1934): The life history of *Patellina corrugata*, a Foraminifer. Science, 79, No. 2054, p. 436—437. — M y e r s, E. H., (1938): The present state of our knowledge concerning the life cycle of the Foraminifera. Proc. U. S. Nat. Acad. Sci., 24, p. 10—17. — N e m k o v, G. I., (1956): Nahodka gigantzkikh nummulitov v Armenii. Priroda, 8, p. 108—109. — N e m k o v, G. I., (1960): Dimorfizm u Nummulitov. Voprosy Mikropaleontologii, 3, p. 50—66. — R o z l o z s n i k, P., (1927): Einleitung in das Studium der Nummulinen und Assilinen. Mitteil. Jahrb. Ung. Geol. Anst., 26/1, pp. 154. — S c h a u d i n n, E., (1895): Über Dimorphismus der Foraminiferen. Sitzungsber. Ges. Naturforsch. Freunde, 10, p. 87—97. Berlin — T a n S i n H o k, (1935): Zur Theorie des Trimorphismus und zum Initialpolymorphismus der Foraminiferen. Naturk. Tijdsch. Nederl. — Ind., 95, p. 171—188. Batavia.



## TÁBLAMAGYARÁZAT — EXPLICATION DES PLANCHES

## XI. tábla — Planche XI.

1. *Nummulites subplanulatus* H a n t k e n & M a d a r á s z B, Nagykovácsi, alsóocén (Éocène inférieur). 10×
2. *Nummulites subplanulatus* H a n t k e n & M a d a r á s z B, ekvatoriális metszet (Coupe équatoriale), Dorog, alsóocén (Éocène inférieur), 6×
3. *Nummulites subplanulatus* H a n t k e n & M a d a r á s z A, Nagykovácsi, alsóocén (Éocène inférieur), 10×
4. *Nummulites subplanulatus* H a n t k e n & M a d a r á s z A, ekvatoriális metszet (Coupe équatoriale), Dorog, alsóocén (Éocène inférieur), 6×
5. *Nummulites globulus* L e y m e r i e B, Nyergesújfalu, középsőocén (Éocène moyen), 8×
6. *Nummulites globulus* L e y m e r i e B, ekvatoriális metszet (Coupe équatoriale), Devecser 2. sz. fúrás, 206,9 — 208,0 m (Forage No. 2, Devecser, 206,9—208,0 m) középsőocén (Éocène moyen), 10×
7. *Nummulites globulus* L e y m e r i e A, Devecser 2. sz. fúrás, 206,9—208,0 m (Forage No. 2, Devecser, 206,9—208,0 m) középsőocén (Éocène moyen), 10×
8. *Nummulites globulus* L e y m e r i e A, ekvatoriális metszet (Coupe équatoriale), Devecser 2. sz. fúrás, 206,9—208,0 m (Forage No. 2, Devecser, 206,9—208,0 m) alsóocén (Éocène inférieur), 6×
9. *Nummulites partschi* d e l a H a r p e B, Devecser 2. sz. fúrás, 206,9—208,0 m (Forage No. 2, Devecser, 206,9—208,0 m) alsóocén (Éocène inférieur), 6×
10. *Nummulites partschi* d e l a H a r p e B, ekvatoriális metszet (Coupe équatoriale) Devecser 2. sz. fúrás 206,9—208,0 m (Forage No. 2, Devecser, 206,9—208,0 m), alsóocén, (Éocène inférieur), 3×
11. *Nummulites partschi* d e l a H a r p e A, Devecser 2. sz. fúrás, 206,9—208,0 m (Forage No. 2, Devecser, 206,9—208,0 m), alsóocén (Éocène inférieur), 8×
12. *Nummulites partschi* d e l a H a r p e A, ekvatoriális metszet (Coupe équatoriale), Devecser 2. sz. fúrás, 206,9—208,0 m (Forage No. 2, Devecser, 206,9—208,0 m) alsóocén (Éocène inférieur), 5×
13. *Nummulites laevigatus* (B r u g.) B, Úrkút, középsőocén (Éocène moyen) 3×
14. *Nummulites laevigatus* (B r u g.) B, ekvatoriális metszet (Coupe équatoriale) Úrkút, középsőocén (Éocène moyen), 3×
15. *Nummulites laevigatus* (B r u g.) A, Úrkút, középsőocén (Éocène moyen), 3×
16. *Nummulites laevigatus* (B r u g.) A, ekvatoriális metszet (Coupe équatoriale) Úrkút, középsőocén (Éocène moyen), 6×
17. *Nummulites perforatus* M o n t f. B, Dudar, középsőocén (Éocène moyen), 1,5×
18. *Nummulites perforatus* M o n t f. B, ekvatoriális metszet (Coupe équatoriale), Zirc, középsőocén (Éocène moyen), 2×
19. *Nummulites perforatus* M o n t f. A, Dudar, középsőocén (Éocène moyen), 7×
20. *Nummulites perforatus* M o n t f. A, ekvatoriális metszet (Coupe équatoriale), Borzavár, középsőocén (Éocène moyen), 5×

## XII. tábla — Planche XII.

21. *Nummulites millecaput* B o u b é e B, Bakonybél, középsőocén (Éocène moyen), 1:1
22. *Nummulites millecaput* B o u b é e B, ekvatoriális metszet (Coupe équatoriale), Padrag, középsőocén (Éocène moyen), 1:1
23. *Nummulites millecaput* B o u b é e A, Várgesztes, középsőocén (Éocène moyen), 3×
24. *Nummulites millecaput* B o u b é e A, ekvatoriális metszet, (Coupe équatoriale), Ajka, középsőocén (Éocène moyen), 5×
25. *Nummulites brongniarti* d' A r c h. & H a i m e B, Tatabánya, középsőocén (Éocène moyen), 1,3×
26. *Nummulites brongniarti* d' A r c h. & H a i m e B, ekvatoriális metszet (Coupe équatoriale), Tatabánya, középsőocén (Éocène moyen), 2×
27. *Nummulites brongniarti* d' A r c h. & H a i m e A, Tatabánya, középsőocén (Éocène moyen), 3×
28. *Nummulites brongniarti* d' A r c h. & H a i m e A, ekvatoriális metszet (Coupe équatoriale), Tatabánya, középsőocén (Éocène moyen), 5×
29. *Nummulites striatus* B r u g. B, Bajót, középsőocén (Éocène moyen), 3×
30. *Nummulites striatus* B r u g. B, ekvatoriális metszet (Coupe équatoriale), Tatabánya, középsőocén (Éocène moyen), 4×
31. *Nummulites striatus* B r u g. A, Tokod, középsőocén (Éocène moyen), 7×
32. *Nummulites striatus* B r u g. A, ekvatoriális metszet (Coupe équatoriale), Tatabánya, középsőocén (Éocène moyen), 4×
33. *Nummulites variolarius* L a m. B, Tatabánya, felsőocén (Éocène supérieur), 15×
34. *Nummulites variolarius* L a m. B, ekvatoriális metszet (Coupe équatoriale), Tatabánya, felsőocén (Éocène supérieur), 8×
35. *Nummulites variolarius* L a m. A, Tatabánya, felsőocén (Éocène supérieur), 10×
36. *Nummulites variolarius* L a m. A, ekvatoriális metszet (Coupe équatoriale), Tatabánya, felsőocén (Éocène supérieur), 10×
37. *Nummulites fabianii* P r e v e r B, Nagykovácsi, felsőocén (Éocène supérieur), 5×
38. *Nummulites fabianii* P r e v e r B, ekvatoriális metszet (Coupe équatoriale), Nagykovácsi, felsőocén (Éocène supérieur), 5×
39. *Nummulites fabianii* P r e v e r A, Nagykovácsi, felsőocén (Éocène supérieur), 7×
40. *Nummulites fabianii* P r e v e r A, ekvatoriális metszet (Coupe équatoriale), Nagykovácsi, felsőocén (Éocène supérieur), 7×

**Le dimorphisme des Nummulites**

Par T. KECSKEMÉTI

Le cycle vital compliqué des Foraminifères se décèle, au point de vue morphologique, par le phénomène du dimorphisme. L'auteur analyse l'histoire des recherches sur ce phénomène, à partir des premières explications primitives jusqu'à la conception juste qui se fonde sur les recherches cytologiques modernes. L'auteur expose la biologie du phénomène, et il s'étend sur les rapports paléoécologiques de la question. Dans la suite, il trace les caractères généraux des deux générations, puis il s'occupe des problèmes de nomenclature et de la dénomination juste des paires dimorphes. Enfin, il présente les paires de *Nummulites* les plus importantes, récoltées en Hongrie.

# COCOLITHOPHORIDA-VIZSGÁLATOK A MECSEKI NEOGÉN RÉTEGEKBEN

BÓNA JÓZSEF\*

(XIII—XV. táblával, 3 ábrával)

**Összefoglalás:** A bevezetésben a szerző a fosszilis mikroplankton szervezetek földtani jelentőségével foglalkozik. Ismerteti a *Coccolithophorida*-k biológiáját és ökológiáját, a vizsgálati anyag előkészítésének, a mikroszkópos vizsgálatnak, és a kiértékelésnek módszerét. Nyolc mecseki mélyfúrás miocén korú képződményének részletes, statisztikai jellegű *Coccolithophorida*-vizsgálata alapján ismerteti a rétegtani eredményeket. A hidasi terület tortonai pannon emeletbeli képződményeiben nyolc szintet különít el. A felsőpannoniai rétegekben igen sok áthalmozott paleogén formát mutatott ki. Diagramon ismerteti az együttes összetételében mutatkozó dominancia változásokat, mely változások kimutathatóan főleg a sótartalom változással kapcsolatosak. Az egyes formákról készített mikrofelvételeket 3 táblán mutatja be. Az előforduló formák között egy új genust és három új fajt ismertet.

## Bevezetés

Az itt ismertetésre kerülő mikroplankton anyag a Mecsek-hegység területén az utóbbi 2—3 évben lemélyített kutatófúrások anyagán, a Mecseki Földtani Kutató-fúró Vállalat laboratóriumában elvégzett komplex laboratóriumi vizsgálatoknak egy része. A mecseki miocén korú képződmények igen gazdag plankton anyagot tartalmaznak. Mészvázat hagytak vissza a Coccolithophoridák, kovavázat a Diatómák és Silicoflagelláták, szerves vázat a Hystrichosphaeridák, Dinoflagelláták és az ún. szerves vázú Mikroforaminiferák. A fitoplankton nagyobb része fotoszintetikus tevékenységgel, autotróf táplálkozással építi fel szervezetét. Ellentétben a zooplanktonnal amely fotoszintetikus tevékenységre nem képes, s a planktonfalók és ragadozók csoportjával a fogyasztók (consumensek) sokaságát adja. Földtani vonatkozásban a planktonnak a kőolajképző és kőzetalkotó szerepén túlmenően igen fontos biosztratigráfiai szerepe is van, mert időben különböző alakokat mutatnak fel a rétegtani egymásra következésben.

A legtöbb faj ökológiai valenciája a sótartalommal szemben igen kicsiny, ennélfogva jó faciesjelzők. Nem elhanyagolható szempont végül az sem, hogy egészen kis kőzet darabból is ezerszámszámra szabadíthatók ki. A mecseki miocén korú képződmények gazdag mikroplankton anyagának együtteséből ezúttal a nannofossziliák csoportját ismertetjük, amelyek Stradner és Papp (1961) szerint, a 40 mikront meg nem haladó mészfossziliákhoz tartoznak. A külföldön már rendszeresen tanulmányozott fontos élőlénycsoport vizsgálatára Vadász E. hívta fel a geológusok figyelmét. Ennek eredményeképpen történtek az első idevonatkozó hazai őslénytani vizsgálatok. Oravecz J. (1959) terciér üledékekből számos coccolithot tárt fel és határozott meg. Báldiné Beke Mária (1960) 51 db. harmadkori kőzetmintát megvizsgálva megállapította, hogy a *Coccolithophorida*-együttesek rétegtanilag jól használhatók, minden egyes miocén

\* Előadta a M. Földtani Társulat Mecsekhegységi Csoportjának 1963. máj. 23-i ülésén. Kézirat lezárva 1963. szept 26.

emeletnek megvan a jellegzetes *Coccolithophorida*-együttese a magyar medencében. Feladatként jegyzi meg, hogy az egyes részletkérdések még további statisztikai jellegű alátámasztást igényelnek, hasonlóképpen a távkorreláció kérdése is. Ilyen részletes, statisztikai jellegű munkát végeztünk a mecseki neogénből. 392 mintát tártunk fel, és 25 527 Coccolithot határoztunk meg.

### A Coccolithophoridák biológiája és ökológiája

A Coccolithophoridák tengeri plankton szervezetek. Proto plazmájuk a sejt magon kívül sárga vagy barna színű kromatofórákat is tartalmaz. Nagyrészt autótróf táplálkozásúak. A felszíni vizekben élnek, ahol kellő átvilágítottság mellett a napfényenergiát hasznosítani tudják. A fitoplankton tagjai. (Ez a besorolás azonban csak általánoságban érvényes, mert egyes kutatók a tipikus Coccolithophoridák között is megfigyeltek idegen táplálék felvétel és asszimilációt.) A proto plazmát kívülről kettős burok fedi. Egyik átlátszó, szintelen kocsonyás anyag, a másik kövesedésre alkalmas mészlemezekből felépített szilárd burok. A mészlemezek alakja igen változatos. Lehet kerek vagy ovális, tányér alakú, henger alakú, tüske alakú, és különböző sokszög, vagy csillag alakú. Lehetnek perforáltak vagy simák. Vannak szabályos szeletekre osztott coccolithlemezek, és a szegmentek mentén maga a lemez is széteshet. Teljes mészvázat igen ritkán lehet megfigyelni, még a mai tengeri üledékben is, még kevésbé a fosszilis anyagban. A fosszilis alakoknak ma élőekkel való azonosítása azért ritkán vihető keresztül. Rendszertzésük többnyire mesterséges rendszer (parataxonomia) alapján lehetséges. A meghatározásban a lemezek morfológiai sajátosságai és a poláros fényel szemben tanúsított viselkedésük a megkülönböztető bélyegek.

Elterjedésüket és szaporodásukat a tengervíz fizikokémiai viszonyai közül a fény, hőmérséklet, tápanyagok, az oxigéntartalom és a  $p_{\text{H}}$  befolyásolja. A tengervíz fényben gazdag felső 30 méterében élnek. Hőmérsékleti igényüket tekintve is a felszíni melegebb víz kedvezőbb számukra, mint az alsó hidegebb régió. Defflandre (1952) szerint nagy részük bőséges oxigéntartalmat és maximálisan 8,5-os  $p_{\text{H}}$ -t igényel.

A Coccolithophoridák számára igen fontos a tengervíz széndioxid, foszfor és nitrogén tartalma. Ezekből építik fel életfontosságú fehérjéiket és szénhidrátjukat. A széndioxidot főleg az eufotikus rétegben fogyasztják el, a diszfotikusban kevésbé. Ugyancsak a felszíni vizekben fogyasztják el leghamarabb a nitrogént is, mely a tengervízben általában minimális. A Liebig-féle növényélettani minimum törvény értelmében, mint minimális tényező a nitrogén mennyisége szabályozza a tengeri növényvilág fejlődését.

### A vizsgált anyag előkészítése és a vizsgálatok módszere

Az 5 dkg tiszta anyagot borsónagyságúra törjük, 60 ml-es főzőpohárba tesszük és desztillált vízzel felöntve félóráig forraljuk. A forralás az agyagos részek diszpergálásához szükséges. Egy perces ülepedés után a folyadék leghígabb részéből kétszer egy cseppet tárgylemezre teszünk és beszárítjuk. Kanadabalzammal vékony fedőlemezzel mindkét cseppet külön-külön lefedjük. Laza üledékek esetében ez az anyagelőkészítés a gyors és megfelelő módszer. A kanadabalzamos preparátumokon az egyes nanfosziliák beállítása rögzített. Gyors, statisztikai jellegű munka végzéséhez a legalkalmasabb. Új alakok tanulmányozására azonban vizskózus preparátum készítése is szükséges (pl. „silicone Kel-F”). Az ilyen preparátumban a coccolith lemezek forgathatók és minden pozícióban tanulmányozhatóak.

A vizsgálatokat biológiai mikroszkóppal, száraz lencsével, 640-szeres nagyítással végeztük. Ez a sűrű mintavételnek megfelelő tömeges, statisztikai jellegű vizsgálatoknál



gyorsabbnak és nagyítás tekintetében elegendőnek bizonyult. Egy esetleges későbbi olajimmerziós vagy elektronmikroszkópos vizsgálat nem változtatna a rétegtani értékelésen, csupán az alakok finom részleteinek vizsgálatát finomíthatja. Az olyan preparátumokból, amelyekben tömegesen vannak coccolithok, 150–200 db-ot határoztunk meg. E szám fölött az alakok egymáshoz viszonyított aránya statisztikusan egyöntetű. Ahol a darabszám nem éri el a 150-et, ott az egész lemez anyagát átvizsgáltuk. Ha egy faj diagnózisában megadott bélyegek a coccolith poláros fényvel szemben tanúsított viselkedését is magukban foglalják, polarizációs mikroszkópot használtunk. A fúrás mintavételi pontjainak megfelelően ábrázoltuk a nemek és fajok szerinti minőségi összetételt, valamint a talált fajok tömegelőfordulási viszonyait. A korrelációt Földi Miklós molluszkavizsgálatai és Kernerné Sümegei Katalin Foraminifera-vizsgálatai alapján végeztük.

### Rétegtani eredmények

Nyolc mecseki fúrás miocén korú képződményén végeztünk vizsgálatot. Ezek közül három a déli területen mélyült, a Szilágy-1., Ellend-1., és a Nagypall-1. fúrások. Egy a komlói területen, a Komló 150 sz. fúrás, és négy a hidasi területen, a Hidas 78, 88, 90 és 93 sz. fúrások. Felszínről csak egy helyről gyűjtöttünk mintát, a Komló–Kökönös Ny-i domboldalon feltárt helvétai slir összletből. A formák dominancia változását az 1. ábrán tüntettük fel. A felsőpannóniai rétegekből előkerült paleogén formákat áthalmozottnak tekintjük és az ábrán „A” betűvel jelöltük.

Szilágy-1 számú mélyfúrás. A fúrás pleisztocénben indult, majd alsópannóniai, szarmata és tortonai rétegek után permi homokkő rétegeket harántolt és kristályos alaphegységet elérve leállt.

A tortonai rétegek alsó homokkőves mészkőves szakaszában Coccolithophoridákat nem találtunk. A felső szakasza viszont rendkívül gazdag coccolithokban. Ez a gazdag együttes e fúrásban a tortonai összlet közepe táján levő két vékony kőszételepnél kezdődik. A fajok nagyrésze csökkenő vagy növekvő dominanciával a szarmata összlet alsó szakaszában is megvan. *Micrantholithus* fajokat és a *Discoaster challengeri*-t azonban csak a tortonai rétegekben találtunk. A szarmata és az alsópannóniai képződményekből gazdag *Diatoma* és *Silicoflagellata* együttes került elő. Ezekben a rétegekben található nagyobb számban a *Perforocalcinella* is. Az alsópannon legfelső részén ismét megjelennek a coccolithok. Ezek hirtelen és tömegesen megjelenő apró példányok. A fajszám nagyon kevés. Csupán a *Rhabdolithus signatorius* és egy apró *Coccolithus* faj alkotják az együttest. Ez utóbbiakat fajra meghatározni nem is próbáltuk, mert igen aprók, nehezen vizsgálhatók, és a letört rhabdolith fejektől való elválasztásuk is bizonytalanságot eredményezne. *Coccolithus* sp. indet. néven jelöltük őket. Nagyjából ugyanezt a képet mutatta a többi mecseki fúrás vizsgált neogén rétegsora is, amely a tortonai szarmata és a pannóniai rétegeket harántolta.

Ellend 1. sz. fúrás miocén rétegsorából csak egy szakaszt vizsgáltunk meg. Az alsópannon, és a szarmata összlet legfelső részét. A legelső vizsgált szarmatából származó mintánk tömegesen tartalmazott *Cyclococcolithus*-t. A szarmata összlet felső része, valamint az alsópannon alsó része coccolithmentes. Az alsópannon felső részében itt is tömegesen jelenik meg a *Rhabdolithus signatorius* apró *Coccolithus*-ok kíséretében.

Nagypall 1. sz. fúrás: A mintegy 60 cm-es pleisztocén réteg átharántolásával a fúrás szarmatába jutott. Ezután tortonai rétegeket és helvétai slir összletet harántolt, amelyben lignittelek is vannak. 161,20 méterben belefűrt a gránit alaphegységbe. A helvétai slir alsórésze, a kőszételepek alatt levő bentonitos slir összlet csak *Silico-*



*flagellatá*-kat tartalmazott. A slir felső része hasonló coccolithokat tartalmaz, mint a fölötté levő tortonai rétegek, amelyek márgás és mészmárgás részei coccolithban gazdagok. A szarmatában a túlélő tortonai fajok mellett nagyszámú apró *Cyclococcolithus*-t találtunk.

Komló 150 sz. fúrás: A fúrás pleisztocénben indult, majd tortonai és helvétai rétegek harántolása után alsóliász lotharingiai emeletbeli fedőhomokkövet, és azt követően alsóliász feketekőszénteleges összletet harántolt. A helvétai összlet majdnem teljesen coccolithmentes. Csak a felső része tartalmaz néhány coccolithot. Ezek között gyakoriak az apró *Zygoolithus* fajok. A tortonai és ennél fiatalabb rétegekben ilyeneket nem találtunk. A tortonai rétegek végig gazdagok coccolithokban. A tortonai rétegekéhez hasonló összetételű együttest szolgáltatott az a helvétai slir minta is, amelyet a Komló—Kökönös Ny-i domboldalon levő feltárásból gyűjtöttünk be. A helvétinek tartott slir korkérdésének tisztázása még további vizsgálatokat igényel. Amnyi azonban megállapítható, hogy a slir nanmofossilizált tömegüket tekintve is, és faji összetételben is jobban hasonlítanak a tengeri tortonai együtteshez, mint az alatta levő, édesvízi helvétai halpikelyes agyagmárga összlet gyér együtteséhez.

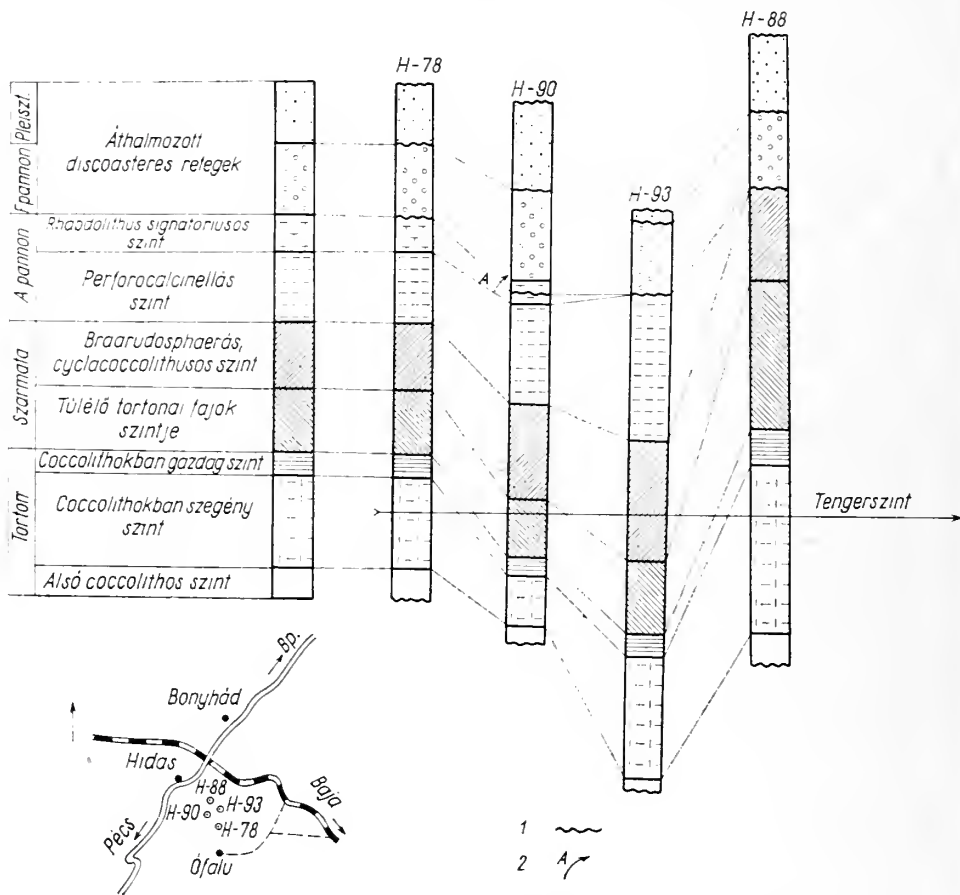
Hidasi terület: A fent említett négy hidasi fúrásban Földi Miklós molluszka vizsgálatok alapján az emelethatárok megvonásán túl elkülönítette azt a Vadász E. által ismertetett változatos tortonai rétegsort, amely tengeri, csökkentsősvízi és édesvízi rétegek váltakozásából áll. E rétegekből szedett mintákból egyidejűleg *Foraminifera*- és *Coccolithophorida*-vizsgálatokat is végeztünk. A különböző paleontológiai vizsgálatok egymással jól egybehangzó rétegtani eredményeket szolgáltatottak. A rétegek szintézese tekintetében mindegyik módszernek van bizonyos előnye és hátránya. Míg pl. a molluszka vizsgálatok alapján a tortonai képződményekben Földi M. elkülönítette az édesvízi és csökkentsősvízi rétegeket és a sekélytengeri összletet faunaszintekre tagolta, addig a *Coccolithophorida*-vizsgálatok alapján itt csak nagyobb egységeket lehet kijelölni. A pannóniai rétegek részletesebb tagolása viszont coccolithok alapján volt lehetséges. A Szilágy 1. sz. fúrás rétegsorától eltérően, a hidasi fúrások pannóniai szakaszában az alsó- és felsőpannóniai rétegek általában egyaránt képviselve vannak. Itt tehát módunk volt a felsőpannóniai rétegek megvizsgálására is. A négy fúrás rétegsorát, minthogy kifejlődésben nagyjából megegyeznek összefoglalóan jellemezzük.

Tortonai emelet. Legalul megkülönböztethető egy alsó coccolithos szint, valószínű kisebb tengeri beütés eredményeképpen, ami csak egy fúrásban volt kimutatható. Benne rossz megtartású *Coccolithus pelagicus* és *Discoaster challengeri* található. Ez a szint megfelelt a tortonai alapkonglomerátumos összletnek, ahol az adott üledék-képződési viszonyok mellett agyagos frakció is leülepedett, megőrizve a tengeri eredetű coccolithokat. E fölött helyezkedik el a coccolithokban szegény szint. A szórványosan megjelenő *Coccolithus pelagicus* vagy nagyobb ökológiai valenciájánál fogva, vagy kisebb tengeri beütés eredményeképpen kerülhetett az édesvízi rétegekbe. Ez a szint megfelel a tortonai édesvízi és csökkentsősvízi összletnek. A tortonai emelet legfelső szintje egy coccolithokban gazdag szint. Ez alul éles határral jelentkezik. Erre a szintre a *Coccolithophorida*k tömeges megjelenése jellemző, benne *Micrantholithus* és *Discoaster challengeri* is található. Megfelel a tortonai sekélytengeri összletnek.

Szarmata emelet. A szarmatában két szintet tudunk elkülöníteni. Az alsó a túlélő tortonai fajok szintje, a felső, a *Braarudosphaera*-s, *Cyclococcolithus*-os szint. A két szinten belül a dominancia viszonyok megváltoznak, a köztük levő határ azonban nem jelentkezik élesen. A felső szint felső határát a *Braarudosphaera*-k eltűnése jelzi. Igen sok ebben a szintben a *Perforocalcinella* is, amely az alsópannonba is átmegy. Ez a két szint azonosítva volt a szarmata elphidiumos, rotaliás és a fölél települt *Nonion granosum*-os

szinttel. A H-78-as fúrásban a 2. ábrán a két szarmata emeletbeli szint határát ennek alapján jelöltük meg, mivel itt a *Coccolithophorida*-vizsgálatok nem voltak elég részletesek.

Pannóniai emelet. Az alsó- és felsőpannóniai rétegek egymástól jól elkülöníthetők. Az alsópannonban két szint különül el. Alul a coccolithoktól mentes



2. ábra. Coccolithophorida-szintek a hidasi területen. Magyarázat: 1. Eróziós diskordancia, 2. Áthalmazódás

Abb. 2. Coccolithophoridenhorizonte im Hidaser Gebiet. Erklärung: 1. Erosionsdiskordanz, 2. Umhäufung

perforocalcinellás szint és az alsópannon felső részén, hasonlóan az Ellend-i. és Szilágy-i. megfelelő rétegeihez, a *Rhabdolithus signatorius*-os szint. A hidasi felsőpannóniai rétegek és olykor a pleisztocén is (H-90. fúrás), a bennük sokszor élesen található paleogén eredetű coccolithokkal és Discoasterekkel különülnek el az idősebb rétegektől. Ezeket áthalmazott discoasteres rétegeknek neveztük el. Mivel a Mecsek-hegységben paleogén rétegek nincsenek, az áthalmazódás csak nagy távolságról, esetleg többszörös átmosással történhetett. Ilyen parányi fossziliák esetében ez a feltevés indokolt. Hangsúlyoznunk kell, hogy a kimutatott szintek helyi jellegűek, a nemek és fajok szerinti összetételben és a



tömegelőfordulási viszonyokban mutatkozó különbségeket tükrözik. Bizonyos fajok neveit itt a szint megjelöléséhez használtuk fel. Ez azonban nem jelenti azt, hogy ezek fajlétje csak e szintre korlátozódik. A hidasi rétegek *Coccolithophorida*-vizsgálatainak alapján megállapított szintbeosztást, és az egyes szintek elhelyezkedését a 2. ábra mutatja. A felsőpannonban és pleisztocénben csak paleogén áthalmazott anyag mutatható ki. A tortonai és szarmata rétegekből származó áthalmazott formákat sem az alsó-, sem a felsőpannoniai rétegekben nem találtunk.

### Rendszertani felsorolás

A nannofossziliák rendszerezése még kezdeti stádiumban van. A használatos rendszerek egy része a ma élő formák teljes vázán alapul. Fosszilis anyagnál ez nem használható. Használhattuk volna Deflandre (1952) a fosszilis *Coccolithophorida*-k osztályozásához használt rendszerét, azonban ez a mikroszerkezet behatóbb vizsgálatát kívánna meg. Ezért mi azt az egyszerűbb megoldást választottuk, amelyet Bramlette és Sullivan (1961) alkalmazott a kaliforniai idős harmadkorú rétegek vizsgálatánál, hogy valamennyi tulajdonképpeni *Coccolithophorida*-t a Lohmann (1902) által felállított *Coccolithophoridae* családba osztottuk be. Ezenkívül használjuk a Deflandre-féle *Braarudosphaeridae* családot. Az ezekbe be nem sorolható, egyéb nemzetségek jelenlevő fajait mint „incertae sedis” alakokat kezeljük.

Familia: *Coccolithophoridae* Lohmann.

*Coccolithus pelagicus* (Wallich), *Coccolithus leptopus?* (Mur. et Blackm.) Schiller, *Coccolithus* sp. indet., *Coccolithus* aff. *gigas* Braml. et Sulliv., *Coccolithus* cf. *expansus* Braml. et Sulliv., *Coccolithus* cf. *crassus* Braml. et Sulliv., *Coccolithus consuetus* Braml. et Sulliv., *Coccolithus grandis* Braml. et Riedel *Coccolithus staurion* Braml. et Sulliv., *Discolithus macroporus* Defl., *Discolithus* cf. *panarium* Defl., *Discolithus lineatus* Defl., *Discolithus* cf. *embergeri* Noël, *Discolithus* cf. *rugosus* Noël, *Discolithus punctosus* Braml. et Sulliv., *Discolithus* sp., *Helicosphaera carteri* (Wallich) Kampt., *Helicosphaera* sp., *Cyclococcolithus leptopus* (Mur. et Blackm.) Kampt. *Zycolithus erectus* Defl. *Zycolithus dubius* Defl., *Zycolithus* sp., *Zycolithus* cf. *chiastus* Braml. et Sulliv., *Calyptrolithus* sp., *Rhabdolithus pannonicus* Báldi-Beke, *Rhabdolithus signatorius* n. sp., *Scyphosphaera* sp.

Familia: *Braarudosphaeridae* Deflandre

*Braarudosphaera bigelowi* (Gran. et Braarud), Defl., *Braarudosphaera discula* Bramlette et Riedel, *Micrantholithus flos* Defl., *Micrantholithus vesper* Defl.

Incertae sedis:

*Discoaster challenger* Braml. et Riedel, *Discoaster* cf. *crassus* Martini, *Discoaster* cf. *molengraaffi* Tan Sin Hok, *Discoaster binodosus* Martini, *Discoaster deflandrei* Braml. et Riedel, *Discoaster barbadiensis* Tan Sin Hok, *Discoaster multiradiatus* Braml. et Riedel, *Discoaster aster* Braml. et Riedel, *Discoaster trimus* Stradner, *Discoaster lodoensis* Braml. et Riedel, *Discoaster tribrachiatus* Braml. et Riedel, *Discoaster* cf. *falcatus* Braml. et Sulliv., *Discoaster* sp., *Lithostromation triangularis* Gardet, *Trochoaster concavus* n. sp., *Perforacalcinella fusiformis* n. gen et sp., *Chiphragmalithus* sp.

## Az új genusz és új fajok leírása

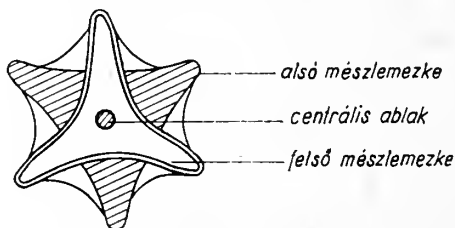
*Trochoaster concavus* n. sp.

(XIV. tábla. 8—9. ábra, 3 szövegközi ábra.)

Derivatio nominis: A középsíkból kiemelkedő konkáv háromszög alakú lapjáról.  
 Holotypus: Hidas — 93. sz. mélyfúrás 286,10—286,30 m megnevezésű preparátum.  
 XIV. Tábla 8—9. ábra, különböző mélységűekben.  
 Locus typicus: Mecsekhegység, Hidas  
 Stratum typicum: Tortonai

Diagnózis: Hatágú mézstestecske. Föülülzetben a három kar a középső síkból kiemelkedik, úgy hogy a mikroszkóp tárgylencséjével penetrálva, vagy csak az alsó, vagy csak a felső karokat lehet élesre állítani. A karok egymással 120 fokos szöget zárnak be. Az alsó karok a felsőkhöz képest 60 fokkal elcsavartak. A felső és alsó háromszögletű lemezek erősen konkáv lefutásúak. Széleik erős íveket képeznek. A belső ívek, valamint a köztük elhelyezkedő ablakok nehezen kivehetők, inkább csak hálózatos szerkezetnek tűnnek. A kör alakú centrális ablak jól látható. A lemezke legnagyobb átmérője 14 mikron.

Megjegyzés: Ez a mézlemezke leginkább a *Trochoaster deflandrei* (Strander) Martini et. Strander fajhoz hasonlít. Háromszögletű alsó és felső lemezkei azonban konkáv oldalvonalúak. Másod- és harmadrendű ablakai alig láthatók.

3. ábra *Trochoaster concavus* n. sp.*Rhabdolithus signatorius* n. sp.

(XIII. tábla. 11—12. ábra.)

Derivatio nominis: Pecsénymó formájáról.  
 Holotypus: Hidas-90 sz. mélyfúrás 98,30—98,60 m, megnevezésű preparátum. XIII. Tábla 2. ábra.  
 Paratypusok: Ugyanebben a preparátumban.  
 Locus typicus: Mecsekhegység, Hidas  
 Stratum typicum: Alsó pannóniai.

Diagnózis: Kör alakú, kissé ívelt bázisból és a bázis átmérőjénél kb. kétszer hosszabb nyélből álló Rhabdolith. A nyél a végén kivastagodik, s így az egész Rhabdolith egy pecsénymóhoz hasonlít. A bázis átmérője 4—5 mikron. A Rhabdolith teljes hossza 7—8 mikron.

*Perforocalcinella* n. gen.

Derivatio nominis: perforált mézstestecske.  
 Generotypus: *Perforocalcinella fusiformis* n. sp.  
 Stratum typicum: alsópannóniai

Diagnózis: Orsó alakú mézstestecskek. A mézsvázon hosszirányban repedésekből eredő apró perforációk vannak. Magányosak vagy többesével összekapcsolódtak. Az összekapcsolódás helyén kis bemélyedést viselnek. Belül üregek. Poláros fényben kioltanak. Hosszúságuk 15—20 mikron. Szélességük 4—6  $\mu$ .

**Megjegyzés:** A genusz vázelemeinek a mészostorosokhoz való tartozását bizonyítani nem tudjuk. A maradványokat mégis a nonnofossziliák közé kell besorolnunk, mert mészvázuiak és nagyságuk nem haladja meg a 40 mikront.

Analógiakulcs alapján minden olyan parányfossziliát a nannofossziliákhoz sorolunk, amelyekről feltételezhető, hogy éppúgy mint a *Coccolithusok*, a mészostorosokból vagy ezekhez igen hasonló egysejtű flagellátákból származnak.

*Perforocalcinella fusiformis* n. sp.

(XIV. tábla, 10—12. ábra.)

**Derivatio nominis:** Orsóhoz hasonló alakjáról.  
**Holotypus:** Hidas 90 sz. mélyfúrás 194,70—196,20 m megnevezésű preparátum.  
 XIV. Tábla 10 ábra  
**Paratypusok:** Ugyanebben a preparátumban.  
**Locus typicus:** Mecsek-hegység, Hidas.  
**Stratum typicum:** alsópannóniai.

**Diagnózis:** Orsó alakú mésztetestcskék. A mészvázban hosszirányban repedésekből eredő apró perforációk vannak. Középen egyik vagy mindkét oldalon kis bemélyedés látható. Poláros fényben kioltanak. Hosszuk 15—20 mikron. Szélességük 4—6 mikron. A vázelemek sokszor kettesével, vagy többesével összekapcsolódva jelennek meg.

**Megjegyzés:** Az összekapcsolódott formákat korábban *Tetralithus*-ként kezeltük, és a *Tetralithus gothicus* fajhoz hasonlítottuk. A Gardet által megadott és szűkreszabott *Tetralithus* nemzetség diagnózis bélyegei úgyszólván teljesen ráillenek erre a formára. Csak a tüzetesebb poláros fényben történő vizsgálatok alapján tudtuk eldönteni, hogy ezek a mésztetestcskék belül üregesek, sok esetben kitöltöttek, így nem sorolhatók a *Tetralithus* genuszba.

TÁBLAMAGYARÁZAT — TAFELERKLÄRUNG

**XIII. tábla — Tafel XIII.**

(Autochton formák)

1. *Coccolithus pelagicus* (Wallich)
2. *Coccolithus pelagicus* (Wallich) — teljes váz. —
3. *Coccolithus leptoporus?* (Mur. et Blackm.) Schiller
4. *Cyclococcolithus cf. leptoporus* (Mur. et Blackm.) Kampt.
5. *Helicosphaera carteri* (Wallich) Kampt.
6. *Discolithus lineatus* Defl.
7. *Discolithus macroporus* Defl.
8. *Scyphosphaera* sp.
9. *Zycolithus erectus* Defl.
10. *Rhabdolithus pannonicus* Báldi — Beke
- 11—12. *Rhabdolithus signatorius* n. sp.

**XIV. tábla — Tafel XIV.**

(Autochton formák)

1. *Braarudosphaera bigelowi* (Gran. et Braarud.) Defl.
2. *Braarudosphaera discula* Bramlette et Riedel
3. *Micrantholithus flos* Defl.
4. *Micrantholithus vesper* Defl.
- 5—6. *Discoaster challengeri* Braml. et Riedel
7. *Lithostromation triangularis* Gardet
- 8—9. *Trochoaster concavus* n. sp.
- 10—12. *Perforocalcinella fusiformis* n. gen et sp.

**XV. tábla — Tafel XV.**

(Allochton formák)

1. *Discoaster tribrachiatus* Braml. et Riedel
2. *Discoaster binodosus* Martini
3. *Discoaster deflandrei* Braml. et Riedel
- 4—5. *Discoaster barbadiensis* Tan Sin Hok
6. *Discoaster multiradiatus* Braml. et Riedel
7. *Discoaster cf. falcatus* Braml. et Sulliv.
- 8—9. *Discoaster* sp.
10. *Discoaster trinus* Stradner
- 11—12. *Discoaster lodoensis* Braml. et Riedel

## IRODALOM — LITERATUR

- Andreánszky G., (1954): Ősnövénytan. Budapest. — Báldiné 'Beke M., (1960): Magyarországi miocén Coccolithophoridaék rétegtani jelentősége. Földtani Közlöny vol. 90. No. 2. p. 213—223. — Benesová, E. — Hanžliková, E., (1962): Orientation Study of Fossil Flagellata in the Czechoslovak Carpathians. Vestník U. U. G. Rocnik XXXVII. C. 2. p. 121—125. — Bramlette, M. N. — Riedel, W. R., 1954: Stratigraphic value of Discoasters and some other Microfossils related to recent Coccolithophores. Journ. Pal. vol 28. no. 4. p. 385—403. — Bramlette, M. N. — Sullivan, F. R. (1961): Coccolithophorids and related Nannoplankton of the early Tertiary in California. Micropaleontology vol. 7. no. 2. p. 129—188. — Bouché P. M., (1962): Nannofossiles calcaires du Lutétien du bassin de Paris. Revue de micropal. Vol. 5, No 2, pp. 75—103. — Deflandre, G., (1952): Classe des Coccolithophoridés in P. P. Grassé: Traité de Zoologie. vol. I. Fasc. 1. p. 439—470. fig 339—364. — Deflandre, G. — Fert, Ch., (1954): Observations sur les Coccolithophoridés actuels et fossiles en microscopie ordinaire et électronique. Ann. Paleont. 40. p. 117—176. — Kamptner, E., (1941): Die Coccolithineu der Südküste von Istrien. Ann. Naturhist. Mus. Wien 51. p. 54—149. — Klumpp, B., (1953): Beitrag zur Kenntnis der Mikrofossilien des mittleren und oberen Eozän. Palaeontographica 103. Abt. A. Lieferung. 5—6. p. 377—406. — Lohmann, H., (1902): Die Coccolithophoridae. Arch. Protistenkunde vol. 1. p. 89—165. — Martini, E., (1958): Discoasteriden und verwandte Formen im NW deutschen Eozän. 1. Taxionomische Untersuchungen. Senck. Lethaea. Bd. 39. Nr. 5—6. p. 358—388. — Martini, E., (1959): Discoasteriden und verwandte Formen im NW — deutschen Eozän 2. Stratigraphische Auswertung. Senck. Lethaea. Bd. 40. No. 1—2. p. 137—157. — Martini, E., (1960): Braarudosphaeriden, Discoasteriden und verwandte Formen aus dem Rupelton des Mainzer Beckens. Notizbl. Hess. L. Amt. Bodenforsch. 88. p. 65—87. — Martini E., (1961): Nannoplankton aus dem Tertiär und der obersten Kreide von SW — Frankreich. Senck. Lethaea Bd. 42. No. 1—2. p. 1—41. — Noël, D., (1956): Cocolithes des terrains jurassiques de l'Algérie. Bull. Serv. carte géol. Algérie. Série Bull. No. 8. p. 303—345. — Oravecz J., (1959): Hazai Coccolithophorida vizsgálatokról. Földtani Közlöny 89 köt. 4. füzet p. 428—430. — Samraj, I. A. — Lazareva, E. P. (1956): Paleogenovúje Coccolithophoridae i ih sztratigraficeszkoje znacsenyije. Dokl. Akad. Nauk. SzSzSR, 108. p. 711—714. — Schiller J., (1930): Coccolithinae. Rabenhorst's Kryptogamen-Flora von Deutschland, Österreich und Schweiz. 10. Abt. II. — Söör R., (1953): Fejlődéstörténeti növényrendszertan. Budapest. — Straßner H., (1958): Die fossilen Discoasteriden Österreichs. I. Teil. Erdöl Ztschr. 6. p. 178—188 — Straßner H., (1958): Die fossilen Discoasteriden Österreichs. II. Teil. Erdöl Zeitschr. Heft. 12. p. 3—19 — Straßner, H. — Papp, A., (1961): Tertiäre Discoasteriden aus Österreich und deren stratigraphische Bedeutung. Jahrb. der Geol. Bundesanstalt, Sonderband 7. p. 3—159. Tafel 1—42. — Tan Sin Hok, (1927): Discoasteridae inc. sedis. Proc. Kon. Ak. Wet. Amsterdam. T. 30. No. 3. — Tuzson J., (1911): Rendszeres növénytan. Budapest. — Vadasz E., (1960): Magyarország földtana II. kiadás, Budapest.

## Coccolithophoriden-Untersuchungen in der neogenen Schichtenfolge des Mecsekgebirges

JÓZSEF BÓNA

In der Einleitung erörtert Verfasser die geologische Bedeutung der fossilen mikroplanktonischen Organismen. Er legt die Biologie und Ökologie der Coccolithophoriden, die Methodik der Vorbereitung des Untersuchungsmateriales, sowie die der mikroskopischen Untersuchung und der Auswertung ihrer Ergebnisse dar. Auf Grund der ausführlichen, statistischen Coccolithophoriden-Untersuchung der Miozänbildungen von acht Tiefbohrungen — die im Mecsekgebirge abgeteuft worden sind — teilt er die daraus gewonnenen stratigraphischen Resultate mit. Innerhalb der torton-pannonischen Ablagerungen des Hidaser Gebietes unterscheidet er acht Horizonte. In den Oberpannon-Schichten sind sehr viele umgehäuften paläogenen Formen nachgewiesen worden. Auf Diagrammen illustriert Verfasser die sich in der Zusammensetzung der Gesellschaft zeigenden Dominanzveränderungen, die hauptsächlich mit der Veränderung des Salzgehaltes verbunden sind. Die von den einzelnen Formen gemachten Mikrophotoaufnahmen werden in 3 (XIII—XV.) Tafeln veranschaulicht. Von den auftretenden Formen sind eine neue Gattung und drei neue Arten beschrieben.

## Beschreibung der neuen Gattung und der neuen Arten

*Trochoaster concavus* n. sp.  
(Taf. XIV, Fig. 8—9, Abb. 3)

- Derivatio nominis: Nach ihrer von der Mittelebene aufragenden, konkaven dreieckigen Platte.  
Holotypus: Präparat mit der Bezeichnung: Hidas, Tiefbohrung Nr. 93, 286,10—286,30 m. Taf. XIV, Fig. 8—9 in verschiedenen Tiefenschärfen.  
Locus typicus: Mecsekgebirge, Hidas.  
Stratum typicum: Tortou.

Diagnose: Sechszarmliges Kalkkörperchen. In Planansicht ragen die drei Arme von der Mittelebene auf, so dass durch das Objektiv des Mikroskopes penetrierend, entweder nur die unteren, oder nur die oberen Arme scharf eingestellt werden können. Die



Arme bilden miteinander einen Winkel von  $120^\circ$ . Untere Arme im Verhältnis zu den oberen um  $60^\circ$  abweichend. Obere und untere dreieckige Platten stark konkav verlaufend. Ihre Kanten sind stark gebogen. Die inneren Bögen, sowie die dazwischen sitzenden Fenster sind kaum wahrnehmbar. Sie weisen scheinbar eher eine netzartige Struktur auf. Das kreisförmige, zentrale Fenster ist deutlich zu sehen. Das grösste Durchmesser des Plättchens beträgt  $14 \mu$ .

Anmerkung: Dieses Kalkplättchen ähnelt am meisten der Art *Trochoaster deflandrei* (Stradner) Martini et Stradner. Seine dreieckigen unteren und oberen Plättchen haben jedoch konkave Seitenlinien. Seine Sekundär- und Tertiärfenster sind kaum sichtbar.

*Rhabdolithus signatorius* n. sp.  
(Taf. XIII, Fig. 11—12)

Derivatio nominis: Nach ihrer siegelförmigen Gestalt.  
Holotypus: Präparat mit der Bezeichnung: Hidas, Tiefbohrung Nr. 90, 98,30—98,60 m. Taf. XIII, Fig. 12.  
Parotypen: In demselben Präparat.  
Locus typicus: Mecsekgebirge, Hidas.  
Stratum typicum: Unterpannon.

Diagnose: Aus einer kreisförmigen, leicht gebogenen Basis und einem — caa. zweimal längeren als der Durchmesser der Basis — Stiel bestehender Rhabdolith. Der Stiel verdickt sich an seinem Ende, so dass der ganze Rhabdolith einem Siegel ähnlich ist. Durchmesser der Basis  $4$  bis  $5 \mu$ . Gesamtlänge des Rhabdoliths  $7$  bis  $8 \mu$ .

*Perforocalcinella* n. gen.

Derivatio nominis: perforiertes Kalkplättchen.  
Generotypus: *Perforocalcinella fusiformis* n. sp.  
Stratum typicum: Unterpannon.

Diagnose: Spindelförmige Kalkplättchen. Auf dem Kalkskelett treten winzige Perforationen auf, die aus longitudinalen Spalten stammen. Sie sind entweder vereinzelt, oder sie treten in Gruppen auf. An den Stellen der Verknüpfung sind kleine Vertiefungen zu sehen. Die Kalkplättchen sind innen hohl. In polarisiertem Licht löschen sie aus. Länge  $15$  bis  $20 \mu$ . Breite  $4$  bis  $6 \mu$ .

Anmerkung: Die Zugehörigkeit der Gattung zu den Kalkflagellaten können wir nicht beweisen. Wir müssen jedoch diese Überreste in die Kategorie der Nannofossilien einreihen, da sie Kalkskelette haben und ihre Grösse nicht mehr als  $40 \mu$  erreicht. Andererseits sind wir mit Stradners Feststellung, dass wegen der Mannigfaltigkeit der Nannofossilien die ehemalige lebendige Zelle nicht rekonstruiert werden kann, vollkommen einverstanden. Nach einem Analogieschluss werden den Nannofossilien alle Mikrofossilien zugerechnet, von denen zu vermuten ist, dass — ebenso wie die Coccolithen — aus den Kalkflagellaten oder ihnen ähnlichen, einzelligen Flagellaten stammen.

*Perforocalcinella fusiformis* n. sp.  
(Taf. XIV, Fig. 10—12)

Derivatio nominis: Nach ihrer spindelförmigen Gestalt.  
Holotypus: Präparat mit der Bezeichnung: Hidas, Tiefbohrung Nr. 90, 194,70—196,20 m. Taf. XIV, Fig. 10.  
Parotypen: In demselben Präparat.  
Locus typicus: Mecsekgebirge, Hidas.  
Stratum typicum: Unterpannon.

Diagnose: Spindelförmige Kalkplättchen. Auf dem Kalkskelett treten aus longitudinalen Spalten stammende, winzige Perforationen auf. An einer Seite oder an beiden Seiten gibt es kleine Vertiefungen in der Mitte. Sie löschen in polarisiertem Licht aus. Länge  $15$  bis  $20 \mu$ , Breite  $4$  bis  $6 \mu$ . Die Skelettelemente treten oft vereinzelt, oder manchmal in Gruppen auf.

Anmerkung: Die verknüpften Formen wurden früher als *Tetralithen* aufgefasst und mit der Art *Tetralithus gothicus* identifiziert. Die diagnostischen Merkmale der von Gardet aufgestellten und eng gefassten Gattung *Tetralithus* passen unserer Form vollkommen zu. Lediglich auf Grund einer in polarisiertem Licht durchgeführten, genaueren Untersuchung haben wir entscheiden können, dass diese Kalkkörperchen innen hohl und in vielen Fällen mit fremdem Material ausgefüllt sind, so dass sie in die Gattung *Tetralithus* nicht eingereiht werden dürfen.



## SZINT, ÉLETSZINT, IDŐSZINT

DR. GÉCZY BARNABÁS\*

**Összefoglalás:** Míhthogy a zóna O p p e l t ő l empirikus úton tapasztalt konkrét tartalma, és a katasztrófa elmélet alapján föltételezett éles zónahatár az evolúció fényében önellentmondó, a konkrét zóna mellett az elvont kronozóna elkülönítése indokolt. A konkrét és elvont zóna egyaránt regionális jelentőségű, és globális jelölésként alkalmatlan.

Mint az alapvető szakkifejezések többnyire, a rétegtani osztályozás alapegysége, a szint (zóna) is többféle szempontból vizsgálható, és az értelmezése, valamint osztályozása körül folyó viták végérvényesen lezárnak ma sem tekinthetők. Az eltérő zona-féleségek áttekintésére kiindulópontul az 1960 évi kopenhágai Geológus Kongresszus Nemzetközi Rétegtani Albizottságának munkája kínálkozik (Ismertetve: ifj. D u d i c h, Földt. Közl. 1963).

A kopenhágai kongresszus hármias rétegtani beosztást ismer; közetrétegtanit, életrétegtanit és időrétegtanit. Nem hivatalos formában ásvány és kőzettani szintről is beszélhetünk, a közetrétegtani beosztás alapegysége azonban a réteggösszlet, ami földrajzi nevet visel, („kiscelli agyag,” „budai márga”), és mely, — jóllehet a rétegtan első közvetlen megfigyelései közetrétegtani jellegűek, — helyi vonatkozása miatt általánosabb rétegtani párhuzamosításra alkalmatlan.

Az ősmaradványokra épült életrétegtani osztályozás azzal az elsőnek következetesen O p p e l t ő l (1958) hangsúlyozott megfigyeléssel veszi kezdetét, miszerint ugyanazon állattársaság egyidejűleg különböző kőzetekben fordulhat elő, és így elterjedése a kőzettani jellegektől függetlenül a rétegtan számára jellemző lehet. O p p e l az azonos ősmaradvány tartalmú legkisebb rétegtani egységet zónának nevezi. A zóna szót O p p e l előtt a földtani irodalomban már d' O r b i g n y (1849) használta, míg azonban d' O r b i g n y n é l a zóna tágabb értelemben körülbelül egy emelet teljes, rangsorolás nélküli faunatársaságának felel meg, O p p e l zónája szűkebbre vont, és az emeleten belül egy-jegy jellemző, — többnyire *Ammonites*-faj — tér és időbeli elterjedésével azonosítható. A zóna nevé e jellegzetes fajról nyeri. O p p e l, akárcsak d' O r b i g n y, a katasztrófa elmélet híve. D' O r b i g n y szerint: „ha egy teljesen ugyanolyan szervezet két különböző periódusban lép fel, fel kell tennünk, hogy a két periódus közt kipusztult, és azután újrateremtődött, ez tehát új akkor is, ha elkülöníthetetlen faj” (H ö l d e r, 1960). A zónaalkotó fajok kihalásával és újrateremtődésével tehát a szintek mintegy lépcsőszerűen követnék egymást. Az élesen elhatároltnak tekintett oppeli szint másik jellege a szint konkrét, kalapáccsal elérhető volta. O p p e l már műve címében is jelzi, hogy csak bizonyos szorosan elhatárolt terület zóna-beosztásával foglalkozik, ahol a zónaalkotó fajok elterjedése kimutatható. Ami a szintek alpi területre történő kiterjesztését illeti, ahol a közép-erurópai zónaalkotók javarészt hiányzanak, ebben a kérdésben

\* Előadta a Magyarhoni Földtani Társulat Őslénytani Szakcsoportjának 1963. szept. 23-i ülésén Kézirat lezárva 1963. VIII. 1.

O p p e l következétesen negatív álláspontot foglalt el, és még a közép-európai malm zónabeosztását is kérdésesnek tekinti (B e n e c k e, 1905).

Az oppeli zóna módosításának szükségessége az evolúció tényéből adódik. Az O p p e l féle zóna-fogalom előfeltétele, a zónaalkotó faj egyedeinek egyidejű fellépése és egyidejű kihalása a faj egész elterjedési területén. Ezzel egyidőben az új faj hasonló fellépése a törzsfejlődés ismeretében egyszerre irreálisnak tűnt. Hiszen a rövidletű *Ammonites*-fajok esetében is a zónaalkotó faj fellépése és eltűnése területenként változó. Ny.-Európa területén a *Macrocephalites* nemzetség a kallóvi emeletben lép fel, Romániában viszont (R a i l e a n u etc. 1962) és feltehetően Madagaskarban (C o l l i g n o n, 1962) már a felsőbathban is előfordul. A *Tmetoceras scissa* ÉNy-Európában (A r k e l l, 1956) a középsőaaléni zónaalkotója. A mediterrán területeken azonban az alsó- és felsőaaléniben is megtalálható (N e u m a y r, 1871). A fajok leszármazását figyelembevéve az O p p e l féle eredeti zóna (fajöltő, biozóna, tradicionális zóna, acro-zóna, range-zóna, oppel-zóna, био́зона) melyet a Kopenhágai Kongresszus mint a faj teljes tér és időbeli elterjedését képviselő réteggösszetet definiál, két irányban fejleszthető tovább: részint magának a jellemzőnek ítélt fajnak térbeli és időbeli elterjedését, részint a faj és fauna kapcsolatát vizsgálva.

A faj teljes térbeli elterjedése valamennyi fosszilis faj esetében bizonytalan, és e helyett a gyakorlatban a megfigyelt földrajzi elterjedés értendő. A Föld múltjában élt fajok esetében is a földrajzi elterjedés már eredetileg korlátozott. Ehhez járul azután a fosszilizálódás során adódó utólagos kiválasztódás és az ősmaradványtartalmú rétegek lepusztulásából adódó hézagosságok. A konkrét zóna tehát a faj egykori elterjedési területével nem azonosítható, hanem köztes helyet foglal el az eredeti elterjedési terület, és az egyes előfordulási hely (= topozóna) között. Az idő tényezőzt tekintve kiindulópontnak, a faj teljes élettartama (biokron) ugyancsak hipotetikus. A megfigyelt élettartamon belül a biológia elkülöníti a felfejlődés (epakme), a virágkor (akme) és a hanyatlás (parakme) időszakát. A törzsfejlődés útjai e beosztásnál alighanem gazdagabbak. S c h i n d e w o l f (1961) egy *Ammonites*-nemzetség fajainak időbeli elterjedését vizsgálva olyan *Cymbites*-fajokat figyelt meg, melyek virágkor nélkül huzamosabb ideig élnek, míg mások virágkora fellépésük kezdetére, vagy elterjedésük végső szakaszára szorítkozik. A kis területen megfigyelt időbeli elterjedés alapján (= rész zóna) tehát a faj élete nem rekonstruálható. Minthogy a rétegtan szempontjából a gyakoriság fontos követelmény, a faj megfigyelt időbeli elterjedésén belül a rétegtan számára a virágkor ideje a legfelhasználhatóbb. Az akme állapotában keletkezett üledékek az akmezónát, (=epibola) alkotják, a virágkornak megfelelő idő a hemera. Igaz, többnyire egyszerűen zónaként jelölve a rétegtan az akmezónát gyakran használja. A Treatise sorozat nagy *Ammonites*-katalógusa is az egyes *Ammonites*-nemzetségek elterjedésénél többnyire a virágkor idejét tünteti fel. Az ősmaradványok időhatározásra történt felhasználásánál nemcsak az eredeti elterjedés korlátozott volta, az erről szerzett ismeretek hiányossága, és a faj élettartamában és virágkorában mutakozó eltérés jelent nehézséget, hanem sokkal inkább az a tény, hogy a szintjelzésre felhasznált legrövidebb életű *Ammonites*-fajok is nem láncszemszerűen követik egymást, hanem részint egyidejűleg egymás mellett, részint egymástól kisebb nagyobb időhézaggal elválasztva jelennek meg. H u p é (1960) szép példákkal igazolja: a zónaalkotó gyakran a zónának csak kis részére szorítkozik, míg máskor túllépi a zóna-határt. A konkrét elterjedésre épült zónák tehát fedhetik egymást és eltávolodhatnak egymástól. Az evolúció gazdagsága ezt megengedi, az idő követelménye nem. A konkrét oppeli zóna időjelzésre önmagában alkalmatlan.

A faj elterjedésének ismeretében mutakozó hiányosságok bizonyos mértékben leküzdhetők, ha az oppeli zónát a faunavizsgálat irányában fejlesztjük tovább: hiszen a fauna egyes fajai többnyire túllépik a zónaalkotó faj elterjedési területét. Maga O p p e l

is messzemenően számolt a jellemző faj kiválasztása mellett a kísérő fauna jelentőségével és így a faj helyett a fauna együttesre épített fauna-zóna (= életöltő, cenozóna, assemblage-zóna) az O p p e l féle zóna fogalmából levezethető. A gyakorlatban a faj és fauna-zóna határai sokszor elmosódnak. Ha a zónaalkotó fajt kísérő, nem csak környezet, hanem korjelző alakokban gazdag fauna olyan területeken is előfordul, ahol a zónaalkotó még nem került elő, az egyidejűség alapján e terület is a zónaalkotó faj zónájába tartozhat. Ezzel a módszerrel azonban már eltávolodunk a konkrét zónától egy elvontabb szint-fogalom irányában, melynél már a zónaalkotó neve inkább csak jelképes értékű.

Míthogy a zóna O p p e l től empirikus úton tapasztalt konkrét tartalma, és a katasztrófa elmélet alapján feltételezett éles zónahatár önellentmondó, ahhoz, hogy az idő követelményének megfelelő egyidejű időfelületekkel határolt, hézagmentesen egymáshelyezkedő időközökhöz, időintervallumokhoz jussunk, a zóna eredeti tartalmából kiindulva, de attól eltávolodva a zónát az időrétegtani célkitűzésnek megfelelően kiszélesítve vagy leszűkítve új, elvont zónához jutunk, melyet a Kopenhágai Kongresszus időszintnek (kronozóna) jelöl. Az időrétegtan egysége, a kronozóna tehát bizonyos intervallum közeit fogja össze, kőzeteket, melyekbe faunamentes összletek is tartozhatnak. A jól megalapozott kronozónának a mind teljesebb faunavizsgálat az előfeltétele. A fajok fellendülési és kihalási időszakának ismerete elsősorban a mennyiségi faunavizsgálattól várható, amit az egyoldalú, pusztán a virágkorra figyelő sztratigráfia könnyen elmellőzhet. Az időszint mindezek után is, ha nem is helyi, mindenesetre regionális jelentőségű marad. Az egész földfelszínre épült emelet, illetve az emeletnek megfelelő idő időszintekre oszlik, és időszintekkel határolható, de területenként más és más időszintekkel; éppen úgy, mint ahogy az emberiség történetén belül is az ókor, vagy a középkor nagy, átfogó időegysége területenként eltérő jelölésű kisebb időegységekre (Ming dinasztia, Hunyadiak kora) oszlik. A zóna mint mérce viszonylagos.

A konkrét életszint, és az elvont időszint elkülönítésére gyakorlati szempontból értékes H ö l d e r (1962) javaslata: az életszint jelölésére kis, az időszint jelölésére nagy kezdőbetű használható. A bifrons-zónába tartoznak tehát azok a rétegek, melyekben a *Hildoceras bifrons* megtalálható, míg a toarci emelet kisebb időegységében keletkezett rétegek ősmaradványtartalmuktól függetlenül a Bifrons-zónába tartoznak.

Mint ahogy a biozóna az őslénytan felé vezet, a kronozóna ugyanígy a földtörténet, a geokronológia felé mutat rokonságot, anélkül, hogy a két tudományág azonoságáról beszélhetnénk. A földtörténeti időszámítás legkisebb (az időszintnek megfelelő) időegységének megjelölésére a bolognai Nemzetközi Geológus Kongresszus 1881-ben a svájci bizottság javaslata alapján a moment szót ajánlja. A párizsi Geológus Kongresszus 1900-ban a phase megjelölést veszi figyelembe. Ez elnevezések azonban a geológusok számára mindmáig idegenek, hiszen a geológus elsősorban is nem az idővel, hanem az időben keletkezett rétegekkel foglalkozik.

## IRODALOM — REFERENCES

- Ar k e l l W. J., (1956): Jurassic Geology of the World, London. — B e n e c k e, E. W., (1905): Die Versteinerungen der Eisenerzformation von Deutsch-Lothringen, Abh. Geol. Spezialkart. N. F. 6, Strassburg. — C o l l i g n o n, M., (1962): Le Bathonien marin à Madagascar in: Colloque du Jurassique, Luxembourg. — H e n n i n g s m o e u, G., (1961): Remarks on stratigraphical classification, Arbok 1960, Norg. Geol. Undersok. Nr. 213. Oslo. — H o r u s i t z k y F., (1955): Geokronológiánk mai problémái. Földt. Közl. 85, Budapest. — H ö l d e r, H., (1960): Geologie und Paläontologie. München. — H ö l d e r H., (1962): Bericht über das Internationale Jura Kolloquium in Luxemburg und Nancy im August 1962. Jber. u. Mitt. oberrh. Geol. Ver. N. F. 44, Stuttgart. — H u p é, P., (1960): Les zones stratigraphiques. Bull. Trim. Serv. Géol. 12, Paris. — M a u b e u g e, P. L., (1959): Les méthodes modernes de la stratigraphie du Jurassique ses buts, ses problèmes. Bull. Serv. Belg. Geol. 63, Bruxelles. — M o u t e r d e, R., (1961): Principe des divisions en étages ou en zones. in: Coll. Lias Français, Mém. Bur. Rech. Géol. Min. 4, Paris. — N e u m a y r, M., (1871): Jurastudien, 5, Der penninische Klippenzug. Jahrb. d. k. k. Geol. Reichsanst. 21, Wien. — O p p e l, A., (1856—1858): Die Juraformation Englands, Frankreichs und des südwestlichen Deutschlands. Jahreshft. Ver. Vaterl. Naturk. Württemberg, 12—14, Stuttgart. — D' O r b i g u y, A., (1842—1849): Paléontologie Française. Terrains Jurassiques. Paris. — R a i l e a n u, G — P a t r u l i u s D. — B l e a h u, M. — N a s t a s e a n u, S. — S e m a k a, A., (1962): Observations sur les limites des séries jurassiques dans les Carpates Roumaines. in: Colloque du Jurassique Luxembourg. — S c h i n d e w o l f, O. H., (1930): Grundlagen und Methoden der Paläontologischen Chronologie. Berlin. — S c h i n d e w o l f, O. H., (1961): Die Ammoniten-Gattung Cymbites im Deutschen Lias. Palaeontographica, A. 117, Stuttgart. — Stratigraphic Classification and Terminology. Int. Geol. Congr. 1960, Part, 25. Copenhagen, 1961. — Treatise on Invertebrate Paleontology. Part 1, Mollusca 4, Kansas, 1957. — V a d á s z E., (1957): Földtörténet és földfejlődés, Budapest.

**Zone, Biozone, Chronozone**

Par B. GÉCZY

Puisque, sous le jour de l'évolution, la signification concrète de la notion de la zone, établie empiriquement par O p p e l et la limite nette de zone, supposée sur la base du catastrophisme, sont contradictoires, nous sommes d'avis qu'il est justifié de distinguer la zone concrète et la chronozone abstraite. La zone concrète comme la zone abstraite n'ont qu'une portée régionale, elles sont impropres à être employées comme notions globales.



## VULKÁNI MŰKÖDÉS NYOMAI A MECSEKI ALSÓLIÁSZ ÖSSZLETBEN

BALOGH SÁNDOR\*

**Összefoglalás:** Szerző a mecseki alsóliász köszénösszletben, Szabolcsbányán a 25. sz. telep fekvőjében egyidejű vulkáni működésből származó tufitréteget ismert fel. Az üzem területén azóta 11 feltárásból került elő és a Pécs-komlói fúrásokban is felismerték. A megállapítás a mecseki köszéntelepes összlet rétegazonosítási nehézségeinek megoldásában jelentős előrehaladás és az első hazai adat liász vulkáni tevékenységgel kapcsolatban.

1959 nyarán Szabolcsbányán a fedőtelepes csoportban telepített kutatófúrásban számomra ismeretlen kőzetet találtam, amelyet több szaktársam közelebbi meghatározás nélkül vulkanogén kőzetnek tartott.

Mivel egyetlen minta áll rendelkezésre, továbbá feltételezhető volt annak egy trachidolerittelér kontaktzónájából származása, és mivel a mintát műszeresen nem volt alkalmunk megvizsgálni, azt a gondolatot, hogy szinttartó vulkanitot sikerült megtalálni — ideiglenesen félretettük.

A fentihez hasonló kőzet került elő ismét a Rucker-táró 1/a. szt. 1. k. fedő keresztvágat szelvényezése során, a 25. sz. telep fekvőjében 10 m összvastagságban, egyező településben.

A réteg közvetlen fekvője 5–10 cm vastag köszénzsinór, majd egy vastagabb palás agyagkő következik. Közvetlen fedője ugyancsak agyagkő, fölötte a 25. sz. telep-pel. Szabad szemmel szembeűnő volt a porfiros szerkezet, valamint a minták felületén látható kisebb-nagyobb zöld foltok. A földpátokon a rétegződéssel azonos irányítottág látható. A kőzeten szemmagyságmegoszlásból eredő autigén rétegzettség látszik.

Ismételten átvizsgálva a réteget, 6–7 cm nagyságú lapilliket találtunk, valamint sok különböző nagyságú piritgömböt. Biztossá vált, hogy a felismert réteg tufa vagy tufit, tehát nagy területen nyomozható. A társzínti fedőkeresztvágatokon kívül valamennyi, a 25. telepig kihajtott keresztvágatban megtaláltuk, csapásban 2500 m, dőlésben a külszíntől a IV. szintig (430 m) terjedően.

Az eddigi bányabeli lelőhelyek:                      Vastagság (m)

1. Rucker-táró 1/a szt. 1. k. kvgt.	10
2. Rucker-táró 1/a szt. 1. ny. kvgt.	10
3. Béke-akna 2. szt. „B” mező főkvgt.	3,0
4. István-akna II. szt. 2. k. kvgt.	5,0
5. István-akna III. szt. 2. k. kvgt.	5,0
6. István-akna III. szt. 1. k. kvgt.	2,5
7. István-akna II. szt. 3. k. s.	zavart
8. István-akna III. szt. 3. k. s.	3,0
9. István-akna III. szt. 3. k. kvgt.	3,0
10. István-akna II. szt. 4. ny. kvgt.	1,0
11. István-akna IV. szt. 1. k. kvgt.	2,0

\* Előadta a Magyar Földtani Társulat Mecseki Csoportjának 1963. április 18-i előadóülésén. Kézirat lezárva 1963. V. 30.

Keletről nyugat felé haladva a vastagság általában csökken, a szemcseösszetétel a finomabb frakció felé eltolódik. Ugyanez mutatkozik dőlésben, azaz déli irányban is. Ezek szerint az egyidejű vulkáni működés helye a területtől ÉK-re valószínűsíthető.

A kőzet meghatározásával az Állami Földtani Intézetben Bárdossy Gy. foglalkozott, két feltárás helyszíni megtekintésével.

A kőzetről adott szakvéleménye szó szerint a következő:

„A kőzet üledékes eredésű, alapanyaga agyagos-kőzetlisztes; ebbe hullt bele az üledékképződés idején a vulkáni por és törmelék, tehát a vulkanogén anyag nem idősebb tufaszint átmosása révén került oda, hanem egyenesen behullott az üledékgyűjtő területre. A minták között olyanok is voltak, melyek 1–3 cm nagyságú lapilli darabokat tartalmaztak. Ugyancsak gyakoriak a 2–20 mm nagyságú, fehér, szögletes szemcsék, melyek a röntgenvizsgálat szerint ankeritesedett földpátok. Ritkábban faközöld szemcsék is előfordulnak. Ezekben a földpátok agyagásványosodtak. A röntgenfelvételek szerint a zöldes színt egy illit—montmorillonit—hidrobiotit kevert rácsú agyagásvány adja. A fenti vulkáni eredésű tufaszemcséken kívül apró lávadarabkákat is észleltek a mikroszkópi vizsgálatokkor.

Ezek az 1–3 mm-es szemcsék sűrűn egymás mellett elhelyezkedő földpát lécecskékből állnak. A szöveti kép emlékeztet a mecseki gránitot áttört bosztonitra. A tufit agyagos alapanyaga részben vulkáni porból származhatik, amire a megnövekedett montmorillonit tartalom utal.”

A talált tufitréteg jelentőségét az üzemi gyakorlatban az adja meg, hogy a középtelep csoport legutolsó vezetősziintje a 15. sz. telep. Ettől a fedőbe a 25. sz. telepekig nincs közvetlen azonosítási lehetőség, azaz eddig nem volt. Ezzel a tufit szinttel már eddig is több jelentős problémát oldottunk meg. Példának talán csak annyit említünk, hogy a 15–25-ös számú telepek között gázkitöréses telepek vannak, amelyek így biztosan megjelölhetők.

További lehetőség nyílik a szomszédos üzemekkel való párhuzamosításra, sőt továbbmenve, amennyiben Komlón is sikerül kimutatni a fenti réteget, nagyobb távolságra is megbízható azonosítási lehetőséget ad.

Az eddigi megfigyelések szerint a tufitos réteg a széntelepességgel nem ismétlődik meg és kizárólag a 25. sz. telep fekéjében jelentkezik.

Bemutatott minták alapján több szaktárs közölte, hogy a fenti tufitos kőzetet a Pécs—komlói fúrásokban megtalálták, de téves meghatározás folytán nem figyeltek föl rá. Ezeknek újvizsgálata és területi elterjedésének térképezése folyamatban van.

### Spuren einer vulkanischen Tätigkeit im unterliassischen Komplex des Mecsekgebirges

S. BALOGH

Im unterliassischen Kohlenkomplex des Mecsekgebirges, im Liegenden des Flözes Nr. 25 von Vasasbánya fand Verfasser eine Tuffitschicht, die aus einer gleichaltrigen vulkanischen Tätigkeit stammte. Diese Schicht wurde seitdem in 11 Aufschlüssen innerhalb des Betriebes angetroffen. Ausserdem wurde sie auch in den Bohrungen bei Pécs und Komló erkannt. Diese Funde bedeuten einen wesentlichen Fortschritt zur Lösung der im Zusammenhang mit der Schichtenkorrelation des Kohlenflözkomplexes des Mecsekgebirges bestehenden Schwierigkeiten und stellen die erste Angabe über eine liassische vulkanische Tätigkeit in Ungarn dar.

## PALICHOLOGIAI ADATOK A GERCSEI ALSÓKRÉTA IDŐSZAKI RÉTEGEKBŐL

DR. NAGY ISTVÁN ZOITÁN\*

(XVI. tábla, 1., 2., 5. ábra)

**Összefoglalás:** Szerző a Berzsek-hegyi (Gerecse-hegység) valangini korú márgában található „életnyomok” közül ismertet egy Gastropoda csúszásnyomot és csillagalakú problematikumokat. Ez utóbbiak ammonitesz köbélén találhatók és eredetük meghatározása ezideig nem sikerült. A közlemény mint nyitott problémára kívánja felhívni rájuk a figyelmet.

Alábbiakban a gercsei alsókréta időszak újvizsgálatakor (Fülöp, J., 1958) begyűjtött ősmaradványanyagból kívánom ismertetni a nevezett életnyomokat.

A Berzsek-hegyi (Gerecse-hegység) mintegy 80–100 m vastag, valangini korú szürkemárga rétegekbe szabálytalanul pár cm-es homokkőrétegek települnek be, ezek mentén a kőzet jól elhatárolható, réteglapokra bontható. Ezek a flisre emlékeztető jellegzetes „életnyomos” réteglapok igen szembetűnők (XVI. tábla, 5. ábra). Érdemes ezekre figyelmet fordítani, szem előtt tartva a palichológia egyre inkább gyarapodó és egyre alaposabban kiértékelt adatait. Kronológiai vonatkozásban az ilyen jellegű maradványok persze alárendeltebb szerepűek, annál alkalmasabbak viszont — túlnyomórészt eredeti helyzetük miatt — paleoökológiai és fáciesjelző maradványként való kiértékelésekre.

Rich, J. L. (1951), Seilacher, A. (1954), Caster, K. E. (1957) és mások részletes vizsgálatai alapján tudjuk, hogy a „*Fucoidea*” gyűjtőnév nemcsak a *Fucus* alfaféleség maradványait jelzi, hanem nagy részük egyéb élőlények mászási, csúszási, illetve élettelen tárgyak vonzsolódási nyomai.

A márgából növényi maradványt csak egyet ismerünk és ez az *Alsophilina cyatheoides* (Ung.) Pot. páfrányfa besodort törzsrészlete (Rásky, K., 1954).

A problematikus *Chondrites*-félék elég gyakoriak ebben a rétegösszletben. Az alpi, kárpáti és appenini flisben is gyakori életnyomok ezek. Ismeretesek már a palaeozoikum-ból, és nagyon gyakoriak a júrában is. Természetesen irodalmi múltjuk is nagy (K. Sternberg, 1833; Salter, J. W., 1866; Nathorst, A. G., 1881; Seward, A. C., 1898; Fuchs, T., 1895; Rothpletz, A., 1896; Reis, O. M., 1910; Richter, R., 1927, 1928, 1931, 1941; Krejci-Graf, K., 1932; Tauber, A. F., 1949; Seilacher, A., 1953a, 1953b; Simpson, S., 1956). Nem régen számítottuk őket az állati eredetű életnyomokhoz, jóllehet Salter már 1866-ban férgeknek tekinti a *Chondrites*eket. Az irodalom zöme hipotézisek és ötletek felvetése, illetve ezek vitája, mert ichnológiai tekintetben, főleg trópusi sekélytengerekre vonatkozóan, vizsgálatokkal alig rendelkezünk.

A rendelkezésünkre álló állati eredetű életnyomoknak a *Chondrites*ekkel való egybevetése alapján megállapíthatjuk, hogy jelenlétük mindig tengeri üledéket, meg-

\* Előadta: a Magyar Földtani Társulat Őslénytani Szakcsoportjának 1964. márc. 23-i klub-délutánján

Kézirat lezárva 1963. máj. 22.

pedig aránylag gyors ülepedésű, de nyugodt, hullámnázmentes fenékviszonyokat jelent. Külföldi vizsgálatok mintájára (Lang és mások, 1923; Gordiner & Reynolds, 1902) a Chondritesek és azokat beágyazó üledékek összehasonlító üledékfeldtani vizsgálata a hazai anyagokon még hiányzik.

Életnyomok kiértékelésénél fokozottabb óvatosságra intenek még a mai óceánográfiai kutatások néha meglepő eredményei. Tudjuk, hogy 10 190 m mélységből, fenékiszapból szárazföldi növénymaradványok, ágak, levelek, termések kerültek már elő (Brun, A. Fr., 1956). Vagy Ewing, M. és mások (1954) vizsgálataira lehetne még hivatkozni, akik 1650 m mélységből, iszapos kvarchomok fenékről szabályos hullámfodrokat mutatnak be szemléletes mélyvízi felvételeiken. Egyébként ezeket a képződményeket a fenékáramlások hatásaira vezetik vissza. Strausz L.-val szemben (1928) aki a faunatársaságok alapján határozottan osztja be a batimetrikus egységeket, Schmidt, H. (1935) figyelmeztet arra, hogy a hullámhatás, az árapály jelenségei, a fenékáramlások, már aránylag kis mélységekben (1–15 m), a batiális övezetre jellegzetes formaviszonyokat hozhatnak létre.

Az eddig rendelkezésünkre álló adatok alapján elfogadhatjuk az egykori gerecsei neokom tenger diafán jellegét. A sekély kifejezés helyett is szerencsésebb fogalom ez, hiszen az átvilágítás inkább a fenékdomborzat topográfiai viszonyaitól és a víztisztasági (átlátszósági) tényezőktől függ.

Az életnyomok között található hieroglifák, paleodictyonok közül jelenleg két állati eredetű életnyomot tartok említésre érdemesnek:

#### Gastropoda csúszásnyom (XVI. tábla, 2. ábra)

Természetéből következik, hogy pontos taxionómiai kiértékelésekre nem alkalmas. Ismerünk ehhez hasonló csúszásnyomot a karbontól (Powers, 1922) napjainkig élő csigáktól, ezek azonban meglehetősen hasonlítanak egymásra. Szegmentáltságában erősen emlékeztet a Delgado által a portugál szilurból leírt *Nereites* csúszási nyomára, azonban ennek a középső része élesen, határozottan kettéosztott (Lessertisseur, 1955, p. 49). A Powers által ábrázolt csúszásnyom sem mutat olyan erős szegmentáltságot, mint a gerecsei maradvány, amely még leginkább a *Monodonta*-genusz nyomához hasonlítható.

#### Szabálytalan ágú, csillag alakú életnyomok (XVI. tábla, 1. ábra).

Egy *Neocomites* sp. köbelén található, 3–4 mm átmérőjű, többágú csillaghoz hasonló, bevészt (konkáv) képződmények. Kissé hasonlítanak Geinitz *Spongia ottoii* néven leírt problematikumára (a százsz cenománból). Häntschel (1930) által leírt és ábrázolt maradványra is emlékeztet, de az egy rákféleség rágási nyomának bizonyult, a gerecsei pedig kőbélbe bevésődött képződmény, így a Trusheim (1930, p. 254) féle *Corophium*mal sem hozható kapcsolatba. Daqué is említ és ábrázol (1921) egy *Belemnitella mucronata* rozstrumot, amelyiken egy pontból kiinduló és elágazó, a gerecseire emlékeztető csillag alakú képződményt láthatunk. Daqué ezt *Prolista* fúrásnyomnak tekinti (p. 456). Példányaim ezek a kis rozetták fehéres színűek, nagyjátva felismerhető üreges járatrendszerük is, melyek utólag töltődtek ki mészsizappal. Közvetlenül a legkülső réteg alatt találhatóak. A gerecsei maradványok legjobban Seilacher *Asteriacites*-eire emlékeztetnek, — azonban mivel ez utóbbiakat pontosan ismerjük — ez a hasonlat csak „szemléltetési” értékű. Géczy B. feltevését (szóbeli közlés), misze-



rint a kérdéses életnyomokkal felmerülhet-e annak a lehetősége, hogy azokat az állat elhalta után az üres ház kitöltődését megelőzően a héj belső oldalára települt szervezet okozta-e, a maradvány alapján ugyancsak nem tudom eldönteni.

A szürkemárga réteg ammoniteszeinek kőbelén gyakran találunk szeszélyes, kanyargós „féregjázat” nyomokat. Teljesen megegyeznek azokkal, amelyeket a Coquan d gyűjtemény hasonló korú ammoniteszeinek a kőbelén is megfigyeltem. (Angles, Basses Alpes környéki kréta lelőhelyek.)

TÁBLAMAGYARÁZAT — EXPLANATION OF PLATE

XVI. tábla — Plate XVI.

1. Szabálytalan ágú, csillagalakú életnyomok. Term. nagyság, (rajz).  
Living traces having the shape of irregularly pointed stars. Nat. size (drawing)
2. Gastropoda csúszásnyom, 3× nagyítás.  
Crawling trace of a gastropod, 3×
5. Flisre emlékeztető életnyomos réteglap.  
Bedding plane of flysch type with traces of life.

IRODALOM — REFERENCES

- Bruun, A. Fr., (1956): The abyssal fauna: its ecology, distribution and origin. *Nature*, 177, No. 4520, pp. 1105 — 1108, 1. fig. — Caster, K. E., (1957): Problematica, in: *Treatise on marine ecology and paleoecology*. Geol. Soc. Amer., *Memoir* 67, 2 vol., pp. 1025—1032. — Dacqué, E., (1921): *Vergleichende biologische Formenkunde der fossilen niederen Tiere*. Berlin, VIII + 777 pp. 345 figs. — Ewing, M. — Ericson, D. B. — Heezen, B. C. — Worzel, J. L. — Wollin, G., (1954): Exploration of the deepsea floor. *Quaternaria*, 1, Roma, pp. 145—168. — Fuchs, T., (1904): Kritische Besprechungen einiger im Verlauf der letzten Jahren erschienenen Arbeiten über Fucoiden. *Jahrb. k. k. Reichsanst. Wien*, 54, pp. 361—362. — Fülöp, J., (1958): A Gerecsehegység krétaidőszaki képződményei *Geol. Hung. Sér. Geol.*, 11, pp. 1—94., 1—15 tábla. — Hantschel, W., (1937): *Fährten und Problematika*. *Fortschr. der Paläont.*, 1, pp. 52—57. — Krejci-Graf, K., (1936): Zur Natur der Fucoiden. *Senckenbergiana*, 18, pp. 308—315. 5 figs. — Lessertisseur, J., (1955): Traces fossiles d'activité animale et leur signification paléobiologique. *Mém. Soc. Géol. France*, N. S. 34, fasc. 4, No. 74, pp. 1—150, 1—11 pls, 68 figs. — Reis, O., (1910): Zur Fucoidenfrage. *Jahrb. Geol. Reichsanst.*, 50, pp. 615—638, 17. pl. — Richter, R., (1941): Fährten als Zeugnisse des Lebens auf dem Meeres-Grunde. *Senckenbergiana*, 23, pp. 218—260. — Rothpletz, A., (1896): Über die Flysch-Fucoiden und einige andere fossile Algen, sowie über liasische, Diatomeenführende Hornschwämme. *Z. Deutsch. Geol. Ges.*, 48, pp. 854—914. — Seilacher, A., (1954): Die geologische Bedeutung fossiler Lebensspuren. *Zeitschr. Deutsch. Geol. Ges.*, 105, pp. 214—227. — Simpson, S., (1956): Trace-fossil Chondrites. *Quart. Jour. Geol. Soc.*, London, 112, 21—24 pls, 2 figs. — Sujkowski, Z. L., (1957): Flysch sedimentation. *Bull. Geol. Soc. Amer.*, 68, pp. 543—554. — Tauber, A. F., (1949): Paläobiologische Analyse von Chondrites furcatus Sternberg. *Jahrb. Geol. Bundesanst.*, Wien, 92, pp. (141—154). — Trushcim, F., (1930): Sternförmige Fährten von Corophium. *Senckenbergiana*, 12, pp. 254—260. 3 figs.

Palichnological data from Lower Cretaceous beds in the Gerecse Mts

DR. I. Z. NAGY

The author describes the crawling trace of a gastropod (Plate XVI, fig. 2) and star-shaped problematic markings (Plate XVI, fig. 1) from among the living traces occurring in the Valanginian grey marls of Berzsek Hill, Gerecse Mts, Komárom County, Hungary. The star-shaped traces are to be found as deepenings on the surface of the internal mould of a *Neocomites* sp. The literature available to the author did not permit to determine the origin of these traces. Neither is it possible to prove that they were left over by a living organism which penetrated into the body chamber or the gas chamber after the death of the animal. The paper intends to call attention to this phenomenon as a still quite open problem.



## RENDELLENES HÁZÚ ALSÓKRÉTA AMMONITESZEK A GERECSÉBŐL

DR. NAGY ISTVÁN ZOLTÁN\*

(XVI. tábla, 3., 4., 6. ábra)

**Összefoglalás:** A közlemény a Berzsek-hegyi (Gerecse) hauerivi és alsóbarrémi emeletiből előkerült rendellenes házú ammoniteszeket mutat be. Szerző az innen előkerült torz példányokban részben fejlődési rendellenességeket lát (ide sorolva több *Protetragonites* sp.-n tapasztalt szájadékbefűződéseket, amelyek rövid időn belül ismétlődnek, és *Phyllopachyceras* sp.-n észlelt bordázatkettoződést), részben sérülések okozta károsodásokat, ilyenek a XVI. táblán bemutatott 3., 4. és 6. ábrán látható példányok.

Az 1956. évben gyűjtött Berzsek-hegyi ősmaradványok Cephalopodái között — noha a begyűjtött anyag nem nevezhető gazdagnak — több rendellenes példányt találtam. A példányok rendellenes bélyegei szerintem két csoportra oszthatók.

Egyiket a fejlődési rendellenességek közé sorolom. Ezek, elsősorban az egyénfejlődési idő alatt bekövetkezett elváltozások nyomai. Ilyeneknek minősítem pl. a szájadéki befűzések megkettőződését, illetve azoknak a növekedés folyamán történt túl gyorsan bekövetkezett megismétlődését. Ezt észleltem egy *Protetragonites quadriscalatus* (d'Orbigny) faj maradványán. Ugyanilyen jellegű volt egy *Phyllopachyceras infundibulum* (d'Orbigny) -n talált bordázatkettoződés. Ezen a példányon ez a borda igen erőteljes, egészen a szájadékbefűződésre emlékeztet. Erre a jelenségre mai összehasonlítási például a Gastropodák szájadékmegevastagodása szolgálhatna, ami eléggé ismert szezonjellegű megváltozás. Mindkét példány az hauerivi emeletből való.

Másik csoportba a sérülésekből adódó elváltozások tartoznak.

Egy *Neocomites* sp. kőbelén láthatunk ilyen típust (XVI. tábla, 6. ábra). A sérülés az állatot a ventrális rész felé eső oldalon érte. Az állat kiheverte az inzultust, az egyénfejlődés további folyamán a bordák kifejlődése normális. A sérült bordák a regeneráció folyamán hátrafelé hajolva alakultak ki, középső laterális részük, ahol az összenövés lehetne vizsgálni, már nem látható. Hasonló sérüléstípust mutat egy rokon genusz kis példánya is (XVI. tábla, 4. ábra). A bordázat képe ezekben az esetekben hasonlít a H. Hölder által közölt rendellenességek egyik típusára (1956, p. 98, 3.—4. ábra). A 4. ábrán bemutatott példány az alsó barrémi, a 6. kép pedig haueriviből való.

A bordázat rendellenes elváltozását több, kicsavarodott házú példányon is láthatjuk. A XVI. tábla 3. képén bemutatott *Hamulina* sp. dorzális peremén bi- és trifurcált bordaelágazást találunk. Egy *Anisoceras* sp. kőbelén is ugyanezt a bordaelváltozást észleltem, de ezen a példányon a folyamat már a laterális rész nagy részén elkezdődik. Ezek a példányok az alsóbarrémi emeletből valók.

Az általam vizsgált kicsavarodott, kiegyenesedett háztípusú példányokon ezek az elváltozások a dorzális oldalon jelentkeztek. Miután ezeken a típusokon ez a rész van

\* Előadta a Magyarhoni Földtani Társulat Őslénytani Szakcsoportjának 1964 márc. 23-i klub-délutánján  
Kézirat lezárva 1963. máj. uo 22.

kitéve leginkább a mechanikai behatásoknak (S c h o e l l e r, 1942), elképzelhető, még „statikailag” is, hogy a „bordaátrendeződés” a károsodás következtében beállott instabilitást volt hivatva helyreállítani. Nem vizsgálható azonban az a fontos kérdés, hogy ez a javítás növekedés közben, vagy már az állat felnőtt korában történt-e. A házregeneráció kérdésében a Gastropodákkal való összehasonlítás már nem alkalmazható olyan meggyőzően.

D a c q u é (1921, p. 582)-nak a Cephalopoda-bordák elágazódására vonatkozó meglátását (ti. a domború felület térfogatának növekedését követő bordasűrűsödést) a vizsgált példányokra nem tudom feltétel nélkül alkalmazni. Az említett gercesei példányok ugyanis egyenletes vastagságúak és a rendellenesnek talált borda-elágazódás a párhuzamos, egyenes bordák között „váratlanul” kiugró jelenségnek látszik (XVI. tábla, 3. ábra).

#### TÁBLAMAGYARÁZAT — EXPLANATION OF PLATE

##### XVI. tábla — Plate XVI.

3. *Hamulina* sp., term. nagyság — nat size  
 4. *Neocomites* sp., 2× nagyítás — ×2  
 6. *Neocomites* sp., term. nagyság. — nat size

#### IRODALOM — REFERENCES

B r o w n, A. P., (1892): The development of the shell in the coiled stage of *Baculites*. Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia, 44, pp. 136—141. — D a c q u é, E., (1921): Vergleichende biologische Formenkunde der fossilen niederen Tiere. Berlin, VIII + 777 pp., 345 figs. — D e s t o m b e s, J. P., (1938): Sur un échantillon teratologique d'ammonite de l'Albien moyen [*Hoplites lautus* (S o w.)], différent on the 2 sides. Ann. Soc. Géol. Nord. 63, pp. 125—127., 3. pl. — H ö l d e r, H., (1956): Über Anomalien an jurassischen Ammoniten. Paläont. Zeitschr. 30, pp. 95—107., 9 figs. — S c h o e l l e r, H., (1942): Considerations sur les ammonites dites déroulées (l'origine de leurs formes). Bull. Soc. Géol. France, 5, 12, pp. (233—250.) 12 figs.

#### Lower Cretaceous Ammonites with irregular shells from the Gerecse Mts.

DR. I. Z. NAGY

The author presents irregular cephalopodal shells collected from the Hauterivian — Lower Barremian stages of the Lower Cretaceous series in the Berzsek Hill, Gerecse Mts, Komárom County, Hungary.

He ascribes the deformed specimens partly to disturbances of growth (the constriction reiterations observed in several species of *Protetragonites* and the doubling of ribs found in one *Phyllopachyceras* species are referred to this category), partly to injuries; such are e. g. the ammonite specimens shown in Plate XVI, figs 3, 4 and 6. The branching off of ribs visible in fig. 3 may also have tended to restore some instability resulting from injury, since the uniform thickness of the shell would not justify any static support by swelling, which has been referred to by D a c q u é, too (1921, p. 582).

## NUMMULITESZES PAD A DOROGI-MEDENCE ALSÓEOCÉN CSÖKKENTSÓSVÍZI RÉTEGEIBEN

MUNTYÁN ISTVÁN\*

**Összefoglalás:** Szerző megfigyelései szerint az eddig teljes egészében csökkentsósvízi-zinck tartott felső kőszéntelep sorozatban tengeri kőzetelepedések vannak *Nummulite subplanulatus*, *N. planulatus* és *N. globulus* nagyforaminifera alakokkal.

A dorogi területet az alsóeocén telepösszlet kifejlődését tekintve 2 főrésze oszt-hatjuk. A terület zömén ui. a telepösszlet teljes egészében édesvízi, amit a belételepült édesvízi rétegek bizonyítanak. A terület déli részén azonban az édesvízi telep fölött még két másik telep is kifejlődött, amelyeket csökkentsósvízi fauna mellett olykor, s z ó r - v á n y o s a n *Nummulites subplanulatus*-t és *globulus*-t is tartalmazó rétegek választanak el egymástól.

Mindkét területrészt kőszénösszlete fölött — közvetlen rátelepülésben vagy tőle legfeljebb 20 m távolságra, tehát általában a *Cerithium hantkeni*-s rétegek fedőjében — 6—7 m vastagságú pad helyezkedik el, amelyben a *Nummulites subplanulatus* már szinte kőzetalkotó mennyiségű. E fölött átlag 16 m-re helyezkedik el a tengeri operculinás rétegek alján egy felsőbb, s már korábban is ismert subplanulatuszos pad. K e c s k e - m é t i T. szíves meghatározása szerint a *N. subplanulatus*-on kívül mindkét pad *N. planulatus*-t és *N. globulus*-t is tartalmaz.

A felső és az alsó subplanulatuszos pad között zöldesszürke agyag és agyagmárga van. Ennek legalja még több-kevesebb csökkentsósvízi molluszkumot tartalmaz, zöme kövületmentes, tetején pedig megjelenik és uralkodóvá válik a tengeri fauna.

Az alsó subplanulatuszos pad vastagságában bizonyos szabályszerűség van. Telep-közelben ui. nem, vagy alig haladja meg a 4 m-t, míg a telep fölött magasabb helyzetben ritkán vékonyabb 4 m-nél, 20 m teleptávolságban pedig 25 m-es vastagságot is elér. Ez esetben a két nummuliteszes pad közötti kövületmentes szint legtöbbször hiányzik, és a két pad részben vagy egészben összeolvad, bár jellemző ősmaradványtársaságukat ekkor is megtartják. A két pad egyébként közzettanilag is megkülönböztethető.

A Nummuliteseknek csökkentsósvízi rétegekben való megjelenése és fészekszerű felhalmozódása az eocén ingressziót kísérő oszcillációs jelenségekkel lehet kapcsolatos. Vázuk felépítése nem különbözik a kifejezetten tengeri rétegekbe zárt alakokétól, s nem mutat sótartalom-változás okozta rendellenességeket.

A dorogival azonosítható alsó nummuliteszes pad a szomszédos eocén medencék alsó csökkentsósvízi rétegeiben is megvan (pilisszentiváni, solymári, nagygyházi fúrások). Ez azt bizonyítja, hogy ez a pad az egész dorogi medencében és annak peremterületein, sőt a környező medencékben is általános elterjedésű.

\* Előadta a Magyarhoni Földtani Társulat 1963. április 24.-i előadójelentésén.  
Kézirat lezárva 1963. október 16.

Az a felismerés, hogy a kőszénösszlet fedőrétegeiben nem egy, hanem két jól elkülöníthető nummuliteszes pad van, gyakorlati szempontból, a bányászat mindennapi kérdéseinek megoldásában éppúgy fontos, mint a felderítő kutatás alatt álló terület-részek rétegsorainak értékelésében.

### Nummulitenbank in den untereoazänen Brackwasserschichten des Doroger Beckens

I. MUNTYÁN

Nach den Beobachtungen des Verfassers treten in der bis jetzt für vollkommen brackisch gehaltenen Schichtenfolge des oberen Kohlenflöz-Komplexes marine Zwischenlagerungen mit den grosswüchsigen Foraminiferenformen *Nummulites subplanatus*, *N. planulatus* und *N. globulus* auf.

## ARCELLA EHRENBERG NEMZETSÉG ELŐFORDULÁSA A MAGYARORSZÁGI OLIGOCÉN RÉTEGEKBEN\*

KRIVÁNNÉ-HUTTER ERIKA\*

**Összefoglalás:** Szerző az Annales Univ. Sc. Budapestinensis VI. kt.-ében, 1963-ban *Hungarodiscus fragilis* n. gen. n. sp. néven új ősmaradványt írt le a Dorogi-medence oligocén kőszénösszletéből. Az új vizsgálatok szerint ez a faj az *Arcella Ehrenberg* nemzetségbe tartozik és érvényes neve *Arcella fragilis* (E. Kriván-Hutter). Ez egyben az első és legidősebb *Arcella*, sőt Thecamoeba a magyarországi oligocén rétegekből.

A hazai paleogén rétegsorok palynológiai vizsgálata során a dorogi barnakőszén medence Annavölgy X. akna felső telepéből vett és a XIV. akna Sárossikló mezőben a felső kőszénpadból származó kemény, kagylóstörésű, fényes barnakőszén mintákban szervesvázú mikrofosziliát találtunk, melyet az Annales Universitatis Scientiarum Budapestinensis de Rolando Eötvös Nominatae, Sectio Geologica, Tomus VI. 1963 folyóiratban megjelent Microplancton from the Palaeogene of the Dorog Basin I. című dolgozatban *Hungarodiscus fragilis* n. gen. n. sp. néven publikáltunk.

Munkánk megjelenése után G. DeFlandre professzor volt szíves figyelmünket felhívni a *Hungarodiscus fragilis* néven közölt fosszília és az általa feldolgozott *Arcella* nemzetség tagjai között megnyilvánuló hasonlóságra. Ennek nyomán irodalmi és mikroszkópi összehasonlításokat végeztünk az *Arcella Ehr.* nemzetség fajai és maradványaink között. Ezek alapján igazolást nyert G. DeFlandre intuíciója és így maradványainkat az *Arcella Ehr.* nemzetséghez kell sorolni.

*Arcella fragilis* (E. Kriván-Hutter 1963) n. comb.

Típus: *Hungarodiscus fragilis* n. gen. n. sp. (6, p. 77, Plate V. figs. 1–6 és Plate VI. figs. 1–7.)  
Diagnosis: lásd E. Kriván-Hutter, 1963. p. 77.

**Megjegyzés:** A rendelkezésünkre álló irodalmi adatok és jelenkori összehasonlító anyagok alapján kétségtávol megállapítható, hogy maradványainkat az eredetileg csaknem gömb alakú héj és ennek méhsejt-szerű szerkezete, továbbá jellegzetes kibúvónyílása az *Arcella* nemzetségbe sorolják. Példányaink héjmorfológiai bélyegeinek elrendeződése — lásd diagnózist — valamint az oligocén rétegekben való előfordulása indokoltta teszi az új specienév megtartását. Ilyen módon az *Arcella fragilis* rendszertani helyét a *Hystri-chosphaeridea* Eisenack 1938 ordo, *Leiosphaeridae* Eisenack 1954 család helyett a *Testacealobosa* De Saedeleer 1934 ordo, *Arcellidae* Ehrenberg családba kell megjelölni.

Maradványaink oligocén korát igazolja egyrészt a barnakőszénösszlet faunisztikai és palynológiai kormegállapítása, másrészt az anyagnak mélyműveléssel feltárt rétegekből történt sajátkezü steril mintavétele és feltárása. Ez egyúttal kizárja idegen anyagból való fertőződés lehetőségét is.

\* Bemutatta a Magyarhoni Földtani Társulat 1964. január 8.-i előadóján.  
Kézirat lezárva 1964. január 8.  
(Készült az Országos Kőolaj és Gázipari Tröszt laboratóriumában, Budapest)



Mindezek alapján maradványainkat az *Arcella* nemzetség első oligocénkori előfordulásának kell tekinteni.

Végezetül külön köszönetünket kell kifejezni dr. G. Deflandre professzornak, aki a fossziliák hovatartozására volt szíves figyelmünket felhívni, valamint dr. Párducz Béla protistológusnak (Magyar Nemzeti Múzeum Állattára, Budapest) tanácsaiért és az összehasonlító anyagért.

#### IRODALOM — LITTÉRATURE

Deflandre, G., (1928): Le genre *Arcella* Ehrenberg. Morphologie — Biologie — Essai phylogénétique et systématique. Archiv. für Protistenkunde, LXIV. p. 152—287, 403 fig. — Deflandre, G., (1931): Thécamoëbiens nouveaux ou peu connus. I. Ann. de Protistol., III, p. 81—95, 7 Pl. — Deflandre, G., (1952): Protistes. Généralités. in J. Piveteau, Traité de Paléontologie, T. I, p. 80—95. — Deflandre, G., (1952): Groupe des Thécamoëbiens. in J. Piveteau, Traité de Paléontologie, T. I, p. 131—132, 1 fig. — Deflandre, G., (1953): Ordres des Testacealobosa, des Testaceafilosa et des Thalamia (Thécamoëbiens auctorum). in P. P. Grassé, Traité de Zoologie, T. I, fasc. 2. p. 97—148, fig. 71—106, Pl. I. — Kriván-Hutter, E., (1963): Microplankton from the Palaeogene of the Dorog basin. I. Ann. Univ. Sci. Budapestinensis de Rolando Eötvös Nominatae. Sectio Geologica, T. VI. p. 71—91, 7 Pl. — Penard, E., (1890—91): Études sur les Rhizopodes d'eau douce. Mém. Soc. Phys. et Hist. Nat. XXXI. no. 2. — Reichenow, E., (1952): Lehrbuch der Protozoenkunde. I—II. Sechste Aufl. Jena.

#### Sur la présence du genre *Arcella* Ehrenberg dans les dépôts oligocènes de la Hongrie

ERIKA KRIVÁN — HUTTER\*

Au cours de l'examen palynologique des séries paléogènes en Hongrie les échantillons de lignite brillante à cassure conchoïdale, prélevés de la laie supérieure du puits Annavölgy X. et du lit de houille supérieur des terrains de Sárossikló, du puits XIV. fournirent des microfossiles à test organique décrits comme *Hungarodiscus fragilis* n. gen. n. sp. dans la note «Mikroplankton from the Palaeogene of the Dorog Basin I.», Annales Universitatis Scientiarum Budapestinensis de Rolando Eötvös Nominatae, Sectio Geologica, Tomus VI, 1963.

Après la publication de cette note, M. le Professeur G. Deflandre a aimablement attiré l'attention de l'auteur sur l'analogie entre le fossile décrit comme *Hungarodiscus fragilis* et les représentants du genre *Arcella* élaboré par lui. Dans la suite, nous avons accompli des analyses comparatives sous le microscope et dans la littérature par rapport au genre *Arcella* Ehr. et à nos microfossiles. Ces analyses ont confirmé l'intuition de G. Deflandre, de sorte que nos fossiles ont dû être attribués au genre *Arcella* Ehr.

*Arcella fragilis* (E. Kriván-Hutter 1963) n. comb.

Type: *Hungarodiscus fragilis* n. gen. n. sp. (E. Kriván-Hutter, 1963. p. 77. Plat V. gs. 1—6) et Plate VI. figs. 1—7)

Diagnose: voir ibid. p. 77.

Remarques: Les données de littérature et les matières récentes utilisées pour comparaison permettent, sans doute, de constater que nos échantillons doivent être attribués au genre *Arcella*, grâce à leur coque originairement presque sphérique, à leur structure enkystée et à leur pseudostome caractéristique. L'arrangement des caractères morphologiques de la coque de nos exemplaires — voir description —, ainsi que leur présence dans les dépôts oligocènes justifie la conservation du nouveau nom spécifique. C'est ainsi que la position taxonomique de la forme *Arcella fragilis* doit être placée dans la famille *Arcellidae* Ehrenberg, ordre *Testacealobosa* Desaedeleer 1934, et non pas dans la famille *Leiosphaeridae* Eisencck 1954, ordre *Hystrichosphaeridea* Eisencck 1938.

L'âge oligocène de nos microfossiles est prouvé par la détermination de l'âge du complexe houiller à l'aide d'analyses faunistiques et palynologiques, ainsi que par le fait que des échantillons purs ont été prélevés personnellement par l'auteur dans des couches

ouvertes par des opérations minières souterraines et que l'auteur même a exécuté le lavage. Cela exclut aussi la possibilité d'une contamination de la matière.

Sur la base de tout ce que nous venons de dire nos microfossiles doivent être considérés comme les premiers représentants oligocènes du genre *Arcella*.

Finalement, nous devons exprimer notre remerciement sincère à M. le Professeur G. D e f l a n d r e, de son aimable information que nous a permis de fixer l'attribution réelle des microfossiles, ainsi qu'à M. B. P á r d u c z, docteur des sciences, protistologue (Section Zoologique du Musée National de Hongrie, Budapest), qui nous a donné de bons conseils et des matériaux récents pour comparaison.

# HÍREK — ISMERTETÉSEK

## Dr. Szádeczky-Kardoss Elemér 60 éves

Dr. Szádeczky-Kardoss Elemér akadémikus, a Magyarhoni Földtani Társulat tiszteleti tagja, a Szabó József Emlékérem birtokosa 1963. szeptember 10-én töltötte be 60. életévét. A születésnap alkalmából az Eötvös L. Tudományegyetemen, a Szádeczky-Kardoss Elemér professzor vezette Geokémia-Kőzettani Tanszéken rendezett ünnepségen Társulatunk Elnöksége s nagyszámú egybegyűltek köszöntötték az ünnepeltet, közvetlen munkatársai pedig munkásságának kötetekbe rendezett gyűjteményes anyagát s a vezetése alatt álló intézmény albumát nyújtották át neki.

Dr. Szádeczky-Kardoss Elemér Kolozsvárott 1903. szeptember 10-én született. Édesapja dr. Szádeczky-Kardoss Gyula, a kolozsvári Tudományegyetem 1934-ben elhunyt geológus professzora volt. Egyetemi tanulmányait a budapesti Tudományegyetemen 1921-ben kezdte; ugyanott 1926-ban doktori szigorlatot tett „summa cum laude” eredménnyel, majd 1928-ban középiskolai tanári oklevelet szerzett dicséretes minősítéssel.

1926-ban Sopronban a Bánya-, Kohó- és Erdőmérnöki Kar Ásvány-Földtani Tanszékén Venedel Miklós professzor tanársegédje; később a budapesti Tudományegyetem magántanára, majd Sopronban egyetemi tanár. 1926–1932 között Bécs, Zürich, Monaco (Tengerkutató Intézet), Párizs, Berlin és Bukarest különböző tudományos intézeteiben dolgozott.

A soproni Bánya-, Kohó- és Erdőmérnöki Kar utolsó dékánja (1948–49) és át-szervezésének egyik megkezdője, majd a miskolci új Műszaki Egyetem első rektora (1949–50) volt. Részt vett a hazai bányászati és kohászati oktatás újjászervezésében. A budapesti Eötvös Loránd Tudományegyetem 1950-ben hívta meg az Ásvány-Kőzettani Intézet vezetésére. Kezdeményezésére az Intézet Akadémiai Geokémiai Kutató Laboratóriummal bővült.

Dr. Szádeczky-Kardoss Elemér kétszer kapta meg a Kossuth-díj aranykoszorúját: 1949-ben üledékes kőzettani módszereiért, 1952-ben pedig szénkőzettani vizsgálataiért. 1953-ban elsőként között tüntették ki Munkaéremrenddel. A Magyar Tudományos Akadémia 1949-ben levelező, 1950-ben pedig rendes tagjává választotta. Az Akadémiai Geokémiai Bizottságnak s a TIT Földrajzi Szakosztályának alakulása óta elnöke. A Nemzetközi Geológiai Kongresszus Kárpát-Balkáni Asszociációja „Kőzettan és Magmatizmus” szekciójának elnöke. Rendszeres tevékenységet fejt ki mint az Országos Béketanács Tudományos Bizottságának elnöke, a Magyar Tudományos Akadémia Műszaki Tudományok Osztálya osztályvezetőségének, a Kossuth-díj Bizottságnak, a a Hazafias Népfront elnökségének, a Tudományos Kutatási Terv 7. sz. Főfeladat Koordináló Bizottságának tagja.

A Magyarhoni Földtani Társulat 1958-ban Szabó József Emlékéremmel tüntette ki, 1960-ban pedig tiszteleti tagjai sorába választotta. A Geologische Gesellschaft in Wien levelező tagjává, a Csehszlovák Ásvány- és Földtani Társulat tiszteleti tagjává választotta. Tagja az American Geochemical Society-nek, levelező tagja a The Geological Society of Finland-nek, tiszteleti tagja a Geologische Gesellschaft in der Deutschen Demokratischen Republik-nek.

Önálló kutatáson alapuló dolgozatainak száma meghaladja a 180-at, eddig megjelent könyveinek száma 4. Az Acta Geologica szerkesztője.

Központi előadóülésünkön, 1963. október 30-án „Kőzetkémizmus és ásványos összetétel” címmel elhangzott előadását a Magyarhoni Földtani Társulat dr. Szádeczky-Kardoss Elemér áradó invenciójú dinamikus tudósegénysége jövőbe mutató zálogaként fogadta.

### Dr. Majzon László 60 éves

Dr. Majzon László a föld- és ásványtani tudományok doktora, c. egyetemi tanár, a Szabó József Emlékérem birtokosa, a Magyarhoni Földtani Társulat Választmányának 1944 óta tagja s a legnehezebb időkben (1945–1947) főttkára, 1964. január 12-én töltötte be 60. életévét. A születésnap alkalmából a Társulat Elnöksége és a munkatársak-tanítványok Leányfalun köszöntötték dr. Majzon Lászlót, hagyományaink legfőbb örét.

Dr. Majzon László Érsekújvárott 1904. január 12-én született. Középiskolai tanulmányainak elvégzése után tanulmányait a budapesti Tudományegyetemen folytatta, ahol 1932-ben „Leányfalu környékének föld- és őslénytani viszonyai” c. értekezésével doktori fokozatot szerzett. 1932-től a M. Áll. Földtani Intézet tagja, 1948–1950 között az Intézet h. igazgatója, majd 1952-ig igazgatója. Dr. Majzon László szervezte meg a M. Áll. Földtani Intézet Fúrású Anyagfeldolgozó Laboratóriumát, két évtizeddel később pedig a MASZOLAJ RT Központi Tudományos Kutató Laboratóriumát, s az Országos Kőolaj és Gázipari Tröszt előzőből kifejlesztett Geológiai Laboratóriumát.

1948-ban a budapesti Tudományegyetem magántanára „A Foraminiferák biosztratigráfiája” tárgy köréből, 1952-ben két évtizedes tudományos munkásságára tekintettel a föld- és ásványtani tudományok kandidátusa, 1958-ban pedig „A magyarországi oligocén mikropaleontológiai rétegtana” c. disszertációjának megvédése nyomán elnyerte az akadémiai doktori magasfokozatot. Oktatói-nevelői munkája elismeréseképpen 1963-ban a művelődésügyi miniszter dr. Majzon Lászlónak a c. egyetemi tanári címet adományozta.

Dr. Majzon László 1932 óta tagja a Magyarhoni Földtani Társulatnak. 1944-től választmányi tag, 1945–47 között főttkár, 1946 óta pedig a Szabó József Emlékérem tulajdonosa. 1956-ban Munkaéremmel tüntették ki.

Akadémiai doktori disszertációja egyik opponensének, dr. Földvári Aladár professzor szavaival: „A mikropaleontológiai kutatás Magyarországon stagnált, amikor a fiatal Majzon 30 évvel ezelőtt korszerűen nekifogott az újraindításához. Munkájának eredménye a kutatási irány hűtelének helyreállítása, az addig színteszhetetlennek tartott, közel 1 km vastag „kiscelli agyag” fáciesű rétegek több szintbe osztása, valamint számos, évtizedek óta vitás korú képződmény korának tisztázása. Munkássága nemcsak az oligocén korra, hanem a mezozoikumtól a pliocénig minden réteg mikrofaunájára és rétegtani beosztására hozott újat.” „Az elméleti eredményeken kívül, gyakorlati alkalmazásban, a magyar olaj-, földgáz- és kőszénkutatásokban is felbecsülhetetlen útmutatást adtak eredményei.” „Munkásságával megtermékenyítette a magyar mikropaleontológiai kutatást”, iskolát teremtett, s „a mikropaleontológián keresztül az utolsó évtizedek legeredményesebb, legmaradandóbb hatású magyar sztratigráfusa lett, méltó utóda Hantken Miksának”.

Dr. Földvári Aladár 1958-ban írott véleménye most, a 60. születésnapon újrcsendül, hiszen dr. Majzon László ezt az évfordulót is munkával, a Foraminifera-vizsgálatok c., 60 ívre tervezett kézikönyv kéziratának sajtó alá rendezésével köszöntötte.

### Kitüntetések

Az Országos Földtani Főigazgató 1963. november 7-ike alkalmából Flujánost, Horváth Józsefet, dr. Karácsony Sándort, a Földmérő és Talajvizsgáló Iroda dolgozóit, valamint Erdélyi Károlynét, Kővári Józsefet, Németh Gusztávot, Somfai Attilát és Völgyi Lászlót, az Országos Kőolaj- és Gázipari Tröszt munkatársait a „Földtani kutatás kiváló dolgozója” címmel tüntette ki.

### Dr. Winkler-Hermaden Arthur

(1890–1963)

Dr. Winkler-Hermaden Arthur az Osztrák Tudományos Akadémia rendes tagja, a gráci műszaki egyetem ny. professzora 1963. május 9-én 73 éves korában elhunyt. Lakóhelyét, a bazaltkúpon épült Kapfensteint, ahonnan hazánkba is átláthatott, számos magyar geológus ismerte. Winkler-Hermaden Arthur Kelet-Stájerország fiatal harmadidőszaki képződményeinek volt hosszú évtizedeken keresztül kitűnő kutatója, s ezért szoros kapcsolatot tartott a határos területeken dolgozó magyar és jugoszláv szakemberekkel. Robosztus egyénisége fáradságot nem ismerve róta szűkebb hazája hegyeit-



völgyeit, megismerve és ismertetve annak földtani viszonyait. Sokat utazott, sokat látott, s élete vége felé hatalmas kötetben foglalta össze mindazon tapasztalatát, amelyet fáradhatatlan kutatói tevékenysége alapján a földtani erők játékból megismert.

B o g s c h

Az „Unesco” (Egyesült Nemzetek Nevelési, Tudományos és Kulturális Szervezete) XII. Közgyűlése határozatot hozott **központi meteorit-munkacsoport** felállításáról, melynek feladata a világűr békés felhasználásának tudományos programja keretében a meteoritkutatás nemzetközi megszervezése. Az öttagú bizottság egyik tagjaként dr. Sztróka y Kálmánt, Ásványtani Geokémiai Szakcsoportunk elnökét, az Eötvös Loránd Tudományegyetem ásványtan professzorát kérték fel. A bizottság (Orcel, J. — Párizs, Krinov, E. L. — Moszkva, Mason, B. H. — New York, Hey, M. H. — London, Sztróka y K. I. — Budapest) 1964. február 25-én ült össze Párizsban, hogy megkezdjék munkáját.

### Tudományos minősítés

1963. október 9-én volt dr. Ha á z István tagtársunk „Földmágneses anomáliákat okozó hatók meghatározása (Mágneses hatószámítás)” c. kandidátusi értekezésének nyilvános vitája. Az opponensek véleménye, az eredményes megvédés alapján a Bíráló Bizottság dr. Ha á z István értekezését megvédettnek nyilvánította, és határozati javaslatot terjesztett a Tudományos Minősítő Bizottság elé kandidátusi fokozat odaítélése érdekében. Az értekezés opponensei dr. Cs ó k á s János és dr. Kil c z e r Gyula a műszaki tudományok kandidátusai voltak.

### Egyetemi doktori szigorlatok

M á j o r o s György tagtársunk 1963. november 15-én az Eötvös Loránd Tudományegyetem Természettudományi Karán doktori szigorlatot tett „summa cum laude” eredménnyel. Doktori értekezésének címe: A balatonmelléki permi rétegösszlet üledékföldtani vizsgálata.

C s e h N é m e t h József tagtársunk, a Közép-dunántúli Csoport vezetőségi tagja 1963. november 26-án a Debreceni Kossuth Lajos Tudományegyetemen doktori szigorlatot tett „summa cum laude” eredménnyel. Doktori értekezésének címe: Az úrkúti mangánmedence mai földtani értékelése.

G ó c z á n Ferenc tagtársunk 1963. december 10-én a Szegedi József Attila Tudományegyetem Természettudományi Karán doktori szigorlatot tett „summa cum laude” eredménnyel. Doktori értekezésének címe: A bakonyi felsőkréta üledékföldtani viszonyainak palynológiai vizsgálata.

### Pályadíjak

1963. november 4–7. között a Szegedi József Attila Tudományegyetemen megrendezett VI. Országos Tudományos Diákköri Konferencián a Művelődési Minisztérium és a KISZ Központi Bizottság díját s a vele járó 1000 forint jutalmat M o n o s t o r i Miklós V. éves geológushallgató nyerte el „Paleoökológiai vizsgálatok a mátyáshegyi felsőocén rétegeken” c. tanulmányának bemutatásával. N a g y Béla, P o r d á n Sándor V. éves geológushallgatók, valamint S z e n t e s György IV. éves geológushallgató tanulmányát egyaránt III. díjjal jutalmazták.

### L a m a r c k és kora

Régóta várt, szükségszerűen hézagpótló könyv jelent meg dr. B e n e d e k István, a kiváló ideggyógyász hivatott tollából, a Gondolat kiadásában. Példamutató tudományos alapozással, eredeti munkák széleskörű szakkerülő idézésével jellemzi a hosszú időn át mellőzött, félreismert, majd félremagyarázott L a m a r c k nak, a szerves élet, a növény- és állatvilág változására vonatkozó, tagadhatatlanul D a r w i n t megelőző fejlődéstörténeti magyarázatát.



A könyv előszavában jelzi a szerző, hogy nem Lamarckkal, hanem a fajok egymásból származásának Lamarck által formulázott tudományos elméletével foglalkozik, a transzformizmus gondolatának fejlődését kívánja ismertetni Linnetől Darwinig. Ezzel az alapos tudománytörténeti, sőt kor- és társadalomtörténeti szemlélettel válik az a könyv példamutatóvá, hézagpótlóvá és szükségyszerűvé, nemcsak a szűkebb körű biológusok vagy természettudományos szakemberek felé, hanem népünk minden rendű és rangú műveltségű és műveltségre törekvő olvasóközönsége felé. Mert Lamarck nemcsak botanikus és zoológus, hanem geológus, paleontológus, meteorológus, hidrológus és úttörő természetfilozófus volt, aki a maga idejében, korát megelőzve értetlenül állott, s szobrának fölirata szerint „az utókor igazolására” sokszorosan jogosult.

Ezt a beállítást, ezt a kitűnő ismeretterjesztő szemléletet a könyv első része Lamarck elődei és kortársai címen hat fejezetben tárgyalja. Az I. fejezet Linnet és a fajok változhatatlanságának ismertetésével indul, majd a II. fejezet a francia felvilágosodás filozófusainak, Voltaire, Rousseau, Diderot, Condillac, Lamettrie, Holbach, ilyen irányú szemléletet tárgyalva, külön fejezetben adja a felvilágosodás korának biológusai részéről (DeMaillet, Maupertuis, Robinet, Spallanzani, Wolff, Haller, Buffon) közvetlen természeti megfigyelésekből, sőt kezdetleges kísérletekből eredő állásfoglalásokat, megemlítve itt az orosz felvilágosodás eseményeit (Lomonosov), sőt a magyar fordítások, irodalmi összeállítások „természetrajzait” is. A századforduló anatómusainak, botanikusainak, geológusainak állásfoglalását tárgyaló negyedik fejezetben figyelmeztet érdemtelé a biológiai lélektan s különösen Darwin nagyatyjának, Erasmus Darwin kevésbé ismert ős-darwinizmusának beható kritikái ismertetése. Külön fejezetet kap a német természetfilozófia (Kant, Herder, Oken, Goethe), valamint Lamarck nagy ellenfele Cuvier és körének jelentősége, helyzete, téves, bár ugyancsak túlzottan félremagyarázott állásfoglalása.

Az előzmények ilyen beosztású kritikai-történeti aláfestése után a könyv második része, csaknem arányosan fele, Lamarck és a lamarckizmus érdemleges ismertetését adja Lamarck személyiségének és működésének rövid jellemzésével, a transzformizmus kialakulásának kezdetleges formulázásától a természetfilozófiai kiteljesítésig, Lamarck hatalmas művének sorskérdéseivel. Itt újból figyelmet érdemel a szerző lélektani értékelése (transzformista lélektan), valamint a szakirodalomban gyakori téves megítélések tárgyilagos helyreigazítása Lamarck és kortársai viszonyáról (Cuvier, Blainville, különösen pedig Yell állásfoglalásának tisztázása, nemkülönben Lamarck és Darwin viszonya, Haeckel túlzásai és Lamarck mai értékeléséről adott eredeti meggyőző fejtegetései.

Nincs módunk arra, hogy ezt a nagy jelentőségű és tárgyánál fogva mindenkit érdeklő könyvet érdemileg ismertessük. Megírási módja, logikus tárgyalási menete, tartóssága magában véve is biztosítéka az érdeklődés kielégítésének. A tudománytörténeti folyamatosság imitt-amott egyes kérdések ismétlésére vezet, a tárgyalás tömörsége pedig néhol egyenlőtlenséget is mutat, aminek oka a szerző szerint is a különböző igényű lektorálás és kiadói korlátozásokban rejlik. Szerző rövid zárszavából kitéjük, hogy a tárgyalat kérdésekről érdemleges bővebb mondanivaló is volnának, s hogy szubjektív értékelését lehetőleg mellőzni kívánta. Jelentős megállapítása azonban, hogy Lamarck származástanának nem voltak előfutárai. Ez egyszersmind Lamarck lángelméjének bizonyítéka. Visszont ez az eredetiség időelőtti volt, s ebben van Lamarck mellőzöttségének fő oka. Lamarck és Darwin viszonyában föltétlenül helyes megállapítás, hogy előbbi a származástannak azt a részét vizsgálta, hogy mi okozza a fajok változását, utóbbi pedig azt tekinti, hogyan történik a fajok változása. Yell — Lamarck viszonyában pedig ma már tudjuk, hogy Yell a Cuvier-féle katasztrófaelmélet tudománygátló hatását elhárította ugyan, de a fejlődés elvét nem ismerte föl, s a fajok változását, főként azok származási kapcsolatát is csak fő művének hetedik kiadásába vette föl. A természettudományok s különösen a biológiai tudományok mai materialista hatalmas fejlődésével ezek a tudománytörténeti kérdések és viták meghaladottakká válnak, de egyes lángelmék megfelelő korszemléleti értékelésében továbbra is hasznosak lehetnek. Ezért érdemes itt megemlítenünk a Cuvier — Lamarck áldatlan vitában Marsh amerikai paleontológusnak a két szaktudásra vonatkozó értékelését: „Lamarck filozófiai látóköre szembeötlően nagyobb, mint Cuvieré. A Lamarcktól földolgozott gerinctelenek a változásnak kevésbé lényeges jeleit mutatják, mint a Cuvier-től tanulmányozott különböző gerinces állatok. Mégis, a gerinctelenekből Lamarck közvetlenül rájött a fejlődés elvére, míg Cuvier ebben a tekintetben nem tudta, mi van előtte, sőt a másoktól adott bizonyítékokat is elvetette. Mindketten hasonló módszereket követtek, gazdag munkaanyaggal, mégis a megfigyelt

tények Cuvier t a katasztrófákban való hitre, L a m a r c k o t pedig a természeti események egyenletes lefolyására vezették. C u v i e r a fajokat változatlanoknak tartotta, L a m a r c k egymásból származóknak vezette le. Mindketten kimagasló tudósok, L a m a r c k azonban lángelméjű proféta, aki korát félévszázaddal megelőzte.”

Ezzel az összehasonlító értékeléssel már mindenki, szubjektivitás nélkül egyet-érthet.

Mindent összefoglalva, visszatérünk ennek a könyvnek nagyobb elterjedést igénylő jelentőségére, azzal a kívánalommal, hogy a megjelent példányszám a közérdeklődést aligha elégítheti ki. A mindenképpen kívánatos új kiadás esetén, a szerzőtől megfelelő bővítést is kérünk azzal, hogy L a m a r c k r a vonatkozó magyar szakirodalom adatainak összeállítását és esetleges figyelembevételét is várjuk, francia kapcsolataink érdekében is.

V a d á s z E l e m é r

### Határozat a luxemburgi jura kollokvium javaslatának tárgyában

A Mediterrán Rétegtani Bizottság: Magyar Nemzeti Bizottság jura albizottsága a luxemburgi jura kollokvium a jura rétegtani beosztására vonatkozó javaslatának tárgyában két ízben ülésezett. A résztvevők: B á l d i n é dr. B e k e M á r i a, dr. F ü l ö p József, dr. G é c z y Barnabás, H e t é n y i Rudolf, dr. K a s z a p András, K o n d a József, dr. K o v á c s Lajos, K n a u e r József, N a g y István, dr. N o s z k y Jenő, S z a b ó Imre és dr. V i g h Gusztáv egyhangúan nagyra értékeli a Luxemburgi Kollokvium célkitűzését, a jura sztratigráfiai beosztás egységesítésének előmozdítását és köszönetüket fejezik ki dr. M a u b e u g e P.-nek, aki a kollokvium szervezésének és irányításának súlyos feladatát önzetlenül vállalta. Az albizottság egységes állásfoglalása a luxemburgi kollokvium javaslataival kapcsolatban a következő.

#### I. A z e m e l e t e k e g y m á s u t á n j a

1. A magyar jura albizottság egyhangúan elfogadja a raeti emeletnek a felsőtriász zárótagjaként való kezelését, csatlakozva a luxemburgi konferencia ama megállapításához, amely az eredeti meghatározásra (G ü m b e l) és az Ammonitesek filogenezisére egyaránt épül. Alátámasztja ezt a hazai felsőtriász-specialisták véleménye és a magyarországi földtani kifejlődés sajátossága is.

2. Az albizottság a liász emeletbeosztás tárgyában a tágabb értelemben vett emeletbeosztást egyhangúlag helyesli, és a hettangi, szünemuri, pliënsbachi és toarci emeleteket elfogadja. Véleménye szerint a liász és a dogger határa az alsó- és középsőjura határával egybeesik. Az alsó-, középső- és felsőjura megnevezés használatát az egységes nevezéktan szempontjából mellőzendőnek tartja.

3. Az albizottság a dogger beosztásaként az aaléni, bajoci, bath és kallovi emeletet elfogadja, és a doggert a kallovi emelettel zárja le. Ez az emeletbeosztás a magyarországi üledékföldtani viszonyokkal jól egyeztethető.

4. Az albizottságnak az az álláspontja, hogy a malm beosztása az oxfordi emelettel kezdődjék. A korábban használt argovi, rauráci, sequáni és lusitániai elnevezések kiküszöbölését, illetve bevonását az oxfordi emeletbe helyesnek tartja, annál is inkább, mivel az új magyarországi Cephalopoda-vizsgálatok is ezt igazolják.

5. A bizottság a kimeridgői szűkebb értelmezését tartja helyesnek.

6. A titon elnevezés fenntartása mellett szól, hogy olyan kifejlődésű összlet elnevezése, mely részint mindvégig tengeri, részint pedig a jura időszakban a legnagyobb földrajzi elterjedésű, központi helyzetnél fogva pedig a legjelentősebb szerepet játssza a különböző kifejlődésterületek párhuzamosításában. Mivel az egész jura időszak emeletbeosztása tengeri kifejlődésekre épül, indokolt a malm esetében is összefüggő tengeri rétegösszletnek nyújtani elsőbbséget, az Ammonitesek alapján csak részben vagy egyáltalán nem tagolható, túlnyomórészt szárazföldi rétegösszlettel szemben.

Szükségesnek tartjuk a titon sztratotípusának mielőbbi kijelölését a mediterrán terület egy pontján. Ezt a feladatot a Nemzetközi Földtani Kongresszus Rétegtani Bizottsága hivatott jóváhagyni a benyújtott tanulmányok alapján.

7. Jóllehet az eddigi vizsgálatok arra engednek következtetni, hogy egyrészt az alsótiton—felsőtiton határ élesebb, mint a titon—berriázi határ, másrészt a berriázi—valangini határ élesebb, mint a titon—berriázi határ, a tradíció figyelembevételével a berriázi emelet kréta időszakba utalását a Bizottság mindaddig helyesnek tartja, ameddig a szelvények vizsgálata alapján a kérdésben világviszonylatban egységes álláspontra

juthatunk. A vizsgálatokat kívánatos úgy elvégezni, hogy az 1968-ban sorra kerülő Nemzetközi Földtani Kongresszus a kérdésben végleg döntést hozhasson.

## II. A lemeletek kérdése

1. Az emeletek továbbtagolására az alsó—felső, esetleg az alsó—középső—felső részre osztást elégségesnek ítéljük.

2. A szinonim értelmű földrajzi vonatkozású nevek (pl. lotharingi) bevezetése, provinciális értéküknel fogva, az egységes nemzetközi skálában mellőzendő.

## III. Sztratotípusok kérdése

A földtörténeti időbeosztás alapjául szükségesnek tartjuk a sztratotípus mércéjére való hivatkozást. Kívánatosnak tartjuk azonban a sztratotípusok további részletes tanulmányozását és amellett az emeletek rétegtani tartalmának minél tökéletesebb elméleti meghatározását is.

## IV. Zónabeosztás

A lehetőségekhez mérten az egységes rétegtani beosztás keretében az egyes emeletek zónabeosztása a sztratotípus zónáiból vezetendő le; amennyiben erre nem nyílik lehetőség, szükségesnek mutatkozik olyan alapszelvény vagy szelvények kijelölése, amely az emelet zónáit tartalmazza.

Ezen szelvények jóváhagyása a Nemzetközi Földtani Kongresszus feladata.

A Nemzetközi Földtani Kongresszus Rétegtani Terminológiai Albizottságának a zóna regionális jellegére vonatkozó állásfoglalásának elismerése mellett a Bizottság szükségesnek tartja, hogy a sztratotípusból levezetett zónabeosztás abszolút összehasonlíthatási alapul szolgáljon.

A liász és dogger emeletek luxemburgi kollokviumtól javasolt zónahatáraival az Albizottság egyetért. A kimmeridgi emelet felső határául a *Hyboniticeras beckeri* zónát javasolja. A titon alsó határául a *Hyboniticeras hybonotum*, felső határául a *Berriassella chapevi* zóna kínálkozik.

Budapest, 1963. december 7.

Dr. Fülöp József  
a Mezozoós Mediterrán Bizottság  
Magyar Bizottság elnöke

Dr. Géczy Barna  
a Jura Albizottság  
titkára

## Alsókréta rétegtani konferencia Lyonban

1963. szeptember 23 és 26 között 104 francia és 11 országból 36 külföldi geológus részvételével tartották meg a lyoni új egyetem épületében az alsókréta rétegtanával foglalkozó konferenciát. Előtte háromnapos kirándulás volt, amelyen a résztvevők a Jura-hegység megtekintése kapcsán Neuchâtel környékének rétegtani alapszelvényeit — köztük a valangini és hauterivi emelet sztratotípusát — látogatták meg. A konferencia után szeptember 27-től október 1-ig tartott a második kirándulás, amelynek során az Előalpok és a Provence földtani felépítését mutatták be, ahol különösen a barrémi (anglesi út szelvénye), valamint az apti emelet gargasi és beduli alemeletének sztratotípusai állottak az érdeklődés középpontjában.

A konferencia legfontosabb célkitűzése az alsókréta egységes rétegtani beosztásának kialakítása volt. Ezt a munkát összekapcsolták az egyes emeletek sztratotípusainak bemutatásával és újrazsálgatuk eredményeinek ismertetésével. Megvitatásra került a javasolt őslénytani skála viszonylagos értékrendje. Ezen kívül lehetővé tették Franciaország és a szomszédos területek alsókréta képződményeinek tanulmányozása terén elért újabb eredmények egybevetését.

A konferencia munkája Ammoniteszekkel, egyéb gerinctelenekkel, mikropaleontológiával és üledékföldtani kérdésekkel foglalkozó „speciális bizottságokban”, valamint általános rétegtani kérdéseket vitató plenáris üléseken folyt. A kirándulásvezetőben közzétett tanulmányokon kívül 50 értekezést nyújtottak be, amelyeket különnyomat formájában osztottak szét a résztvevők között. Néhány gyűjteményes munkát is közreadtak.

Az általános rétegtani kérdésekkel kapcsolatban a következő határozatokat fogadták el a konferencia záróülése:



1. A jura—kréta határt illetően a konferencia javasolja K i l i a n és M a z e n o t elgondolásainak ideiglenes elfogadását, vagyis a berriázinak a *Berriasella grandis* zónával történő kezdését. A kérdés végleges rendezésére célszerű lenne nemzetközi konferencia összehívása.

2. A berriázi emelet két zónát tartalmaz: a *Berriasella grandis* zónát (alul) és a *Berriasella boissieri* zónát (felül). A M a z e n o t szerinti *Kilianella pexiptycha* és *Thurmanniceras pertransiens* alakokat tartalmazó „zóna” a valanginibe kerül.

Az infravalangini elnevezést el kell hagyni, és a berriázi megjelölést a valanginitól független emeletnek kell tekinteni.

3. A Voconti-árok területén a valangini emelet két zónát tartalmaz: a *Kilianella roubaudiana* zónát (alul) és a *Saynoceras verrucosum* zónát (felül).

A Valangin-nál levő sztratotípus *Ammonites*-hiánya miatt a konferencia javasolja, hogy a Voconti-árok területén jelöljék ki a valangini paratípusát.

4. A Voconti-árok területén a hauterivi emeletben a következő zónákat lehet megállapítani:

a) alsó hauterivi: 1. *Lyticoceras* s. l. sp. zóna (alul), 2. *Acanthodiscus radiatus* zóna, 3. *Crioceras duali* zóna (a *Crioceras duali* helyett új zónajelző alak kiválasztása kívánatos)

b) felső hauterivi: 4. *Subsaynella sayni* zóna, 5. *Pseudothurmannia angulicostata* zóna (felül). A valangini emelethez hasonlóan kívánatos a hauterivi paratípusát is kijelölni a Voconti-árok területén.

5. A barrémi emelet (az anglési úton kijelölt alapszelvény) a következő zónákra osztható: a) alsóbarrémi: *Nichlesia pulchella* zóna, b) felsőbarrémi: *Silesites seranonis* zóna.

6. Az apti emelet felosztása: a) alsóapti (beduli): *Deshayesites deshayesi* zóna, b) felsőapti (gargasi + clansayesi): gargasi: *Aconoceras nisus* zóna, *Chelonoceras subnodosocostatum* zóna; clansayesi: *Diadochoceras nodosocostatum* zóna.

7. Az albai sztratotípusát (Aube) kiegészítették Wirsant; Escragnoles és Salazac szelvényei alapján.

a) alsóalbai: *Leymevella tardefurcata* zóna (alul), *Douvilleiceras mammillatum* zóna, b) középsőalbai: „*Hoplites*” *dentatus* és *Lyelliceras lyelli* zóna, *Eupholites lautus* v. *E. nitidus* zóna. c) felsőalbai: *Dipoloceras distatum* zóna, *Mortonoceras inflatum* zóna, vraconi: *Stoliczkaia dispar* zóna („*Mortonoceras*” *perinflatum*).

8. A neokom nem emelet. Az elnevezést a berriázi, valangini és hauterivi emeletek összefoglaló megjelölésére meg lehet tartani.

Az urgoni elnevezést a *Toucasia* és rokon alakokat tartalmazó barrémi és apti mézskő kifejlődésének megjelölésére célszerű korlátozni.

A szárazföldi rétegösszletek (purbecki és wealdi) problémája külön nemzetközi összejövetelt tesz szükségessé.

9. A konferencia elvben hozzájárult a valangini, hauterivi, gargasi és clansayesi para-sztratotípusainak a Voconti-árokban való kijelöléséhez.

Nagy elismerés illeti meg a konferencia szervezőit, P. R a t és J. F l a n d r i n professzorokat és munkatársaikat, akik a konferenciát és a kirándulásokat előkészítették, és zavartalan, eredményes lefolyását megszervezték. Ezúton is köszönetünket fejezzük ki azért, hogy a négytagú magyar küldöttséget is mindvégig nagy figyelmességgel segítették feladatának teljesítésében.

F ü l ö p J.

## A II. össz-szlovákiai földtani konferencia flis-szekciójának anyaga

Geologicke Práce, zošit 63, Bratislava 1962. 5—118. oldal.

A gazdag gyűjtemény 12 dolgozatot tartalmaz; ezek közül egy általános bevezető-összefoglaló jellegű, kettő rétegtani, három közzettani, négy őslénytani irányú; végül kettő geofizikai mérések értékelésével foglalkozik.

1. R o t h, Z.: A csehszlovák Kárpátok flis-területének problémái. (Összefoglalás az 1960-ban elkészült 1 : 200 000 méretarányú földtani áttekintő térkép alapján.)

2. M a r s c h a l k o, R.: A Čierna-Hora hegységtől északra levő flis-terület rétegtani vizsgálata. (Kifejlődéstípusokat különböztet meg, ősföldrajzi és tektonikai következtetéseket von le az Eperjes-környéki terület ecócn flisét illetően.)

3. K o r á b, T.: A smilno-i „tektonikus ablak” földtanához. (A külső, ún. krosnoi flist képviseli a magurai flis-övben. Alsóeocéntól-alsóoligocénig.)

4. D u r k o v i č, T.: A kelet-szlovákiai magurai flis üledékközzettani vizsgálata. (Homokkő és agyagkő váltakozása. Szemcsenagyságeloszlás értékelése vékonycsiszolatok

alján. Ásványos összetétel és koptatottság vizsgálata rétegenként. Következtetések a lehordási területre és az üledékképződési viszonyokra.)

5. Starobová, M.: A kelet-szlovákiai magurái flis nehézasványai.

6. Šmid, B.: Az északi Beszkidek „tešinit”-kőzettársulásának földtana.

7. Hanzlíková, E.: A morva-sziléziai Beszkidek kréta és paleogén mikroorganizmusainak földtani elterjedése. (Külön tárgyalja a plankton és a bentosz-lényeket. Az észlelt eloszlást ökológiai, ezzel kapcsolatban ösföldrajzi-kéregmozgási okokra vezeti vissza).

8. Samuel, O. és Snopková, P.: A közép-kárpáti paleogén mikrobiosztratiográfiai és palynológiai korrelációja. (Eperjes és Poprád környékének szelvényeit vizsgálják; megkísérelték a pollen-szinteket a Foraminifera-szintekkel egyeztetni. Összehasonlítják eredményeiket német (geiseltali), szovjet (kazahsztáni) és magyar (dorogi) együttesekkel is.)

9. Vanová, M.: Nagyforaminiferák a közép-kárpáti paleogénből. (Elsősorban *Nummulites*-fajokat ír le, különös tekintettel a *N. perforatus perforatus* (Monfort)-ra. Egyeztetni a szinteket a Bieda-féle tátrai szintekkel.)

10. Volfová, J.: Mikrofauna kelet-szlovákiai közép-kárpáti paleogénjéből. (Kagyló- és csigafaunát ír le; összehasonlítja a Nyugat-Szlovákia, az Erdélyi-medence, Bulgária és az Aral-tó környékének faunájával.)

11. Jurga, B.: A flis-területen végzett kísérleti szeizmikus mérések eredményei.

12. Pola, I.: A Turzovka környékén végzett graviméteres mérések értelmezéséből adódó megismerések.

A dolgozatok közül hét cseh nyelvű (1., 5., 6., 7., 10., 11., 12.), öt pedig szlovák. A 4. sz. a ngol összefoglalást ad; az 5-höz és 6-hoz egyáltalán nincs idegen nyelvű összefoglalás; a többi 9 általában elég bő német kivonatot közöl.

A hazai paleogénnel foglalkozók számára e cikkek igen sok értékes adatot és gondolatot nyújtanak.

ifj. Dudich

### A Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése 1960. évről

Az 1963-ban megjelent 1960. évre vonatkozó jelentés változatos tartalommal első ízben szemlélteti az Intézet korszerű módszerekkel és eszközökkel végzett földtani tevékenységének sokrétű anyagvizsgálati eredményeit. Részletes tartalmi ismertetésre nincs módunk, de talán szükségtelen is.

Az egyes tanulmányok között vannak hazai földtani kérdéseink megoldását jelentő vagy azt előbbre vivő részletvizsgálatok, további vizsgálatokra serkentő jelentések, s vitatható megállapítások. Külön figyelmet érdemel a nagyegyházi eocén barnaköszén új módszerű szénközöttani vizsgálata, valamint a különböző kutató- és alapfúrások rétegsorának, teljes anyagföldolgozási eredményeinek nyilvánosságra hozása. Ezek között ezúttal Kisbér 1. sz., Fonyód 11., Balatonbozsok 1., Győre 1., Visegrád 2., Pásztó 1., Lítke 16., Hevesaranyos 2., Bátor 1., Bükkszentmárton 1., Bükkmogyorósd 1., Dubicsány 1., 2., Sajókaza 167., Izsófalva 186., Sajóbáony 2., Miskolc 3., Damak 1., Ziliz 1., Felsőregmec 1. sz. távlati kutatófúrások részletes ismertetései gazdagon bővítik földtani ismereteinket és segítik további gyakorlati kutatásainkat. A hatalmas mennyiségben folygylő fúrások további dokumentálására a jövőben szükséges lenne az Intézetben raktározott fúrási mintaanyagok összesítő fölsorolása is.

Egyes tárgyi észrevételeket mellőzve a szerkesztésre vonatkozólag figyelmeztünk az egységes helyesírásra: resinít — rezinit; mesohalin — mezohalin stb. Az ábrák, táblázatok lehetőleg oldal méret-nagyságúak legyenek. A faunák fekete alapon nem jól érvényesülnek! A leírt, ábrázolt példányok gyűjteményi helye és leltári számának megjelölése többnyire hiányzik.

Nagyon kívánatos volna, ha az Igazgatóság valamilyen megoldást találna az Intézet kiadványainak rendszeres sajtótájékoztatójáról és a nagyközönség, népünk minden rétege felé való rendszeres terjesztés, hozzáférhetőség korszerű megoldásáról.

V. E.

### A Bányászati Lapok

A Bányászati Lapok 1963. évi 10. számát a 25 éves évfordulóját ünneplő magyar köolajbányászatnak szenteli. Ebből az alkalomból az Országos Magyar Bányászati és



Kohászati Egyesület Olajbányászati Szakosztálya és az Országos Kőolaj- és Gázipari Tröszt 1962. október 8–13. között Olajbányászati Tudományos Ülésszakot rendezett. A tudományos ülészak anyagából kiemeljük a következő földtani vonatkozású előadásokat:

Bese V.: 25 éves a magyar kőolajbányászat

Majzon L. és Csiky G.: Az őslénytani szerepe és jelentősége a szénhidrogén-kutatásban

Scheffer V. és Dank V.: Gravitációs és szeizmikus maximumok összehasonlító elemzése és egybevetése a magyarországi földtani alakulatokkal

Kertai Gy. és Kassai L.: A kőolaj- és földgáztárolók földtani alakulata és termelési rendszerének összefüggése

Tomor J.: Újabb vizsgálatok magyarországi kőolajok keletkezésével és korával kapcsolatban

Stegen L.: A vertikális migráció elméletéről.

A tudományos ülészak idegen nyelvű teljes anyagát egybként a Tröszt három kötetben jelentette meg.

K.-né

**Biogeochemistry of sediments in experimental Mohole. (A kísérleti Mohole-fúrás üledékeinek biogeokémiája.)** Journal of Sedimentary Petrology, vol. 33, no 1., p.140–172., 1963.

A „Mohole” terv a földkéreg átfúrására irányul, gondosan kiválasztott, „kivékonnyodott kergű” pontokon. A CUSS-1 kísérleti fúrást 1961. március–áprilisban mélyítették a Gaudelupe sziget közelében (Mexico). A Csendes-óceán 3566 m mélységében vörösgyagban (mindössze 2,5 m) indult a fúrás, majd 172,5 m meszes és kovás hemipelágikus iszapot harántolva bazaltot ért.

Három másfélméteres és hat 5–25 cm hosszú magmintán 9 szakemberből álló amerikai együttes végezte a vizsgálatokat. A következő jelleget vizsgálták: szín, rétegzettség, szemcseösszetétel, víztartalom, az üledékbe zárt víz klór, kalcium és magnézium tartalma, az üledék Ca, Mg és CO<sub>2</sub> tartalma, pH, redoxpotenciál, összes-nitrogén, szerves szén, porfirin-festékek, szénhidrogének, aminosavak, cukrok, baktériumok, ősmaradványok.

Az üledékek a középsőmiocéntől a holocénig teljes sorozatot képviselnek (*Diatomé-k*, *Radiolariá-k*, *Coccolithophoridaé-k* és *Foraminiferá-k* alapján), vagyis 15 millió évet. Eszerint az átlagos üledékképződési sebesség 1,1 cm/1000 év. Ez viszonylag magas érték (a Csendes-óceán középponti részén 0,26 cm/1000 év). Összhangban áll ezzel az a tény, hogy a finom iszap szemcsék durvább, iszapörvényeredetű szemcsékkel, valamint több-kevesebb vulkáni szórt törmelékanyaggal keveredtek.

A mélység felé haladva az üledékek szilárdabbak, anélkül azonban, hogy a víztartalom ennek megfelelően csökkenne. A kutatók ezt az agyagásvány-szerkezet átalakulásával értelmezik. A karbonát-ion a mérések és számítások szerint teljes egészében a Ca-hoz (és az igen kis mennyiségű Mg-hoz) van kötve; az összes karbonátion-tartalom 0,21 és 34,0% között ingadozik. Az üledékekbe zárt víz elemzése szerint az óceán sótartalma mindvégig mennyiségileg és minőségileg gyakorlatilag változatlan maradt. A szerves anyagok nagy része még a betemetődés előtt kioldódott, utána már változatlan mennyiségben maradtak meg, kivéve a tovább bomló aminosavakat.

Vulkáni szórt anyag végig kimutatható, mennyisége az ősmaradványokéval ellentétes értelemben változik. Baktériumokat 100 próba közül 4-ből sikerült kitenyészteni, azonban lehetséges, hogy ezek a mintavétellel kapcsolatos szennyezések.

A példásan feldolgozott, dokumentált és értékelt anyag számos módszertani tanulsággal is szolgál.

ifj. Dudich

**Bordet, P.—Marinelli, G.—Mittempergher, M.—Tazieff, H.: Contribution à l'étude volcanologique du Katmai et de la Vallée des Dix Mille Fumées (Alaska) (Katmai és a Tizezer Füst Völgye [Alaszka] újabb vulkanológiai tanulmányozásának eredményei).** Soc. Belge de Géol. Pal. Hydr. Mémoires in 8°, 7. sz. 1–114.) 1963.

Századunk legnagyobb szabású és mindmáig legtöbb megoldatlan problémát rejtegető savanyú vulkáni működésének színhelyét a kitérés 50. évfordulóján az olasz

Kutatási Központ és a belga Vulkanológiai Központ támogatásával a szerzőkből álló európai vulkanológuscsoport kereste fel egyhetes tanulmányra. A legfrissebb „ignimbrit” (összesült dácit-ártufa) lepel képződésének helyszíni vizsgálata volt hívatott pontot tenni a piroklasztikum-árak keletkezése és közetszolgáltatása körül, irodalmi és kongresszusi vitákban indokolatlanul kiélezett kérdésre. A világos problémalátás, céltudatos vizsgálat és tökéletes műszaki felszerelés (helikopter) jó kihasználása képessé tette szerzőket, hogy egy hetes terepmunka és féléves anyagfeldolgozás alapján monográfiyszerű teljességgel zárjanak le néhány alapvető kérdést.

A Tizezer Füst Völgyének 15 km<sup>3</sup> tömegű tufakitöltése (Griggs „sand Flow”-ja) négyütemű képződési folyamatból származik: 1. Gázdús „piromagma” (R i t t m a n n nevezéktana szerint, S z á d e c z k y felosztásában hipomagnának minősíthető) élénk (de nem robbanásszerű) folyamatos felfelé áramlása hasadékrendszeren. 2. A „piromagma” hólyagosodása. Ennek sebessége és mértéke a „piromagma”-tömegben belül helyről helyre változó. Enyhe hólyagosodás csak hólyagos kőzetet hoz létre, erősebb hablávát (folyós diszperziós közegben diszpergált gáz), mely még az „ignimbrit-előtti” (pré-ignimbritique) fokozathoz sorolható (e szakaszon túl nem jutott rendszer kőzettermékeire ajánlotta P a n t ó az igniszpunit megjelölést). Valódi ignimbrit (ártufa-értelemben) csak akkor képződik, ha igen erős hólyagosodás szétveti a habot, és aeroszólt képez. E rendszer (piroklasztikum-ár) megjelölésére a „nuée ardente” kifejezést elvetik, de újat nem ajánlanak helyette. 3. Az „ignimbritesedett piromagma” szakadatlan, egymást követő hullámokban folyadékserűen futott le a Völgy mentén. Több elakadt a feltörési hasadékhoz közel, itt a völgyfőben az egymást gyorsan követő „terítések” egybe is olvadtak, a Völgy alját ritkábban érte el egy-egy ár, ezek termékei világosan elkülönülnek egymástól. 4. A szilárd fázis (üveg és fenokristály törmelék) melegen történő felhalmozódása, gázleadása, tömörülése, üvegetelenedése, átkristályosodása. Megszilárdulás a hőtartalom csökkenésével arányosan völgy mentén lefelé csökken.

A kőzet új elemzések kiértékelésében uralkodóan riodácitos, trondhjemites összetétellel. A mikroszkópi kőzetvizsgálat rendkívül alapos és teljes a zátkristályosodott alapanyagot, szferolitokat tekintve is. Az optikai vizsgálatok kiegészítésére közlik B á r d o s s y röntgen-diffraktométeres kvantitatív ásványmeghatározását két mintából (a Tizezer Füst Völgyének sávos horzsköve és a Novarupta riodácitja).

A Novarupta csaknem egyedülálló (Alaszkán kívül eddig csupán Hercegkútról [Sárospatak mellett] ismeretes) csíkozott kőzetét F e n n e r asszimilációs elméletét elvetve kétféle összetételű (bandaitos és riodácitos) magmakontaminációjából származtatják. A kőzet sajátosságos fejlődésmenetét B o r d e t igen érdekesen követte plagioklász-fenokristályainak roppant széles összetételtségben An<sub>25-95</sub> váltakozó zónáin.

B á r d o s s y

**B o r o o a h, S. K.:** *Elements of Indian Stratigraphy* (India rétegtanának alapjai) Nagpur, India, 1962.

Ez a mű tartalmazza India földtani kutatásának legújabb eredményeit. Rövid 207 oldalon szerző bemutatja India földtanának legfontosabb elemeit. 18 fejezetre oszlik, melyek fokról fokra bemutatják az India területén lejátszódtó földtani eseményeket, kezdve a legrégebb archai (dharwari) időtől a pleisztocénig és a mai időkig. Az első fejezet tartalmazza a Föld belső szerkezetének taglalását és a földtani korbeosztást. Szorosan vett rétegtani kézikönyvről van szó, szerző nem foglalkozik az egyes korok hasznosítható ásványi anyagaival. A könyv hasznos és alkalmas azok számára, akik India rétegtanával kívánnak foglalkozni. Hiányzik azonban itt is India földtani térképe, és így az olvasó nem kap képet az egyes földtani formációk elhelyezkedéséről ezen a területen.

N. W. G o k h a l e

**Das Karbon der subvariscischen Saamsenke. Ein Symposium. Teil 3: Das Steinkohlengebirge. Stratigraphie und Tektonik.** (A szubvariszkuszi peremsüllyedék karbonja. Szimpozium. 3. rész: A Kőszén-hegység. Rétegtan és szerkezet.) Fortschritte in der Geologie von Rheinland und Westfalen, Bd. 3. Teil 3., Krefeld, 1962.

A munka a Földtani Közlöny hasábjain már ismertetett sorozat befejező része. Mintegy 420 oldal terjedelmű, 56 táblát, 83 ábrát és 32 táblázatot tartalmaz. Ebben összesítették az 1–3. kötet regiszterét, és külön kötésben mellékeltek a 32 térkép-mellékletet.

A hatalmas kollektív munkából született sorozat érdemi részét már méltattuk, ezért itt csak a befejező kötet rövid ismertetését adjuk.

I. A „Köszén-hegység” és vörös fedőrétegei.

K. H. Josten: Egy Essen—Kupferdreh melletti feltárás flóra és fauna tartalmú rétegei a Finefrau telep és kísérő telepe fölött. W. Jessen — P. Michéleau — A. Rabitz: Rétegazonosítás a bochumi és esseni rétegek között Essen—Gladbeck—Bottrop—Oberhausen környékén. M. Bachmann: Finomrétegtani vizsgálatok az alsó és felső bochumi rétegek határán (westfáli *A*) az Alsó-Rajna bal partján. F. Heine: A Glesenkircheni Bányavállalat kutatófúrásai Donar és Nordlicht/Lippermulde környékén. W. Ernst: Az esseni rétegek (westfáli *B*) Lünen és Werne között. W. Korfmann: Az esseni rétegek (westfáli *B*) a Monopol I bányamezőben (Ruhr-vidék). M. Bachmann — K. E. Engels: A mélyebb esseni rétegek sztratigráfiája az Alsó-Rajna vidékén. G. Herbst: Az alsdorfi rétegek kifejlődése az Aachen—Erkelenzi közszentületen. K. H. Josten: A Franz Haniel akna horsti és dorsteni rétegeinek telepazonosítása. M. Th. Mackowsky — K. Köttler: Köszéngörgetegyek, mint preasztúriai mozgások bizonyítékai a Ruhr-karbon déli peremén. F. Hecht — O. Hering — J. Knobloch — K. Kubella — W. Rühl: A Hoya Z 1. mélyfúrás vörös fekjének és karbonjának rétegtana, táróközet-kifejlődése és szénhidrogén tartalma. H. J. Fabian — H. Gaertner — G. Müller: Az emslandi Oberlanger Tenge Z 1. fúrás felsőkarbonja és permje. A. Schuster: A Wielen Z 1. fúrás stefáni képződményei. H. Hüttner: Az Adorf Z 6. fúrás stefáni szelvénye. H. J. Fabian — G. Müller: Preszalin üledékek közzetana és korkérdése a középső Weser és Ems között. W. Jessen: Összefoglaló megjegyzések az észak-németországi karbon közsorosozat és vörös fedőjének rétegtanához.

II. A Szubvarisztikum szerkezete.

A) A variszkuszi rátolódásos tektonika.

F. Geukens: A Stavelot-, Vesdre- és Herve-masszívum tektonikai kapcsolatának átnézete. G. Herbst: Egy feltárás a felsőkarbonban az aacheni rátolódáson.

B) A felsőkarbon gyűrődéses szerkezete.

G. Herbst: Az Inde-medence (aacheni vidék) telepes felsőkarbonjának a karbon felszínén mutató szerkezete. J. Honer mann: A karbon lerakódások szerkezeti képe a gelsenkirchenyeregben, az esseni területen. H. Bolsenkötter: Finomtektonikai elemek a közsentelepekben és kapcsolataik a gelsenkircheni nyereg középső részének tektonikájával. H. H. Schemann: A namur *B* gyűrődései a Lenne mentén, a Remscheid-altennai nyereg északi szárnyán.

C) A fiatal variszkuszi intrúziók kérdése.

A. Scherp — E. Schröder: Albit-kvarcporfir Langerfeld—Delle környékén — egy későorogen intrúzió a középsődevon felső részében. B. Niemöller — G. Stäbler: Bázisos intruzív közet a felső westfáli *A* rétegekben az Alsó-Rajna bal partján. P. Michéleau: Összefoglaló megjegyzések a szubvarisztikum szerkezetéhez.

III. Visszapillantás.

R. Teichmüller: A szubvariszkuszi peremsüllyedék kialakulása ismereteink mai állása szerint.

Mint a felsorolt címekből látható, ez a kötet, eltekintve a fejezeteket összefoglaló zárócikkektől, inkább regionális jelentőségűek, mint az előző kötetek anyaga. Metodikailag azonban ezek is hasznosak lehetnek hazai kutatóink számára. Különösen ki kell emelnem a mellékletek gondos és módszertanilag is figyelemre méltó, nyomdailag is példamutató kivitelezését.

V é g h n é

**D e f l a n d r e, G.: Palynologie, micropaléontologie et sémantique.** (Palynologia, mikropaléontológia és jelentésük). Pollen et Spores. 1962. 4 (1): 181—188.

Szerző szellemes szigorral lép fel egyrészt a „palyno” gyökérrel gyártott újabb szavak alkalmazása ellen, másrészt röviden összefoglalja a mikropaléontológiában alkalmazandó helyes kifejezéseket. E cikkben közölt gondolatok a magyar mikropaléontológusok számára is tanulságosak lehetnek, ezért azt részletesen — helyenként szó szerint idézve — az alábbiakban ismertetjük.

A „palynologia” szó hibák forrásává vált, mert a görög „palyno” (= gyökér) megnyerő összehangzása mellett semmiféle kapcsolatban sincs a pollen szóval. Mindez



azonban nem akadályozza meg a szókincs-szaporító törekvéseket, sőt mind gyakrabban felhasználják azt új szavak képzésére. De flandre G. különösen a „palynomorph” kifejezés ellen indít harcot, hogy megakadályozza további alkalmazását.

A „palynomorph” franciául „palynomorphe” nyelvtanilag hibás, mivel a „morphé” végződésű szavak a franciában melléknevek. Ezt a szót az amerikai szerzők „a nagyon kicsi mikrofoszsziliák csoportjára” képezték, „melyek a palynologia körébe tartoznak” (J o d r y és C a m p a u), és „magába foglalja az olyan formákat, mint a pollen, spóra, *Hystriochosphaeridea* stb., melyek a palynológusok által vizsgált preparátumokban található” (T s c h u d y). Szerintük a palynomorphok közé tartoznak még a Chitinozoák, *Tasmanites*, *Dinoflagellata*-, *Discoasterida*-, *Coccolithophorida*-félék, „mikroforaminiferák” és mások. T s c h u d y megjegyzi, hogy a Silicoflagellátákat és Radiolariákat nem kell feltétlenül palynomorphnak tekinteni, mivel azok nagyon ritkán található palynológiai preparátumokban.

Végeredményben — írja De flandre G. — a palynomorphokhoz tartoznak a Protisták (Protozoák és Protophyták), a növények és egyes állatok mikroszkopikus kicsisységű nyomai (pollenek, spórák, Scolecodonták) s az incertae sedis csoporthoz tartozó Chitinozoa-félék. De ezt a sort kiegészíthetjük a fluorsavval kezelt preparátumokban található *Holothuroioidea*-félék, Alcyonariák, Ascidiák, Didemniák töredékeivel, valamint a klasszikus módszerekkel kezelt palynológiai preparátumokban található Protozoák közül a Rhizopodák, *Diterna*, esetleg kovás mikrofoszsziliákkal (*Diatoma*, *Chryso-monadina*). (Túlzással De flandre G. nem is vádolható, hiszen csak logikusan alkalmazta az eredeti szöveg megjelöléseit!)

A palynomorph alakok legnagyobb mérete 150  $\mu$ . Ennek ellenére ide sorolják a szabad szemmel látható Chitinozoa-féléket, ezek nagysága meghaladja az 1 mm-t, a „mikroforaminiferákat” (*Scytinascia*-félék; szerk.), mint a 177  $\mu$ -nál kisebb Foraminiferákat, a fosszilis Dinoflagellátákat — megfelelkezve arról, hogy az *Odonthochitina* De fl. genusz példányai elérik a fél millimétert. Így az *Odonthochitina operculata* meghaladja a 400  $\mu$ -t —, és ez palynomorph, míg a Foraminiferák közül a *Lagena spiralis*, mely csak 270  $\mu$  körül van — nem az!

Mindez nem túlságosan logikus!

A palynológusok valóban zavarban lennének, mikor preparátumaikban fosszilis plankton mikroorganizmusokat találnak? És ezekkel egy negyed százada senki sem foglalkozott volna? S most hirtelen „a palynologia körébe tartoznak”! Különös eset, hogy egy tárgykört, melynek előzményei E h r e n b e r g re nyúlnak vissza (1838—54), most hozzácsatolunk a palynológiához, mely tulajdonképpen egy 1944-ben alkotott új megjelölés.

A hidrobiológusok és oceanográfusok által alkotott terminológiát kell átvinni a paleontológiának erre a területére. — Nem használhatjuk J o d r y és C a m p a u által ajánlott „makro-mikrofoszszilia” kifejezést, mert ez kissé együgyű. Inkább beszéljünk „fosszilis plankton együttesről”. De ez a terminológia, úgy tűnik, ismeretlen az amerikai palynológusok előtt.

A jövőre vonatkozólag pedig a következőket ajánlatos figyelembe venni:

— Új kifejezést csak akkor kell adnunk, amikor annak szükségessége valóban érezhető, s akkor rugalmasan kell azt körülhatárolni, mint szerző az 50  $\mu$ -nál kisebb nanmofoszsziliák esetében tette.

— A plankton szervezetek mérete a plankton név alatt van jelölve, s megkülönböztethetünk makroplankton, mikroplankton és nanmoplanktont.

— Rendszertanilag beszélünk zooplanktonról és fitoplanktonról, de fel kell hívni a figyelmet az aeroplankton kifejezésre, ami a légkörben levő anyagok együttesét jelöli — s ezek között legjelentősebbek a spórák és a pollenek.

Az aeroplankton spóra-, pollen-tartalma a tengervízbe kerülve alkotja a passzív plankton, ellentétben az aktív planktonnal, mely a tengerben élő szervezetekből áll.

A mikropaleontológia, paleoprotisztológia, hidrobiológia, oceanográfia szótáraiban sok alkalmazható szó van, melyeknek jelentése kiteljesedik a szó elé helyezett paleo képzővel.

Ha a fosszilis plankton-mikroorganizmus elnevezés túl hosszúnak tűnik, alkalmazhatjuk helyette a paleomikroplankton, vagy egyszerűen a fosszilis mikroplankton kifejezést — ezek etimológiailag kifogástalanok.

De flandre G. cikkének ez utóbbi részével kapcsolatban megjegyezzük, hogy a felszabadulás utáni geológusképzés nagy súlyt fektet a helyes kifejezések alkalmazására. Ezért a De flandre által alkalmazott aeroplankton, passzív és aktív plankton helyett



mi továbbra is az atmoplankton, pseudoplankton, ill. autochton plankton kifejezések alkalmazását javasoljuk, annál is inkább, mivel e két utóbbi jobban fedi a vonatkozó fogalmakat.

D e á k M.

**Descriptive paleoclimatology.** (Leíró őszéghajlattan). New York—London, Interscience, 1961.

A különböző nemzetiségű szerzők dolgozataiból összeállított gyűjteményes kötetből számunkra az Európán kívüli területek éghajlattörténetét részletező fejezetek a legérdekesebbek, de a többiekben is találhatóunk jó szempontokat, gondolatokat és irodalmi adatokat.

N a i r n, A. E. M.: Az őszéghajlattan tárgya (1—7. o.). A minden jelleget számításba vevő komplex kutatás mellett foglal állást. Irodalom: 60 cím.

L a m b, H. H.: Az éghajlat fő tényezői (8—44. o.). A napsugárzás átlagos összintenzitásán kívül minden más csillagászati és földrajzi tényező földtörténeti változásával számolnunk kell. Irodalom: 77 cím.

O p d y k e, N. D.: A sivatagi homokkő őszéghajlattani jelentősége (45—60. o.). A száraz-meleg éghajlat mellett az uralkodó szélirányokra is lehet következtetni. Ezt példákon is bemutatja. Irodalom: 43 cím.

G r e e n, R.: Az evaporitok őszéghajlattani jelentősége (61—88. o.). A földtörténeti evaporitos öveit, azok eltolódásait a hőmérséklet és az egyenlítő helyzetének változásaival összefüggésben értelmezi. Irodalom: 58 cím.

v a n H o u t e n, F. B.: A vörös-tarka üledékek éghajlattani jelentősége (89—139. o.). Mozdékony és merev aljzatú üledékképződési területet, ezeken belül további típusokat különböztet meg (delta-, molassz-, arkózás-, sivatagi vörös üledékek). Irodalom: 334 (!) cím.

F l i n t, R. F.: A hideg éghajlat földtani bizonyítékai (140—155. o.). A glaciális és periglaciális jelenségeket tárgyalja. Irodalom: 25 cím.

N a i r n, A. E. M. — T h o r l e y, N.: A geofizika alkalmazása az őszéghajlattanban. Oxigén-izotópos őshőmérséklet meghatározás és paleomágnességmérések. Irodalom: 80 cím.

R o m e r, A. S.: Ősállattani éghajlatjelzés. I. Gerincesek (183—206. o.). Általános szempontokon kívül néhány érdekes részletkérdést is tárgyal: pl. az állatvándorlások éghajlati gátjai; az időszakos szárazságok hatása a devon gerinceseire; az éghajlat és a Dinosaurusok kihalása stb.

G r a i g, G. Y.: Ősállattani éghajlatjelzés. II. Gerinctelenek (207—226. o.). Rámutat a párhuzamosítási bizonytalanságokból eredő hibalehetőségekre, valamint a neobiológiai összefüggések hiányos ismeretére. Irodalom: 47 cím.

K r ä u s e l, R.: Ősnövénytani éghajlatjelzés (227—254. o.). Sok tényező együttes hatását kell tekintetbe venni. Számolni kell a különböző növények eltérő és időben is változó mértékű alkalmazkodóképességével. Irodalom: 154 cím.

S c h w a r z b a c h, M.: Európa és Észak-Amerika éghajlattörténete (255—291. o.). A huroni eljegesedéstől a pleisztocénig bezárólag. Irodalom: 196 cím.

K o b a y a s h i, T. — S h i k a m a, T.: A Távolkelet éghajlattörténete (292—306. o.). A prekambriontól a pleisztocénig. Irodalom: 74 cím.

K i n g, L. C.: Gondvánaföld éghajlata a paleo- és mezozoikumban (307—331. o.). Szerző a W e g e n e r -elméletet veszi alapul. Irodalom: 19 cím.

G i l l, E. D.: Gondvánaföld éghajlata a kainozóikumban (332—353. o.). A széttagolódott egykori „Gondvána” szárazulat tagjait elemzi. Irodalom: 114 cím.

E kézikönyv — a fejezetek egyenlőtlen volta ellenére is — minden őszéghajlattani témánál hasznos kiindulás lehet.

ifj. D u d i c h

**E a m e s, E. E. — B a n n e r, F. T. — B l o w, W. H. — C l a r k e, W. J.: Fundamentals of Mid-Tertiary stratigraphical correlation.** (A középső harmadidőszak rétegtani párhuzamosításának alapjai). Cambridge 1962. 1—163. o.

Az angol kőolajtársaságok kiváló geológusainak rétegtani tapasztalatait összegező könyv az oligocénnel és az alsómiocénnel foglalkozik, világméretben.

Az első rész a párhuzamosítás elvi alapjait tárgyalja (sztratotípusokkal való összehasonlítás, lehetőleg a teljes fauna elemzése), majd Európa, a Földközi-tenger vidéke, a Középkelet, Kelet-Afrika, az Indiai- és a Csendes-óceán területe, valamint Közép-Amerika oligocénjének és miocénjének áttekintését adja.

A szerzők az oligocént hagyományosan háromsztatúnak veszik (latterfi, rupéli, kattiemelet), az alsómiocént pedig akvitáni és burdigalai emeletre osztják. Általános katti regressziót és akvitáni transzgressziót vélnek felismerni.

A Karibi-tenger vidékének eddigi oligocénjét (beleértve az ún. v i c k s b u r g i rétegeket is), a mikrofauna alapján, már az alsómiocénbe sorolják. Egyedül a mexikói a z a l a n i rétegeket hagyják meg az oligocénben.

A fauna-egymásután az egész Tethys és Paratethys területén egyöntetű volt; ez teszi lehetővé az életrétegtani párhuzamosítást. A második részben a *Globigerinacea* főcsalád felsőocén – alsómiocén fajait és külső jellegeik fejlődési (morfogenetikai) sorait írják le. A szerzők polifiletikus genuszfejlődést tételeznek fel; ezzel kapcsolatban bírálják a L i n n é -féle kétszavas nevezéktan őslénytani-rétegtani alkalmazását.

Állásfoglalásaik több tekintetben is vitathatók. Annál is inkább, mert az irodalomjegyzék is feltűnően hiányos. Így pl. a szerzők nem vesznek tudomást K r u t z s c h és L o t s c h 1957-es, a latterfi emelet sztratotípusának rétegtani helyét revidáló munkájáról és annak szakirodalmi visszhangjáról. Hasonló „nagyvonalúság” észlelhető a katti-akvitáni kérdés esetében is.

A nagy tényanyagot feldolgozó könyv főleg a hazánktól távolabb levő területekkel való összehasonlításhoz szolgáltathat – kritikai elemzés alapján – jó támpontot.

ifj. D u d i c h

**Franké, D.: Der Begriff „Facies”.** (A „fácies” fogalom.) Zeitschrift für angewandte Geologie, 1963, 1., 2., 3. füzet.

A szerző — miután előző évben a „formáció” fogalmát elemezte —, most részletesen tárgyalja a fácies-fogalom történeti fejlődését. A G r e s s l y (1836, 1838) óta napjainkig.

1. Az első részben K ö z é p - és N y u g a t - E u r ó p a földtani irodalmát tekinti át. A fácies eredetileg az üledékes környezet képződési körülményeire utaló elvont fogalom volt, később konkrét kőzetjellemzőkre is kezdték alkalmazni, és kiterjesztették (P. E s k o l a) metamorf és magmás kőzetekre is. A földtan minden ágában speciális „fáciessfogalmak”-at alkottak (biofácies, geokémiai fácies, tektonikai fácies, majd „mikrofácies”, sőt „granulometriai fácies” is!). Mindezeket többféle értelemben használja sokszor még egyazon szerző is. (179 címből álló irodalomjegyzéket ad; a magyar földtani irodalomból egyedül S t r a u s z L. 1928-ban német nyelven megjelent fáciestanulmánya szerepel benne.)

2. É s z a k - A m e r i k á b a n a „fácies” kifejezést csak A. W. G r a b a u 1920-as munkája nyomán kezdték széles körben használni. Rövidesen igen különböző értelmet kapott, és különösen az utóbbi 15 évben igen sok amerikai szerző tette a kérdést egyre bonyolultabbá. Van már litho-, physio-, magna-, parva-, mega-, mikro- és intra-fácies is. A fejlődési irány a konkrét közettípus értelmében való alkalmazás felé mutat. Az egyeztetési kísérletek (R. C. M o o r e 1948, J. M. W e l l e r 1958) eredménytelenek maradtak. (Az irodalomjegyzék 66 címből áll.)

3. A S z o v j e t u n i ó b a n A. A. B o r i s z j a k (1922) nyomán D. V. N a l i v k i n (1932) „recens” és „fosszilis” fáciest különböztetett meg. A „geokémiai fácies” L. V. P u s z t o v a l o v n á l (1933) tűnik fel először. A „lito-fácies” (A. G. E b e r z i n) 1940 után számos új „fáciessfogalom” születik a szovjet irodalomban is. Az összefoglalási kísérletek L. B. R u c h i n (1953), V. E. C h a i n (1954) és N. B. V a s s z o j e v i c s (1955) nevéhez fűződnek. Korszakalkotónak nevezi a szerző D. V. N a l i v k i n 1956-ban, 3. kiadásban, két kötetben megjelent nagy Fáciestanát, bár felfogásával nem ért egyet, mert N a l i v k i n a (recens) fáciest „tájegységként” határozta meg, és négyfokozatú rendszerezést vezetett be. A fosszilis fáciest pedig konkrét üledékes kőzetnek tekintette. Elgondolási azonban azóta sem érvényesülnek ellentmondás nélkül a szovjet irodalomban sem. (58 cím.) Befejezésül a szerző három meghatározást közöl, és a harmadik mellett foglal állást.

1. „Fácies: valamely üledékes kőzet kőzettani, őslénytani, geokémiai stb. jellegeinek összessége, amelyek alapján az üledékképződés földrajzi körülményei rekonstruálhatók.”

2. „Fáciess: a földfelszín egyes üledékképződési területei.”

3. „A fácies valamely üledék(-es kőzet) közettani, őslénytani, geokémiai, szerkezeti stb. jellegeiből adódó, az üledékképződés természeti földrajzi körülményeire utaló megjelenési képe.”

Észerint a fácies konkrét, érzékelt jellegekből kikövetkeztetett fogalom, elvonatkoztatás és általánosítás terméke.

Hazai földtani irodalmunkban sem egyértelmű a „fácies”, bár egyetemi oktatónk erre irányul. Franké cikke hasznos útmutatást nyújthat ahhoz, hogy ha a szóhasználatot országosan egységesíteni nem is tudjuk, legalább tudatosan egyik vagy másik meghatározás értelmében használjuk a kifejezést, és önmagunkkal ne kerüljünk ellentmondásba.

ifj. Dudich

**Г. М. Фрейд: Проблемы палеовулканологии (A paleovulkanológia kérdései) — Труды Лаборатории Палеовулканологии Вып 56(1). pp. 1—240 Алма Ата. 1963.**

Paleovulkanológiai laboratórium szervezése és ilyen tárgykörű folyóirat indítása élesen rávilágít arra a nagyszabású tudományszervezési törekvésre, mellyel a Szovjetunióban fel akarják számolni az ezen a nagyfontosságú tudományterületen világszerte mutatózó ismerethiányt. A kötet 22 cikke a legjobb szakemberek érdemi hozzájárulása az ősi vulkánosság rekonstrukciójának kérdéséhez, egyben mintaszerű kezdeményezés arra, hogy a határterületek elhanyagolt problémáit miként lehet a figyelem kiterjesztésével (vulkanológusok részéről a mélységben lejátszódó változások, szerkezeti feltételek, paleovulkanológusok részéről a — recens példákon kalibrált — képződési folyamatok felé) megoldáshoz juttatni.

A kötet az igen élesen megrajzolt feladatkijelölés (Vlaszov) után a metodika fejlesztési lehetőségeit mutatja be (Fremd, Koronovszkij, Rotman). A Középső-Kaukázus komplex-kutatása különösen hálás példa a geomorfológiai, rétegtani, aerofotometriai, közettani és geofizikai koordinált vizsgálatok eredményességének bemutatására a vulkáni rekonstrukcióban.

A paleovulkáni fácieskutatás, mely igen sok megtermékenyítő gondolatot vett át a recens vulkanológiától, különösen eredményesnek bizonyult, még paleozóos vulkáni területeken is, a felépítés és fejlődéstörténet megfejtéséhez (Fremd, Koskin, Fremd — Kamenszkij, Kuzebnűj). Mindig az egészségt figyelő szemlélettel mély genetikai értelmet nyernek a részletvizsgálatok is, akár a földpátok pontos optikai jellemzésére (Szperanszkaja — Krutousz — Timosenko), akár vulkáni építmények mikro- és makrostruktúrájára (Fedorov, Kepezsinszkasz), akár vulkáni bombák külső és belső morfológiájára vonatkoznak (Dvorcova).

A bemutatás a vulkáni kőzetváltozások (Rusakov — Szrajulov, Iszaeva, Kotljár) és a vulkáni eredetű üledékes anyagszolgáltatás sokoldalú, eleven bemutatásával válik teljessé (Kudenko — Stecenko).

Pantó G.

**Гуенйисзовиц, А. А.: Бокситы Карпат и их генезис. (Kárpáti bauxit és annak eredése) А »Бокситы, их минералогия и генезис« című kötetben. Moszkva 1958. pp. 347—350.**

A szerző Kárpátukrajna területén újonnan feltárt kisebb bauxitelfordulást ismeret, ami települése és rétegtani helyzete tekintetében figyelmet érdemel.

A Rahótól 7 km-re, NyÉNy-ra levő területen a rétegsor bázisa paleozóos csillámpala, helyenként kvarcit és márvány közbetelepülésekkel. Erre transzgreádál a triász réteggösszet. Az alsótriász konglomerátummal indul, mely felfelé fokozatosan homokkővé finomodik. A középsőtriász dolomitból és dolomitos mészkőből áll, amire karni mészkő következik. Ennek karsztosodott, egyenetlen felszínére települ a bauxit. A közvetlen fedő zöld agyag, majd bájoci meszes homokkő. A fiatalabb jura tagok mészkő anyagúak, és egészen a titon végéig faunával igazoltak.

A bauxittest alsó része sárgásbarna bauxitos agyag, közepén sötétvörös kemény agyagos bauxit, felül zöldesszürke bauxitos agyag. A bauxittest 0,1—2,0 m vastag,

szabálytalanul leucés, ill. rétegszerű településű. Fő bauxitásvány a diaszpor, goethit, klorit és kalcedon kíséretében.

Szerző a bauxit kiinduló anyagának a paleozoós kristályos palákat tartja. A bauxitképződést a középsőjura kezdetén megindult tranzgresszióval hozza összefüggésbe. Szerinte a kristályos palák felszíni mállott zónájából kioldódott volna az alumínium és a tengervízben, pontosabban annak partmenti öbleiben csapódott volna ki újra. Ez tehát a régi Archangelskij-féle tengeri elméletnek felel meg, melynek az itteni bauxitra való alkalmazása aligha látszik elfogadhatónak. Az elmondottak földtani értékelését megnehezíti, hogy a szerző egyetlen földtani szelvényt, vagy térképvázlatot sem közöl, sőt irodalomjegyzéket sem ad.

A rahói bauxit újabb láncszemet jelent az utóbbi években a mediterrán karszt-bauxit övezetben kimutatott jurakeri bauxitelőfordulások sorában (Franciaország, Svájc, Jugoszlávia, Görögország).

Bárdossy

**Kiesel, Y. — Lotzsch, D.: Zur Mikrofauna des südbrandenburgischen Obereozäns.** (A dél-brandenburgi felsőeocén mikrofaunájához). Geologie, Jg. 12., Beiheft 38, 1—71. o., Berlin 1963.

E munka a Német Demokratikus Köztársaság eocén Foraminiferáit rendszertanilag és rétegtanilag feldolgozó sorozat első része. Rövid történeti áttekintést ad az észak-német süllyedék eocénjének irodalmáról. Kiemeli, hogy a feldolgozást az egyre növekvő számú kutatómagfúrás teszi lehetővé, szükségességét pedig a latdorfi rétegek a felsőeocénba sorolása (Krutsch és Lotzsch 1957) indokolja.

A leírt fauna nagy része Dél-Brandenburg ún. schönewaldi rétegeiből származik. (Glaukonitos közép- és finomszemcsés homok meszesebb padokkal; felfelé agyagosabb, sőt helyenként márgába megy át.)

A szerzők 40 Foraminifera-fajt írnak le Pokorny (1958) rendszere szerint. Két *Miliolidea* kivételével a *Buliminidea* és a *Rotaliidea* főcsaládba tartoznak. Két faj új. Ez a „calau típusú” nevezett fauna az észak-németországi felsőeocén tenger déli partszegélyére jellemző. A dolgozatban leírt alakokon kívül még számos más genusz alakjait is tartalmazza, összesen mintegy 100—120 kisforaminiferafajból áll. *Nummulites*-eit Nemkovnak adták át feldolgozásra; előzetesen is megállapítható, hogy ezek a schönewaldi és latdorfi rétegek felsőeocén kora mellett szólnak. Ez annál fontosabb, mert a kisforaminiferafajok jó része Belgium, Észak-Franciaország és Anglia mélyebb eocén rétegeiben is megvan (Kaasschieter 1961).

A „calau típusú” faunát tartalmazó összlet vízszintesen a mélyebb litorális övnek megfelelő, „Eocén 5” típusú faunát (Staesche és Hilterman 1940) tartalmazó rétegekbe megy át. Az e két típustól eltérő észak-német faunák helyi környezeti tényezők hatásával (lefűződött öböl, kiédesedés) értelmezhetők.

Hasonló fácies-összefogazódás van az ukrainai—bjelorusziai fáciesterületen (Kaptarenko — Csernouszova 1951).

A szerzők szerint az észak-németországi tengerészben az egész eocén folyamán egységes, kevéssé változékony Foraminifera-fauna élt. A felsőeocénben azonban keletről, meleg áramlással, mediterrán-szubmediterrán fajok vándoroltak be. Ez a hatás főleg a közvetlen partközélemben érvényesült; a parttól távolabb valószínűleg ellentétes irányú, de kevésbé jelentős hideg áramlás haladt.

Észerint az észak-németországi tengermedencéresz a felsőeocénben került a paleocén óta először a „Paratethys” befolyása alá.

A dolgozatot kitűnő rajzok, fényképek és a leírt fajok elterjedését mutató összehasonlító táblázat egészíti ki.

A 64 címből álló irodalomjegyzékben a magyar szakirodalomból sajnálatos módon csak Hantken M.-nak a *Clavulina szabói*-rétegek faunájáról írt dolgozata, valamint Rozlosnik P.-nak „Bevezetés a Nummulinák és Assilinák tanulmányozásába” c. műve szerepel.

ifj. Dudich

**Krishnan, M. S.: Geology of India and Burma** (India és Burma földtana). 4. kiadás, Madras, India, 1960.

E könyv első kiadása 1943-ban jelent meg, néhány éven belül négy kiadást ért meg, India egyetemei és kollégiumai tankönyvként használják. 587 oldalon keresztül alapos



ismertetést kapunk az India és Burma területén észlelt földtani eseményekről. A könyv 20 fejezetre oszlik: az első fejezet tartalmazza a terület természeti földrajzi leírását, a második a szerkezeti és tektonikai jellegeket tárgyalja, így többek között a Himalája-hegylánc keletkezését. A harmadik fejezet adja a rétegtani kérdéseket, egyben a földtani és rétegtani kortáblázatokat. A következő fejezetek kimerítően tárgyalják az egyes földtani formációkat az archaikumtól a pleisztocénig és a jelenkorig. A szöveget bő illusztráció kíséri: térképek, szelvények, táblázatok és a jellegzetes kövületeket tartalmazó táblák. Fejezetenként ismerteti a leírt földtani időszakban képződött ásványi nyersanyagokat. A könyv hibája, hogy nem ad egységes földtani térképet az egész területről, csak az egyes földtani formációkról. Könnyed és vonzó stílusa lebilincseli az olvasót. A könyv nélkülözhetetlen azok számára, akik pontos, kimerítő és korszerű képet óhajtanak kapni India és Burma földtanáról.

N. W. G o k h a l e

**Pflug, Reinhard: Präkambrische Strukturen in Afrika und Südamerika, eine Gegenüberstellung.** (Afrikai és délamerikai prekambriumi szerkezetek összevetése). Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Monatshefte 1963. 7. 355–358. o.

Wegener már-már tudománytörténetként kezelt felfogása, a kontinensek mobilisztikus szemlélete az utóbbi években ismét előtérbe került. A kontinensvándorlás felfogásának reneszánszához legnagyobb súllyal kétségkívül a széltében végzett paleomagnetikus mérések összesítései járultak hozzá. Az ősmágnesség vizsgálata azonos korú kőzeteken egyfelől a sarkok vándorlásának valószínűsítését, másfelől a különböző kontinenseken eltérő pólushelyzetek meghatározását eredményezték. E tekintetben is ismételtlen visszatér az irodalom Afrika és Délamerika szerkezeti kapcsolataira, mint *Suess* óta újra fel-felbukkanó témára.

*Ebert* és *Rosier* (1957) Rio de Janeiro és Minas Gerais területén nagy területre kiterjedő algonkiumi orogenezist mutatott ki, ahol a katazónás átalakulás a parttal párhuzamos irányt követ. Az ellenszárnyat Afrikában keresték, ahol Angolában tükörképszerűen megegyező viszonyokat ismertek fel. A kétoldalian szimmetrikus hegység a feltételezések szerint ilyenformán központi övében szétszakadva egymástól igen nagy távolságra került. A szétszakadás lefolyásának rétegtanilag megalapozott rajzát *Beurlen* készítette el (1961).

Brazília és Afrika újabbkeletű földtani illetve szerkezeti térképein a prekambrium szerkezeti egyezése nagyon szembetűnő. Ghana, Elefántcsontpart és Libéria gyűrt övei Brazília északi részén lathatók viszont. Ghana és Togo ÉK–DNY-i csapású gyűrthegeység-roncsai ugyancsak, két orogén szakaszra különíthetően, felismerhetők Brazília keleti sarkában. Déli irányban a part mentén továbbhaladva az említett irányok hasonló egyezést mutatnak.

Megjegyzésként ide kívánkozik, hogy az Atlanti-óceán két partjának behatóbb szerkezeti elemzésével többek után e tanulmány szerzője sem szolgált. Hiányzik továbbá a paleomágneses adatokból leszűrt következtetések felhasználása és a tengerfenék újabbkeletű vizsgálatainak földtani bizonyítóanyaga ehhez a bizonyítás és a kétségbevonás oldaláról egyaránt gyakorta megközelített kérdéshez.

K a s z a p

**Schäfer, W.: Aktuo-Paläontologie.** Verlag Waldemar Kramer, Frankfurt am Main, 1962.

A Senckenbergische Naturforschende Gesellschaft kiadásában s annak az Északitenger melletti kutató állomáson végzett jelentős vizsgálatai nyomán („Senckenberg-Buch” 41. kötete) a tengeri élet mai (aktuális) jelenségeinek, folyamatainak, főlhalmozódási leülepedési módjának, az üledékképződés viszonyában való ismertetését tárgyaló új tudományág alakult, aminek eddigi vizsgálati anyagát foglalja össze az „Aktuo-Paläontologie” impozáns kötet, tartalmában és kiállításában is elismerésre méltó módon. A *Hoff* által hangoztatott s *Lyell* által közismerten körvonalazott aktualizmusban (maiság elve) gyökerező aktuo-paleontológia munkamódszere és területe határterület a földtan üledékföldtani tárgyköre és az őslénytan között. Előbbinél az üledékképződés oknyomozásában vizsgálati mód és eszköz, az őslénytanban a paleoökológia vizsgálati célja az élőlények életmódjának, életfeltételeinek, elhalásának s az üledékebe jutásának, abban diagenetikus módon való megtartásának, megmaradásának útja. Ennek menetét, lehetőségét írja le a könyv, esetleg kísérletekkel alátámasztott értelmezéssel. Ez a vizsgálati irány nem új tehát, mert földtani vonatkozásban különböző résztanulmányokból ismeretes, mint azt a gazdag irodalomjegyzék bizonyítja, állandó tengeri biológiai

kutatóintézetek rendszeresített vizsgálataival (Nápoly), ahol a fejlődéstörténeti (ontogenetikai) földtan klasszikus nagymestere, Joh. W a l t h e r is készítette alapvető tanulmányait a tenger földtanának örökbecsű alapozásával (Eiuleitung in die Geologie als historische Wissenschaft). Ezeknek az ökológikus — ethológiai leíró részadatoknak általános érvényű, oknyomozó törvényszerűséggé való egyesítése teszi az Aktuo-Paläontologie kimerítő könyvét nélkülözhetetlen újdonsággá.

A könyv tartalma a tengeri aktuo-paleontológia céljának, földadatainak, valamint a szerves élők bennünket elsősorban érdeklő szilárd vázrészeinek bevezető ismertetése után részletezi a tengeri gerincesek (bálnák, delfinek, fókák, madarak, halak), tüskésbőrűek, izeltlábuak, puhatestűek (csigák, kagylók, lábasfejűek), Bryozóák, Polychaeták, Coelenteraták, szivacsok vázfőlépítésük és életkörülményeik szerinti halálát, szétesését és betemetődését. Külön fejezetben foglalkozik a helyváltoztatási nyomok fajtaival, azoknak a táplálkozási módokkal való összefüggéseivel és az üledékben való megmaradási lehetőségeivel. Az anyagsere, ürülekfőhalmozódás, regenerációs nyomok fiziológiai és pathológiás jelenségeinek a különböző állatosztályok szerinti üledékes megfigyelésével. Végül az egyes állatok és állategyüttesek fáciesjelző megítélésével a biocönózis és biofácies általános törvényszerűségeivel.

A könyv szerzője mindezeknek a kérdéseknek régi előmunkása, ami magában véve is biztosítéka a sokoldalú, tárgyilagos kritikai megítélés megbízhatóságának. A magyar földtan évtizedek óta J. W a l t h e r nyomán elindított, korszerű üledékföldtani művelői számára igen hasznos ez a sokrétű, gondolatserkentő könyv, adatgyűjtő megfigyelések kivételében. Ide tartozó észlelési adataink már eddig is jelentős számban vannak.

V. E

**S c h w a r z b a c h, M.: Climates of the Past. An Introduction to Paleoclimatology.** (A múlt éghajlata. Bevezetés a paleoklimatológiába.) D. Van Nostrand Co., The University Series in Geology. London, 1963.

A kölni professzor 328 oldal terjedelmű műve a második német kiadást követően jelent meg angol nyelven.

A könyv három részre tagolódik: általános paleoklimatológia, történeti paleoklimatológia és oknyomozó (genetikai) paleoklimatológia fő fejezetekkel.

Röviden, szabatosan foglalkozik először a paleoklimatológia tudományának történetével, majd a jelenkori klíma jelentőségével az ősklína szempontjából. Majd külön tárgyalja a meleg, hideg, arid, humid éghajlat jellemzőit, a rövid- és hosszú-szakaszos-ságot a klímaváltozásokban. Végül foglalkozik a matematikai számítási módszerekkel, a fizikai meghatározási módszerekkel és a hasznosítható ásványi nyersanyagtelepek klimatikus kapcsolataival.

A második főfejezetben sorra veszi a Föld klímaváltozásait a prekambriumtól a negyedkorig. Sajnos az ide vonatkozó adatok egyenlőtlensége és a vizsgálatok hiányossága nagyon megérződik ezen a fejezeten. Ez azonban a szerzőnek nem róható fel, mivel az egzakt, részletes vizsgálatok nemrégiben indultak meg, s így az adatgyűjtés fázisán még nem is juthatott túl. Egyértelmű, egyöntetű szintézis nemzetközi összefogás nélkül nem is alakulhat ki még hosszú ideig.

A harmadik fejezetben a klímaváltozásnak, a klíma kialakulásnak okait kutató és tárgyaló elméleteket és eredményeket sorakoztatja fel. Magyar vonatkozásban ki kell emelnünk, hogy B a c s á k eredményeit elismeréssel közli.

A könyvet bőséges és a tárgyat kimerítő irodalomjegyzék és index teszi használhatóbbá és még értékeesebbé.

V é g h n é

**S c s e r b a k o v, D. I.: A földtani tudományok helyzete és általános fejlődési iránya a Szovjetunióban.** (Izvesztija Akademii Nauk SzSzsZR, szer. geol, 1963/1., 9—18. o., oroszul.)

A dolgozat tömör értékelést ad az utóbbi évek eredményeiről és felvázolja a közeljövő legfontosabb feladatait.

Az elméleti tudományos munka megbecsülését mutatja, hogy az utolsó 7 év folyamán 6 geológus-akadémikus kapott L e n i n -díjat (D. V. N a l i v k i n, N. Sz. S a t s z k i j, A. G. B e t e c h t i n, D. Sz. K o r z s i n s z k i j, N. M. S z t r a h o v, A. A.

Polkanov.) Több geológus-együttes kapott Lenin-díjat nyersanyagkutatási eredményekért.

A földtörténet számára fontosak az abszolút földtani időskála kidolgozásában elért eredmények. A relatív, biosztratigráfiai kormeghatározás eredményeit a D. V. Nalivkin vezetése alatti Rétegtani Főbizottság egyezteti. Nagy jelentőségű a prekambriumi algák és spórák felismerése.

A tektonikában kiemelkedőek a különböző szerkezetek osztályozására és azoknak a magmaműködéssel és üledékképződéssel való kapcsolatára vonatkozó eredmények. (A tektonikai mozgások fajtáinak és okainak kérdése azonban továbbra is vitatott.) A 2–5 km mélységű fúrások, a földi és légi geofizikai szelvényezés lehetővé tette tektonikai és szerkezet-történeti térképek készítését (N. Sz. Satszkij vezetése alatt). Az ezzel kapcsolatos nemzetközi együttműködés eredménye Európa 1 : 2 500 000 méretarányú tektonikai térképe.

Az üledékföldtan (litológia) sikereire jellemző, hogy a vonatkozó szovjet műveket Nyugaton teljes szöveggel lefordítva kiadják. Ez részben a technika minden vívmányát felhasználó módszertani fejlődésnek, részben az üledékföldtan elméleti megalapozásának köszönhető (N. M. Sztrahov).

A negyedikor földtanával foglalkozó kutatók megszerkesztették a legfiatalabb tektonikai mozgások 1 : 5 000 000 méretarányú térképét. E munka gazdasági eredményei: új Au, Pb, Pt, Ti lelőhelyek.

A kőzettan tárgyköréből ki kell emelni a szilikátolvadék-rendszereken végzett kísérleti vizsgálatokat, amelyek a differenciáció számos problémáját tisztázták.

Az ásványtanban is az új technika bevezetése és a kísérleti módszer a jellemző. Igen fontos, hogy megoldották több iparilag szükséges ásvány mesterséges előállítását.

Az ércföldtanban különböző kutatási irányok alakultak ki. Rendkívüli jelentőségűek a szerkezeti viszonyoknak és a fiziko-kémiai környezetnek az ércképződésre gyakorolt hatását tisztázó kutatások. Az egykori mállási kergekkel kapcsolatos vizsgálatok az Al-, Fe-, Ni-, Co- és más ércet tartalmazó ásványok felismerésére irányulnak.

A geokémia az egyes elemek klarkjának pontosabb megállapítása, másrészt a magmás és üledékképződési folyamatok kemizmusának tisztázása terén ért el nagy eredményeket.

Az alkalmazott földtani tudományágak eredményeiről közvetlenül tanúskodik a népgazdaság fejlődése, amely a kőolaj-, vízföldtan és a műszaki földtan eredményei nélkül megvalósíthatatlan lett volna.

A nyersanyag-prognózis elmélete és gyakorlata egyaránt a Szovjetunió Tudományos Akadémiájának falai között született és fejlődött nagyra. Az első prognosztérképek tapasztalati alapon készültek. Hamarosan az előfordulási törvényszerűségek tisztázására került sor. Ez a munka N. Sz. Satszkij akadémikus vezetésével 1955-ben kezdődött meg, és hamarosan túlnőtt az Akadémia keretein. A bányászati szakemberek közreműködésével lényegében biztosította a következő évtizedek nyersanyagbázisát. Az SzKP XXII. kongresszusának az alapanyagtermelés többszörösére növeléséről hozott határozatai a prognosztikai munka még intenzívebb folytatását teszi szükségessé.

Létre kell hozni a földtan új elméleti alapjait. Mindmáig sok tekintetben még E. Sues nézeteire támaszkodunk, és a Nyugat-Európa viszonylag kis területén kialakult terminológiát használják az egész világ geológusai. A szovjet geológusok feladata, hogy a földtanak valóban az egész földre érvényes, „globális” jelleget adjanak, az egész tapasztalati ismeretanyag tudományos általánosításával.

Ehhez meg kell javítani a geofizika és geokémia együttműködését a földtanmal. Ezenkívül be kell hatolnunk a földkéreg alá. A tervezett 7–8, később 11–15 km mélységű fúrásoktól új kőolaj- és földgáztelepek feltárásán és elméleti eredményeken kívül azt is várjuk, hogy lehetővé tegyék a Föld melegének nagyarányú hasznosítását.

Eredményesen fejlődött a tengerfenék földtana. A szárazföldi párkány üledékeiből már termelnek kőolajat. Folyamatban van a mélytengeri Mn-gumók és nehézásványfelhalmozódások kitermelésének kidolgozása. Búvárgömbök segítségével a legközelebbi évtizedekben elkészül a szárazföldi párkány és esetleg még a kontinentális lejtő földtani térképe is.

Számos, főleg ásványgenetikai kérdéshez ásványkőzettani kísérleti kutatásra van szükség. E célra külön akadémiai kutatóintézetet kell felállítani.

A felszíni készletek távlatilag nem elegendők. Mélységi prognosztérképekre van szükség. Ez nemcsak térképészeti munka kérdése: ki kell dolgozni az elvi alapokat is. Számolni kell továbbá azzal, hogy a prognózis „többlépcsős”, a meg-

kutatottság foka szerint. (Egyébként régebben kevésbé óvatosan lecsúszták a készleteket. A prognózisnak a kérdéses ásványi nyersanyag képződési körülményeire kell kiindulnia. Sajnos, ezek nem minden esetben ismertek megfelelően. Ez a helyzet többek között a bauxittal, amelynek keletkezéséről több, egymásnak ellentmondó elmélet van. Fontos lenne a kőolaj és földgáz eredetének végleges tisztázása is, különös tekintettel D. I. Mendelejev szervesetlen keletkezési elméletére.

Fokozni kell a viszonylag kissé elhanyagolt nemércses egyéb ásványi nyersanyagok kutatását (pl. csillám, azbeszt).

Gazdaságföldtani kutatóintézetet kell létesíteni a kutatás, készletszámítás, termelés, szállítás, dúsítás és egyéb előkészítési munkálatok tudományos kidolgozása és értékelése számára.

Javítani kell a meglévő földtani tudományos intézmények munkáját. Lényegesen jobban kell koordinálni a kutatást. Ez az Akadémia feladata lenne. Az Állami Koordináló Bizottság a 12 részterméből álló földtani kutatási főtémát („A földkéreg felépítésének, az ásványi nyersanyagok képződésének és elhelyezkedésének törvényszerűségei, új kutatási módszerek”) a legfontosabb problémának állapította meg.

Ennek kidolgozását igen körültekintően kell végezni. Először földtani, ősföldrajzi, tektonikai és érgenetikai térképeket kell készíteni, a tudományos intézetek és a területi vállalatok együttműködésével. E téren még kevés a tapasztalat.

Az akadémiai intézeteknek fel kell készülniök az egyeztetési feladatokra, és állandóan készen kell állniok módszertani segítségre és konzultációra. A végzett munkákról a kutatóintézetek és az iparvállalatok kölcsönösen számoljanak be. Erre helyet kell biztosítani a szakfolyóiratokban. Szükség esetén új folyóiratokat kell indítani. Az egyes köztársaságok akadémiai földtani intézeteiben ki kell dolgozni a területi tematikát, a helyi adottságoknak és az ipar szükségleteinek megfelelően. Meg kell erősíteni a felsőoktatási intézményekkel való kapcsolatot is, amelyek tudományos tevékenysége egyáltalán nem kielégítő.

Scserbakov akadémikus cikke a Szovjetunió földtani eredményeinek és terveinek jobb megismerésén kívül — a lényegesen eltérő adottságok és lehetőségek figyelembevételével — a hazai eredmények és tervek vonatkozásában is tanulságos.

Mindezek a kérdések a szovjet méretek hazai vonatkozású kritikai alkalmazásával nálunk is folyamatosan előtérben vannak.

ifj. Dudich

**Tessier, F.: Termitières fossiles dans la latérite de Dakar (Sénégal). Remarques sur les structures latéritiques.** — (Fosszilis természetjáratok a dakari (szenegáli) lateritben. Megjegyzések a lateritképződményekről) — Ann. Sc. Univ. de Dakar, 4, 1959.

P. S. Nazarov (1931) vetette fel a természet-félék szerepét a lateritképződésben. Közreműködésük jellegét és mértékét azóta számos szerző vitatta. Tessier részletes megfigyeléseit közzétett és kémiai vizsgálatokkal, valamint összehasonlító biológiai tanulmányokkal kiegészítve közli.

A dakari fosszilis, helyben képződött laterit fekü- (anya-)kőzete neogén ankaratrit (limburgit bazalt). Felső része fizikai-kémiai hatások alatt vasas kavicsos mállott. A laterit részben a Mamalles-i vulkán dolerit-lávatakarója alá húzódik. Korát a szerző felsőpliocénnek-alsópleisztocénnek tekinti.

A kavicsos szerkezetnél fiatalabb a természet-kamrák, folyosók és szivacsos járatok rendszere. Ez kétségtelenül valódi *Termitidae* alakulat. Kialakítása során az állatok sok apró kvarcsezemcsét hordtak be a laterit-talajba az azt borító, azóta lepusztult homokrétegből. A járatokat másodlagos vasas kéreg konzerválta.

A lateritképződés fázisai az éghajlatváltozásokkal függenek össze. A mállás meleg-nedves éghajlaton kezdődött, sivatagi viszonyok között folytatódott; a vasdúsulás, a természetek működése és a kéregképződés száraz és esős évszakok váltakozása során ment végbe. Szerző a laterit-képződményeket kialakulásuk tényezői alapján kívánja rendszerezni.

E. Roch professor szerint egyes esetekben a foltos-sávós bauxit („bauxite tigrée”) képződésénél is feltételezhető a természetek közreműködése. Kérdéses azonban, hogy ez az autochton lateritbauxit-képződményeken kívül egyes karsztbauxit-kőzetekre is vonatkoztatható-e.

ifj. Dudich



**V a l e t o n, I.: Petrographie und Genese von Bauxitlagerstätten. Ein Überblick über die Bauxitliteratur.** (Bauxittelepek közettana és genezise. A bauxit-irodalom áttekintése. — Geologische Rundschau 52/1, 1963 (Stuttgart 1963), 448—474. o.

A szerző bevezetőben röviden áttekinti az utolsó 15 év összefoglaló jellegű bauxit-földtani munkáit (H a r d e r, A l l e n, F i s c h e r, K e l l e r, Z a n s, R o c h, M i h o l i c, B u s i n s z k i j). Majd külön tárgyalja az eruptív és metamorf, illetve az üledékes kőzeteken kialakult bauxittelepek problémáit.

#### A) Bauxit eruptív és metamorf kőzeteken

Elsődleges és másodlagos bauxitot különböztet meg. A típusos kifejlődést és szelvényt az arkanzaszi bauxittelepek példáján mutatja be, G o r d o n, T r a c e y és E l l i s (1958) tanulmánya alapján. A fekűt az alkálisienitek csoportjába tartozó kőzetek alkotják. A paleogén végén képződött bauxit-kőzetek között autochton és allochton talajképződmények mellett folyóvízben lerakódott üledéket is ismert. Felvázolja a főbb ásványtani és geokémiai jellegzetességeket. Az Al-tartalom a lencsék középső részén a legnagyobb. Felsorolja a bauxitban dúsuló elemeket: az Al-nál is nagyobb mértékben dúsult fel a Mo, Nb, Ga, Cu, Th, Cr; kevésbé a Zr, Ti, Sc, V, Be, Mn, Y, Pb és U. A környezethez képest csökkent viszont a Si, Na, K, Ca, Mg, Sr, La koncentrációja. (A G o l d s c h m i d t -féle töltés ionrádiusz, Z/3) diagram 3- és 9,5- egyenese közé eső elemek dúsulnak a bauxitban.)

A bauxit fedőjében barnakőszenes rétegcsoporth van. Felülről lefelé a következő övek ismerhetők fel: 1. kaolinitos felső öv, 2. konkréciós öv, 3. kioldási öv, 4. alsó kaolinitos öv, 5. üde fekkőzet. Ismerteti az ásványos összetétel és a  $p_H$ -változások között feltételezett összefüggéseket.

#### B) Bauxit üledékes kőzeteken

A g y a g - k ő z e t e r t e l e p ű l ő b a u x i t a z E g y e s ű l t Á l l a m o k b ó l t ö b b h e l y r ől i s i s m e r t (pennsylvániai, kréta és eocén összletből). Ezeket összefoglalóan A l l e n (1952) ismertette. Autochton képződmények. A pizolitképződést a talaj kiszáradásának és átnedvesedésének váltakozásával értelmezi.

H o m o k k ö v ő n k é p z őd őd ött bauxitot írtak le Ausztráliából L o u g h n a n és B a v l i s s (1961). Az anyakőzet kaolinitos arkóza. A talajvíztükör és a  $p_H$  változásaival kapcsolatosan értelmezik az elemigrációkat.

K a r s t b a u x i t o k k é p z őd őd ött bauxittelepekre települő bauxitképződmények. A szerző röviden áttekinti a „karsztbauxitok” képződéséről eddig felállított elméleteket (a „terra rossa”-ból mint oldási maradvékból való származtatást szembeállítva az allochton eredet feltételezésével). Ez utóbbi lehetőségnek több változatát sorolja fel: a legrégibb, termálvizes feltevést (C o q u a n d 1871), a vegyi üledékként való kiválást kolloid oldatból (M a l j a v k i n 1926, A r c h a n g e l s z k i j 1933), lateritpor eolikus szállítódását (R o c h 1956, 1958, 1959); végül a legelterjedtebb nézetet: agyagos üledékek vízi szállítódását és lerakódását a karsztfelszínen, s ottani bauxitosodását. Megemlíti, hogy M i h o l i c az agyag—terra rossa—bauxit genetikai sort állította fel.

J a m a i k a bauxittelepeit hozza fel példának a szerző, Z a n s munkái alapján. (Anyakőzetül andezit és andezittufa szolgált.) A jellegzetes típusszelvény: 1. finomszemcsés, kaolinitos öv, 2. Fe- és Al-gazdag, pizolitos, konkréciós öv, 3. kevésbé pizolitos kaolinitos kioldási öv, 4. földes kaolinitos fekkőzet. Az ásványközettani és geokémiai vizsgálatok példaként B á r d o s s y G y. magyarországi bauxitvizsgálatait emeli ki a szerző, röviden ismertette néhány térbeli eloszlási törvényszerűséget és az azokból levonható genetikai következtetéseket. Ezután a „karsztbauxitok” keletkezési viszonyait összegezve, partközeli, karsztvízes süllyedékeket, lagunáris mocsarakat tételez fel; közvetlen kiindulási anyagok kaolinitos pelitet. A fedőt gyakran barnakőszenes üledékek alkotják. A bauxitosodás folyamata  $p_H$ -változások során, élőlények közreműködése nélkül ült ment végbe. A kőszenes fedő a felső rétegekben C és S dúsulást eredményezhet. A nyomelemek egy része másodlagosan képződött ásványokban van jelen. A hidrargilit és böhmít eloszlása, aránya a talajviszonyoktól függ.

Összefoglalásul megállapítja a szerző, hogy bizonyos általános tulajdonságokon túlmenően a bauxitosodási folyamatok anyagegyensúlyát igen nehéz megállapítani (a kiindulási kőzethez képest).

A bauxitkőzetek osztályozására szerző a következő javaslatot teszi:

- a) autochton (és parautochton) bauxit:
  1. eruptív és metamorf kőzeteken (kétfázisú deszilifikálódással),
  2. üledékes agyagkőzeten (egyfázisú deszilifikációval);
- b) allochton bauxit (üledékesen áthalmazott bauxit).

(További tagolás az ásványtani, geokémiai, szemcse- és szerkezeti sajátságok szerint.)

A dolgozatot két táblázat, tizenhárom ábra és hetven címből álló irodalomjegyzék egészíti ki. A magyar szakirodalomból Bárdossyn kívül még Földváriné V. M.-t idézi. Állásfoglalásai, következtetései fő vonásokban megfelelnek a Vadász E. munkásságával megalapozott magyar bauxitföldtani iskola megismeréseinek.

ifj. Dudich

#### Vincenz, P.: Sciences naturelles. Classe de quatrième

A francia másodfokú oktatás (enseignement du second degré) lyceumi és kollégiumi iskolák természettudományi, gyönyörű kiállítású, színes képekkel teli tankönyvsorozatában a negyedik osztály tananyaga a földtan. Az osztályok tananyaga szerint tagolt, 7 kötetből álló természettudományos sorozat minden egyes osztályra vonatkozó kötete szemet-lelket gyönyörködtető kiállításban, gondolkodásra serkentő tömör szövegtartalommal, leíró adathalmaz nélkül, szemléletes példák logikus összefüggésének érzékeltetésével, szinte már az iskolapadban kialakítja a tanulók jövődi hivatásra és választott működésre törekvését.

A negyedik osztályos földtan tananyaga négy fejezetben tárgyalja a kőzetek, földtani jelenségek és folyamatok, földtörténet és a talaj, altalaj, alkalmazott földtan (víz, kőszén, egyéb hasznosítható kőzetanyagok) alapismereteit. A másodfokú tanításban is a földtani gondolkodásra és szemléletre irányuló beállításban, amire nálunk egyetemi oktatásunkban törekedünk. Tudomásunk szerint ilyen jellegű, valóságos földtan-tanítás középiskolákban sem keleten, sem más nyugati országokban nincs. Nálunk pedig a földtan alap- és középfokú oktatásunkban teljes egészében hiányzik, s a tárgykörébe tartozó ismeretek, legújabb iskolareformtervezetünk szerint még egyetemi fokon is más tantárgyak, illetve tudományágak anyagába vannak összefüggéstelenül és elhatárolatlanul belekeverve. Oktatási reformtervezetünk helyes irányelveivel szöges ellentétben. Ebből adódik aztán népünk s egész társadalmunk tájékozatlansága is a földtan mibenlétéről, tudományos és népgazdasági jelentőségéről, szerepéről való téves szemlélete.

Korszerű természettudományos oktatás, színvonalas földtan-tanítással, jöjjön el a te országod! Nagyon messze estünk ettől a félévszázad előtt hangoztatott s a leánygimnázium VIII. osztályában rövid időre megvalósított kíváncsólótól.

V. E.

**Вопросы Вулканизма; Труды Первого Всесоюзного Вулканологического совещания. (Председ. Редакции: В. И. Влодавец.)** (A vulkánosság kérdései; az Első Összszövetségi Vulkanológiai Konferencia munkái). Izv. AN SzSzSzR. Moszkva 1962. pp. 1-451.

Az 1959. szept. 23-24-ig Jerevánban megrendezett vulkanológiai konferencia igen fontos mérföldkő az új szellemű, petrogenetikai beállítottságú vulkanológiai kutatások rohamos fejlődésében és fontos kísérlet a piroklasztikumok nevezéktanának nemzetközi egységesítése érdekében. A kötet, mely a konferencián elhangzott száznál több előadást tartalmazza, az előzetesen kinyomtatott „tézisek” után először ad teljes tájékoztatást a tárgyalások eredményeiről.

Az „Aktív vulkánosság és kutatásának elvei” tárgykörben csoportosított 13 cikk közül számunkra azok a legfontosabbak, melyek a felszíni vulkáni jelenségeket általános mélységi okaikra visszavezetve tárgyalják (Gorskov, Marhinin, Ljubimova), vagy metodikailag új megoldásokra világítanak rá (Nehorosev, Bernstein, Pospelova).

A „Vulkáni provinciák és formációk, s a velük kapcsolatos nyersanyagtelepek” címmel csoportosított 48 cikk igen széles spektrumú. Átfogó genetikai-osztályozó szemlélete miatt Gapeeva (szigetivek — kontinentális területek) és Petrova (spilitékek) cikkét emeljük ki. Kosztjuk tömör, világos összefoglalása a Szovjet-Kárpátok magmás tevékenységéről igen fontos megállapításokat tartalmaz, és hasznosan egészíti ki hazai képződményeinkre alapozott „kárpáti-vulkáni” szemléletünket.

A „Vulkánosság és tektonika” tárgykörbe vágó 19 cikk közül Gzovszkijé, Szvjatlovskijé és Sejnman-né különösen kiemelkedik világos okfejté-

sével, éles problémátásával és fontos végkövetkeztetéseivel. A területi jellegű tanulmányok közül számunkra Malejev-nek a Szovjet-Kárpátokra vonatkozó megállapításai különösen érdekesek.

A konferencia igen széleskörű referátumok, értelmező viták keretében foglalkozott a „vulkanogén törmelékes kőzetek” nevezéktani egységesítésével. A kötetben közölt 10 cikk és számos hozzászólás érdekesen, sok oldalról világítja meg a piroklasztikumok genetikus tárgyalásának nehézségeit és sok részletet méltánylást érdemlő módon tisztáz. A konferencia által kiküldött 10 tagú munkabizottság 1962-ben tette közzé, további megvitatás céljára, nomenklatúra-javaslatát (Классификация вулканогенных обломочных горни породы — „Vulkanogén törmelékes kőzetek osztályozása. Goszgeoltehzdat, Moskva 1—19. 1962). A javaslat, melyre vonatkozó észrevételeinket a Nomenklatúra-bizottság elnökehez, V. I. Vlodavcchez el is juttattuk, érdeme az egységes közet- és folyamatok tartalmú kategorizálás, ezek nagy száma azonban a gyakorlati alkalmazást valószínűleg meg fogja nehezíteni.

Pantó G.

Труды Лаборатории Палеовулканологии. Выпуск 2. pp 1—245. Алма Ата. — 1963.

A Kazak Ásványi Nyersanyagkutató Tudományos Intézet keretében működő Paleovulkanológiai Laboratórium kiadványsorozatának újabb kötete jól jellemzi a modern szemléletű vulkanológiai kutatás Szovjetunió-beli reneszánszát és mérföldes léptekkel való haladását. A nem csekély gazdasági jelentősége miatt is sokoldalúan kutató tárgy-kör eredményeiről adott seregszemle szélességét jellemzi, hogy a 21 cikk szerzői közül csak 9 kerül ki a Kazak SzK tudományos intézetemek kutatói közül, 11 a szovjet vulkáni vidékek kutatója Kárpátukrajnától a Szachalin szigetekig és egy magyar. A kötetben bemutatott eredmények az alábbi tárgykörökbe csoportosíthatók:

1. **Palovulkáni fácieselemzés.** Az Altáj és Szaján hegységeken végzett alapos vulkanológiai kutatás sok alapvetően új megismerést nyújtott vulkáni összletek képződési egymásutánjának megítélésére vonatkozóan és meggyökeresedett párhuzamosítási elveket (pl. összetétel szerint) cáfolt meg (Lucsinszkij, Fremd, Moszszakovszkij, Milanovszkij és Koronovszkij a „normális” (lávaömlések + tufaszórások) és „rendellenes” (ignimbrites) vulkáni fáciesek szembeállítását mrozgékony és merev kéregrésztetek jellemzésére használják fel a DNy-eurázsiai alpi övezetben. A Kárpát-medence példáját különös hangsúllyal értékelik. Malejev a fácieselemzés teendőiből vezeti le vulkáni területek térképezésének — eddig még általánosan el nem fogadott — elveit.

2. **Szubvulkáni kifejlődések vizsgálata.** Az Altáj és Déli Tengeremlék szubvulkáni képződményeinek modern szemléletű vizsgálata a benyomulás mechanizmusának és megszilárdulás feltételeinek új megvilágítását eredményezte (Volkov, Icsetovszkin, Nurbajev). Ehhez kapcsolódik Pantó bemutatása a Tokaji-hg. szubvulkáni és „szubakvatikus” képződményeinek újabb értelmezéséről.

3. **Vulkanogén üledékképződés.** A „telepiroklasztikus”, „molaszszos”, hialoklasztitos vulkáni anyagból táplálkozó üledékképződés gazdag problematikáját sokoldalúan tárgyalja Brovko, Kudenko—Sztecenko, Fedorczenko és Sirinjan a Déli Tengeremlék, Kazaksztán, Szachalin szigetek, Örményország és Szicília példáin.

4. **Vulkánossággal kapcsolatos ércképző folyamatok.** Vlaszov, Fremd—Iszajeva, Malchaszjan—Leje és Jarmolenko a vulkáni ércképződés szerkezeti és kémiai (metaszomatikus zónásság) okait, mechanizmusát új utakon vizsgálja meg a Kaukázustól Kamcsatkaig idézett példákon. Arusztamov—Fisman az Altáj ópaleozóos szplilitjeinek utólagos Na-metaszomatizációt a transzaporizációval szemben ellenérvként igyekeznek beállítani.

Kudenko—Sztecenko a Ny-i Kárpátok ércesedése és vulkáni folyamatai közötti kapcsolatot vizsgálja meg a csehszlovákiai „Utómagmás ércképződés problémái” szimpózium tapasztalatai alapján, míg Fremd—Iszajeva Magyarország ignimbriteiről ad ismertetést az Acta Geologica cikke nyomán.

Pantó

# TÁRSULATI ÜGYEK

## 1963. őszi ülészakon elhangzott előadások

*Szeptember 9. Földtani Közlöny Szerkesztőbizottsági ülés*

Elnök: V a d á s z Elemér

Napirend: a Földtani Közlöny 93. köt. 4. füzetének összeállítása

Résztevők száma: 9

*Szeptember 9. Elnökségi ülés*

Elnök: K e r t a i György

Napirend: 1. 1963/64. évi munkaterv; 2. kiadványügyek; 3. folyóügyek

Résztevők száma: 5

*Szeptember 20. Választmányi ülés*

Elnök: K e r t a i György

Napirend: 1. 1963/64. évi munkaterv; 2. kiadványügyek

Résztevők száma: 21

*Szeptember 23. Őslénytani Szakcsoport klubdelutánja*

Elnök: B o g s c h László

G é c z y Barnabás „Zóna, biozóna, kronozóna” címmel tartott előadást

Vita: Bartha F., Báldi T., Bogsch L., Géczy B.

Résztevők száma: 17

*Szeptember 30. Agyagásványtani Szakcsoport klubdelutánja*

A Comité International pour l'Étude des Argiles (C.I.P.E.A.) 1963. évi, Stockholmban rendezett Nemzetközi Agyagásványkonferenciájáról Sz é k y n é F u x Vilma és N e m e c z Ernő tartott beszámolót

Résztevők száma: 24

*Október 4–5. Mérnökgeológiai Szakcsoport tanulmányútja*

Kirándulásvezetők: B a l o g h Kálmán, J u h á s z József, V i t á l i s György és Z s i l á k György László

A Bükk-hegység és az aggteleki karszt mérnökgeológiai szempontból c. tanulmányút főbb állomásai, ill. témái:

1. A görömbölyi agyagbánya és Templomhegy területén kialakult felszíni-felszínközeli mozgási jelenségek megtekintése

2. A miskolctapolcai források hidrogeológiai viszonyai

3. A sajószentpéteri csúszási jelenségek

4. A borsodsziráki talajvízdúsítás

5. A rakacai tározó mérnökgeológiai viszonyai

6. Az aggteleki karszterület kőbányái és az útépitéssel kapcsolatos bevágások mérnökgeológiai problémái

7. A szilvásvárad Szalajkavölgy forrásainak hidrologiai jellemzői. A borsodnádasi vízmű

8. A monosbéli karsztakna

9. Eger forrásainak hidrogeológiája

A felsorolt és útközben érintett témákkal kapcsolatban 28 ismertetés és 31 hozzájárulás hangzott el a nagy érdeklődéssel kísért, eredményes tanulmányúton

Résztevők száma: 37

*Október 11. Kibővített vezetőségi ülés*

Elnök: G a l l i László

Napirend: A mérnökgeológiával szemben támasztott igények tisztázása

Résztevők száma: 15

*Október 14. Őslénytani Szakcsoport Intézőbizottsági megbeszélése*

Elnök: B o g s c h László

Napirend: az 1964. évi munkaterv összeállítása

Résztevők száma: 9



*Október 14. Kossuth-díj Bizottság ülése*

Elnök: J a n t s k y Béla

Napirend: 1964. évi Kossuth-díj javaslat kidolgozása

Résztevők száma: 4

*Október 18. Mérnökgeológiai Szakcsoport Vezetőségi ülése*

Elnök: G a l l i László

Napirend: 1964. évi munkaterv összeállítása

Résztevők száma: 3

*Október 28. Oktatási Bizottság ülése*

Elnök: B a l o g h Kálmán

Napirend: az Oktatási Bizottság 1963/64. évi munkaterve

Résztevők száma: 4

*Október 30. Elnökségi ülés*

Elnök: K e r t a i György

Napirend: 1964. évi munkaterv

Résztevők száma: 6

*Október 30. Előadóülés*

Elnök: K e r t a i György

Sz á d e c z k y - K a r d o s s Elemér: Kőzetkémizmus és ásványos összetétel

Vita: Pantó G., Kertai Gy., Varga Gy., Szádeczky-Kardoss E., Kertai Gy.,

Szádeczky-Kardoss E., Kertai Gy.

Résztevők száma: 105

*November 4. Agyagásványtani Szakcsoport előadóülése*

Elnök: N e m e c z Ernő

M á t y á s Ernő: A herceggövesi bentonitelfordulás ismertetése

Vita: Barna J., Juhász Z., Náray-Szabó I., Nemezc E., Pantó G., Szepesi K., Sztrókey K., Varjú Gy. és Mátyás E.

Az előadást és az utána kialakult vitát követően a Szakcsoport Vezetősége kötetlen formájú megbeszélést tartott a hazai agyagásványkutatás főbb feladatairól és az agyagásványkutatás koordinálásáról. Vitavezető: N e m e c z Ernő

Résztevők száma: 31

*November 5. Kossuth-díj Bizottság ülése*

Elnök: J a n t s k y Béla

Napirend: 1964. évi Kossuth-díj javaslat kidolgozása

Résztevők száma: 3

*November 11. Óslénytani Szakcsoport Intézőbizottsági megbeszélés*

Elnök: B o g s c h László

Napirend: A Német Demokratikus Köztársaság Földtani Társulata Óslénytani Szakcsoportjával való együttműködés

Résztevők száma: 10

*November 11. Óslénytani Szakcsoport beszámolóülése*

Elnök: B o g s c h László

B á l d i n é B e k e Mária az 1963. szeptember 22—október 1 között Bécsben tartott 8. Európai Mikropaleontológiai Kollokviumról; H á m o r Géza pedig a Paleontológiai Társaság Bécsben rendezett évi Közgyűléséről (1963. október 1—7.) tartott beszámolót.

Résztevők száma: 26

*November 13. Választmányi ülés*

Elnök: K e r t a i György

Napirend: 1. 1964. évi munkaterv; 2. Ásványtani Geokémiai Szakcsoport alakítása; 3. külföldi cserelátogatások

Résztevők száma: 28

*November 13. Klubdelután*

Elnök: K e r t a i György

B á l d i Tamás: Beszámoló a Német Demokratikus Köztársaság Földtani Társulata 1963. évi 10., „Facies” ülészakáról

V a r g a Gyula: Mongóliai földtani tanulmányúton. Beszámoló színes diapozítívek kíséretében.

Résztevők száma: 26

*November 18. Mérnökgeológiai Szakcsoport előadóülése*

Elnök: G a l l i László

G a b o s György — R e m é n y i Péter — S z i l v á g y i Imre: Alapozási problémák Budapest területén

Vita: Goschy B., Papp F., Almássy B., Szabó Gy., Galli I.

Részvevők száma: 33

November 25. *Őslénytani Szakcsoport klubdelutánja*

Elnök: B o g s c h László

S t o h l Gábor: Átörökülés és törzsfajlás címen a genetika és az őslénytan határterületeiről tartott vitaindító előadást

Vita: Jánossy D., Kaszap A., Báldi T., Bogsch L., Géczy B., Krolopp E. vett részt a kiterjedt vitában és beszélgetésben.

Részvevők száma: 17

November 25. *Agyagásványtani Szakcsoport Ankétja*

Elnök: N e m e c z Ernő

Vita a hazai agyagásványkutatás főbb feladatairól

Hozzászóltak: Kertai Gy., Pantó G., Stefanovits P., Kiss L., Takáts T., Varju Gy., Juhász Z., Szántó F., Sztrokay K., Nemece E., Pantó G., Székyné Fux V., Náray-Szabó I., Bárdossy Gy., Juhász Z., Varju Gy., Nemece E.

Részvevők száma: 25

November 27. *Előadóiülés*

Elnök: K e r t a i György

V é g h Sándorné: Triász Megalodontidák rétegtani jelentősége

Vita: Balogh K., Bogsch L., Végh S.-né, Balogh K., Vadász E., Végh S.-né, Kertai Gy.

O r a v e c z János: Szilur képződmények a Magyar Középhegység déli előterében

Vita: Balogh K., Szalay T., Bendefy L., Juhász Á., Bubicz I., Csalogovits I., Juhász Á., Bubicz I., Kertai Gy., Oravec J., Szalay T., Oravec J., Kertai Gy.

Bejelentés :

N a g y Elemér: Mikrofaunisztikai leletek a Mecsek-hegység anizuszi képződményeiből

Vita: Végh S.-né, Kertai Gy.

Részvevők száma: 89

November 28. *Tiszteleti Tagokat Javasló Bizottság ülése*

Elnök: S z t r ó k a y Kálmán

Napirend: Külföldi tiszteleti tagok választásának előkészítése

Részvevők száma: 3

November 28. *Nemzetközi Kapcsolatok Bizottság ülése*

Elnök: K e r t a i György

Napirend: 1964. évi külföldi kiküldetések tervének kidolgozása

Részvevők száma: 6

November 28. *Mérnökgeológiai Szakcsoport látogatása a Földalatti Vasút Deák téri munkahelyén*

Galli László bevezető szavait követően D o r o s z l a y Árpád ismertette a budapesti Földalatti Vasút építési munkálatainak eddigi menetét, vázolta az elkövetkező évek építési feladatait, s röviden összefoglalta a Földalatti Vasút építésével kapcsolatos fontosabb mérnökgeológiai kérdéseket. A felszín alatt P e c z e S. és T ó t h F. műszaki ellenőrök vezették a látogatókat, akik a Földalatti Vasút építkezéseinek Deák tér és Bazilika közötti szakaszát járták be.

Részvevők száma: 48

December 4. *Klubest*

Elnök: K e r t a i György

B e n k ő Ferenc — S z e n t e s Ferenc — B a l o g h Kálmán: Beszámoló a Kárpát-Balkáni Asszociáció 1963. évi ülészakáról, valamint az Európa Tektonikai Térképe Bizottság üléséről vetített képek és térképek bemutatásával

Részvevők száma: 28

December 9. *Őslénytani Szakcsoport klubestje*

Elnök: B o g s c h László

K e c s k e m é t i Tibor: Erdélyi tanulmányút 1963 őszén (vetített képekkel)

Bejelentések :

K a s z a p András: Dogger koprolitok

Vita: Bogsch L.

V á r s z e g i Károly: Halmaradvány a mecseki alsó-werfeni rétegekből

Vita: Bogsch L.

K o s á r y Zsuzsanna: A Mohole-fúrás őslénytani újdonsága

Vita: Báldiné Beke M., Bogsch L.

Részvevők száma: 22

*December 11. Elnökségi ülés*

Elnök: Kertai György

Napirend: 1. Választmányi határozatok; 2. Kossuth-díj javaslat

Részvevők száma: 4

*December 11. Ásványtani Geokémiai Szakcsoport alakulóülése*

Elnök: Kertai György

Sztróka y Kálmán: A mecseki króm-vanádiumtartalmú hidrocillám kristály-kémiai sajátosságai

Vita: Erdélyi J., Kiss J., Jantsky B., Erdélyi J., Sztróka y K., Kertai Gy., Sztróka y K., Kertai Gy.

A vitát követően Kertai György az elnöklést az új Szakcsoport első elnökének, Sztróka y Kálmánnak adta át

Kiss János: Allitos-sziállitos kísérőásványok és szerepük a közép-mátrai érce-sedésben

Vita: Varju Gy., Székyné Fux V., Vidacs A., Jantsky B., Kiss J., Varju Gy., Sztróka y K.

Vörös István — Kiss János: A gánti közsenes bauxitszelvény ásványai és a bauxitos üledékek képződésmechanizmusa

Vita: Bárdossy Gy., Szabó E., Sztróka y K.

*Bejelentés:*Szeredai László — Kiss János — Cornides István — Kaszap András: Kísérlet az O<sup>16</sup>/O<sup>18</sup> izotópeloszlás meghatározására a közép-mátrai ércek karbonátos ásványaiban

Vita: Vidacs A., Kertai Gy., Szeredai L., Sztróka y K.

Részvevők száma: 82

*December 12. Földtani Közlöny Szerkesztőbizottsági ülés*

Elnök: Vadász Elemér

Napirend: a Földtani Közlöny 94. köt. 1. füzetének összeállítás

Részvevők száma: 5

*December 12. Ankét a nemvezető, por alakú anyagok (kőzetek) szinképelemzéséről a Gépipari Tudományos Egyesület Anyagvizsgáló Szakosztályának Szinképelemző Szakbizottságval közös rendezésben*

Elnök: Török Tibor (de.) és Földváriné Vogl Mária (du.)

Földváriné Vogl Mária: Az emissziós szinképelemzés a geokémia szolgáltatásban

Rischák Géza: A röntgenfluoreszcens szinképvizsgálatok szerepe a földtani kutatásban

Psonicki, Leon (Varsó): Anwendung der fraktionierten Destillation für die Spektralanalyse von Pulvern

Plaško, Eduard (Bratislava): A harmadik elem hatása nemvezető anyagok szinképelemzésénél

Benkő István — Újhidy Aurélné: Vizsgálatok idegen elemek hatásának csökkentésére porminták szinképelemzésénél

Kerekes Istvánné: Új tájékoztató mennyiségi módszer porok szinképelemzéséhez

Zentai Péter: Természetes anyagok nyomelemei szinképelemzésének problémái

Špačková, Alena (Prága): Spektrographische Bestimmung von Spurelementen in Mineralmaterialien

Špačková, Alena (Prága): Spektrographische Bestimmung von Spurelementen in Mineralwasser

Kotsis Tivadarné: Nemvezető anyagok szinképelemzése, különös tekintettel a timföldre

Villányi Katalin — Juhasz Sándor: Ritkaföldfémek meghatározása kőzetekben szinképelemzéssel

Részvevők száma: 69

*December 18. Titkári értekezlet*

Elnök: Kriván Pál

Napirend: 1. 1964. évi munkaterv felbontása; 2. 1964. évi Közgyűlés előkészítése; 3. 1964. évi költségvetés

Részvevők száma: 8

*December 18. Évzáró Klubest*

Elnök: Kertai György, második részben: Jantsky Béla

Bárdossy György — ifj. Dudich Endre: A zágrábi bauxit szimposium

K r i v á n Pál: Jegyzetek és képek Umbriától Sziciliáig  
Résztevők száma: 53

A Magyarhoni Földtani Társulat Elnökségének újévi köszöntője ·

„Mente et malleo”

Most, hogy napokon belül reánk köszönt az újév, s az 1964. esztendővel 117. évét rója a vezetésünkre bizott Társulat, előrebocsátunk néhány mondatot, mielőtt újévi köszöntőre emelnénk poharunkat.

Évek töretlen irányzatú társulati munkája népgazdaságunk egészének fejlődése, földtani tudományunk távlati fejlesztése követelményeinek természetes alapul fogadására s következetes kimunkálására épült. Amikor ásványi nyersanyagkincseink, energia-bázisunk és földtani tudományunk fejlesztése terén további sikereket érünk el, törekedjünk arra, hogy e sikerekben a magyar földtan jelentőségét az egész magyar közélet az eddiginél nagyobb mértékben ismerje fel. A Társulat Elnöksége úgy gondolja, további munkánk eredményességének elengedhetetlen feltétele a földtani tudományok széles körű propagandája és elismertetése. Ehhez kérjük Tagtársaink segítségét az élet minden területén: ipari tevékenységben, oktatásban, tudományos munkálkodásban egyaránt. Ehhez kérünk fáradhatatlan, egyéni érdekeken túlemelkedő, fokozott szakmai öntudatra épülő önzetlen együttműködést.

1964 megérkezett, s vele a nagy évfordulóktól ment 117. társulati év. Hogy lesznek-e benne fordulóok, csak azon múlik, hogy az azonos cél közös munkálásában, földtani tudományunk s művelői helyzetének felmérésén és útjainak kijelölésén milyen egyetértéssel s milyen erővel munkálkodunk.

Ebben a szellemben kívánunk „Jó szerencsét”!

#### A Magyarhoni Földtani Társulat Mecseki Csoportjának 1963. évi őszi ülészakán Pécsen elhangzott előadásai

November 14. Előadóülés

Elnök: B a r a b á s Andor

J á m b o r Áron: Felsőkarbon üledékek a délkelet-Dunántúlon

Vita: W é b e r B., Szabó I., Bóna J., Szederkényi T., Jámbor Á., Barabás A.

B a r a b á s n é S t u h l Ágnes: A mecseki perm palynológiai vizsgálatának eredményei

Vita: Bóna J., Jámbor Á., Hőnig Gy., Szabó P. Z., Góczán F., Szabó I., Barabásné Stuhl Á., Barabás A.

Bejelentés:

W é b e r Béla: Újabb karbon növénymaradványok a Mecsek-hegységből

Vita: Szabó I., Jámbor Á., Góczán F., Wéber B., Barabás A.

Résztevők száma: 36

December 12. Klubest

S z a b ó Pál Zoltán görögországi útiélményeiről tartott vetített képek bemutatásával kísért előadást.

Résztevők száma: 28

#### A Magyarhoni Földtani Társulat Középdunántúli Csoportjának 1963. évi őszi ülészakán Veszprémben elhangzott előadásai

Szeptember 25. Előadóülés

Elnök: N e m e c z Ernő

B á r d o s s y György: A bauxitföldtan fejlődése 1950-től napjainkig

Vita: Nemez E., Szabó E., Gőbel E., ifj. Dudich E., Komlóssy Gy., Bárdossy Gy.,

Nemez E.

B ö c k e r Tivadar: A nyirádi víztelenítés hidrogeológiai tapasztalatai

Vita: Víz B., Pohl K., Böcker T., Nemez E.

Bejelentés:

C s e h N é m e t h József: Halmaradványok az úrkúti mangános összletből

Vita: Bárdossy Gy., Cseh Németh J., Nemez E.

Résztevők száma: 37



Október 9. Vezetőségi ülés

Elnök: N e m e c z Ernő

Napirend: 1964. évi munkaterv összeállítása

Résztevők száma: 6

### A Magyarhoni Földtani Társulat Észak-magyarországi Csoportjának 1963. évi őszi ülészakán Miskolcon elhangzott előadásai

Szeptember 16—17. Ünnepi ülés és kirándulás az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület és a Magyar Kémikusok Egyesületének Borsodi Csoportjával közös rendezésben a volt Selmechányai Bányászati Akadémia (a Miskolci Nehézipari Műszaki Egyetem Bányamérnöki és Kohómérnöki Karainak jogelődje) első tanszéke: a Kohászati-Ásványtani-Kémiai Tanszék alapításának 200 éves évfordulója alkalmából

Szeptember 16 :

1. Ünnepi ülés 10<sup>30</sup> órakor a SZOT miskolci székházának tanácstermében:

M o n o s János: Elnöki megnyitó

G y u l a i Zoltán: Az első főiskolai tanszék alapításának előzményei

H o r v á t h Zoltán: A kohászati tudományok oktatásának története főiskolánkon

P o j j á k Tibor: Az ásvány- és földtani tudományok oktatásának története főiskolánkon

B o g n á r János: A kémiai tudományok oktatásának története főiskolánkon

Résztevők száma: 148

2. Közös ebéd a SZOT-székház ebédlőtermében

3. Az első tanszékekből fejlődött tanszékek bemutatása

Szeptember 17 :

Tanulmányi kirándulás a Bükk-hegység déli előterébe és a Mátra-hegységbe. Útvonal: Miskolc—Bükkábrány—Kács—Eger—Sirok—Recsk. A tanulmányút végén közös vacsora Recskén. A nagysikerű ünnepi ülés és tanulmányút alkalom volt a geológusok és bányászok kapcsolatának elmélyítésére is.

Október 17. Bányavízvédelmi Ankét a Magyar Hidrológiai Társaság és az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület Borsodi Csoportjával közös rendezésben. Edelény

Elnök: M e n y h á r t László

Vitavezető: V i t á l i s Sándor

H e v e s i Jenő: Rétegvízvesztély az edelényi bányauzem I. és III. aknájában

J u h á s z András: A kelet-borsodi barnakőszénmedence vízföldtani viszonyai

S c h m i e d e r Antal: A rétegvízvédelem egyes elméleti és gyakorlati kérdései a barnakőszénbányászatban

G e r h a r d Kálmán: Bányászati víztelenítések hatása a vízgazdálkodásra

Vita: Borbély S., Feke S., Juhász J., Káli Z., Lohrmann K., Keserű Zs., Kerényi B.; a vita összefoglalása: Vitális S.

Résztevők száma: 104

November 14. Előadóülés

Elnök: K o v á c s Lajos

K é r i János: A dél-nógrádi barnakőszénmedence újabb kutatási eredményei

Vita: Kövi J., Kéri J., Póka T., Kovács L., Bartkó L.

J o ó Tibor: Adatok a nógrádi medence hidrogeológiai viszonyainak feldolgozásához

Vita: Kövi J., Joó T., Kövi J., Kovács L.

(Az előadóülés előtt, a vezetőségi ülésen 8 vezetőségi tag vett részt)

Résztevők száma: 53

December 12. Ankét a Csoport 1964. évi munkatervéről

(Az Ankét előtti Vezetőségi megbeszélés az ajánlható kerettémák megvitatásával foglalkozott a visszajelentkezések alapján. Résztevők száma: 16)

Elnök: P o j j á k Tibor

V e r e b é l y i Kálmán: Az 1964. évi munkaterv ismertetése

Az előadást követően élénk vita alakult ki csaknem minden résztvevő hozzászólásával

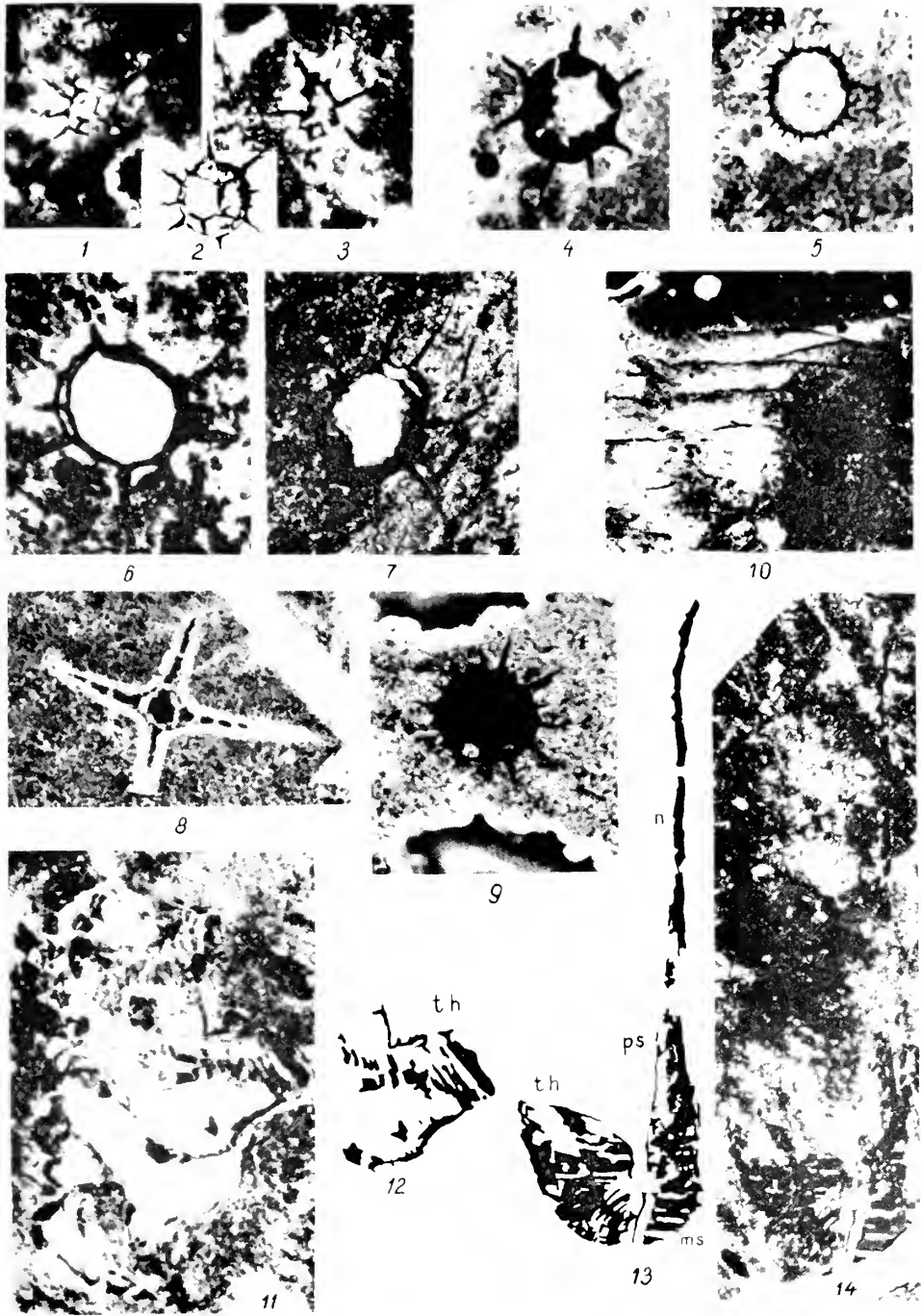
Résztevők száma: 52

A kiadásért felelős az Akadémiai Kiadó igazgatója

Műszaki szerkesztő: Vidosa László

A kézirat nyomdába érkezett: 1964. I. 10 — Példányszám 1350 — Terjedelem: 15,4 (A/5) iv + 16 old. mell.

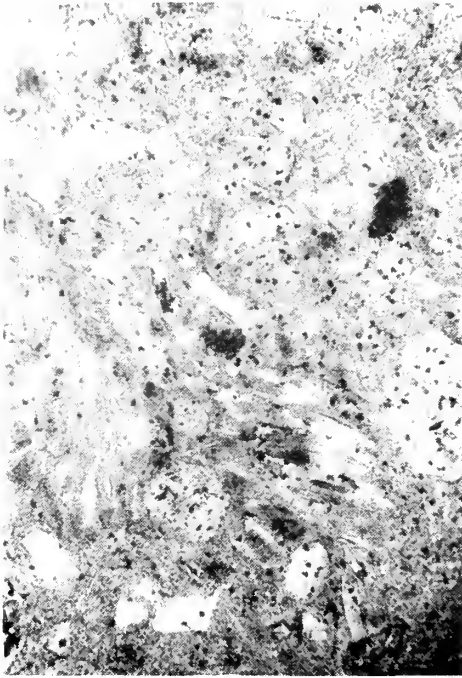
64.58244 Akadémiai Nyomda, Budapest — Felelős vezető: Bernát György



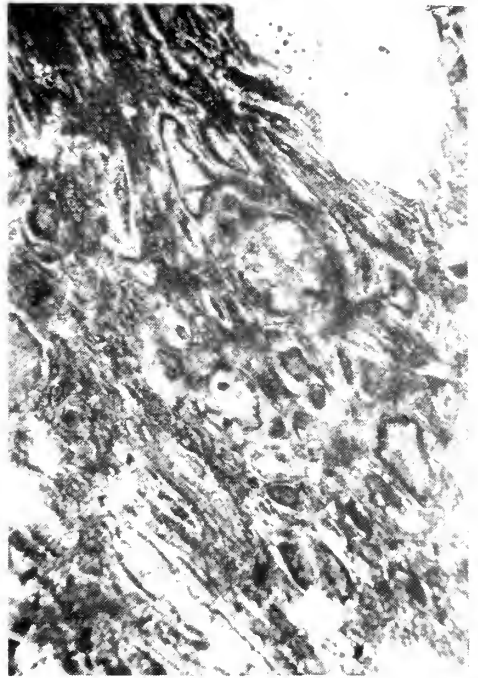
*O r a v e c z : Szilur képződmények Magyarországon*



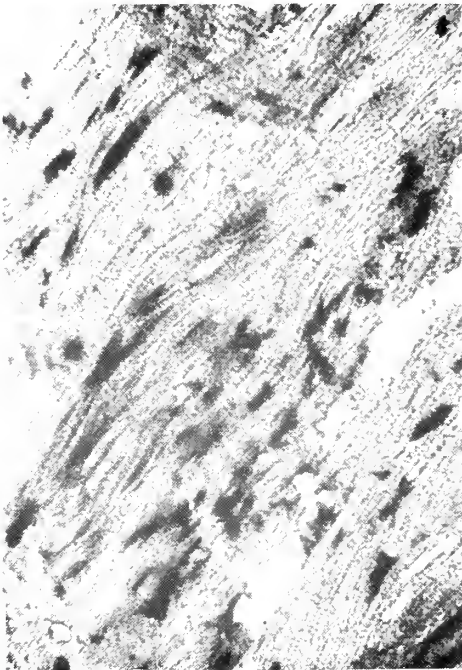
II. tábla



1



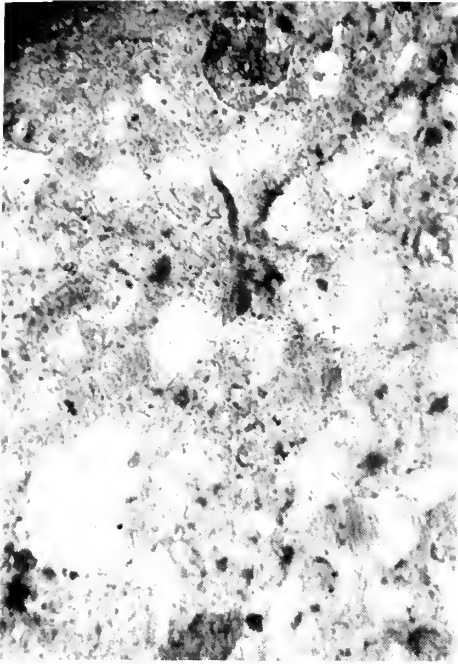
2



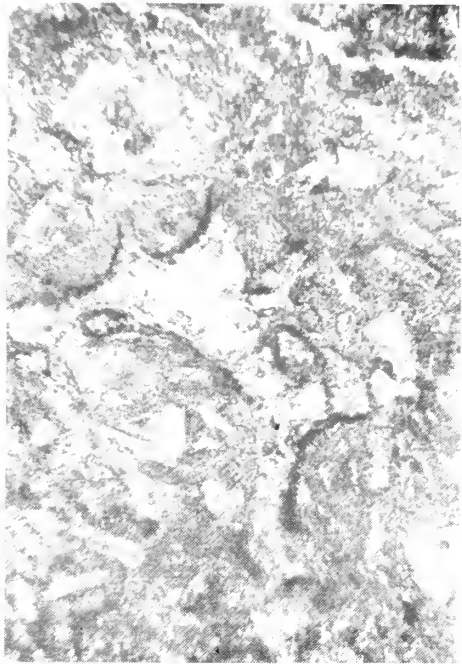
3



4



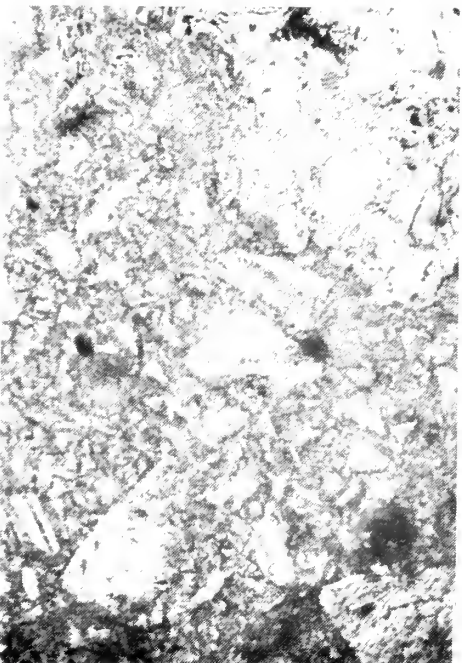
1



2



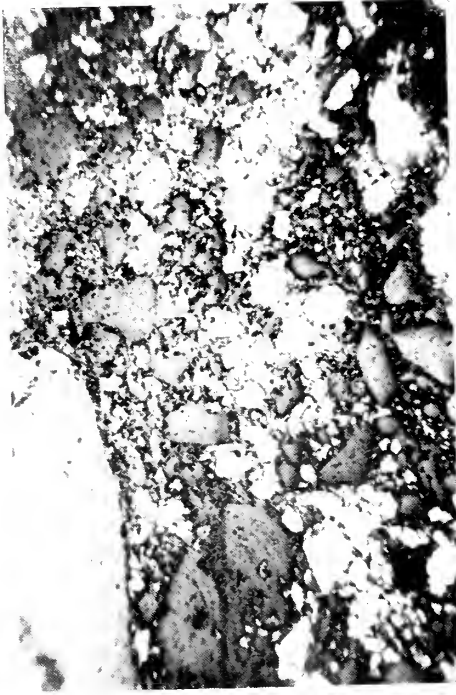
3



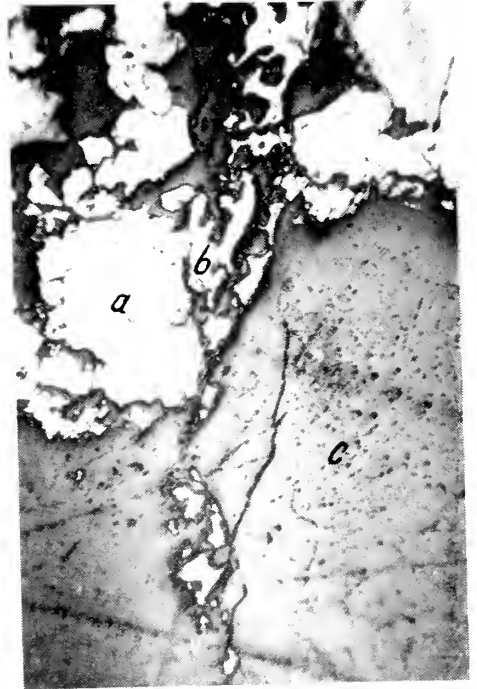
4

*Zelenka: A Szerencsi-öböl tufaszintjei*

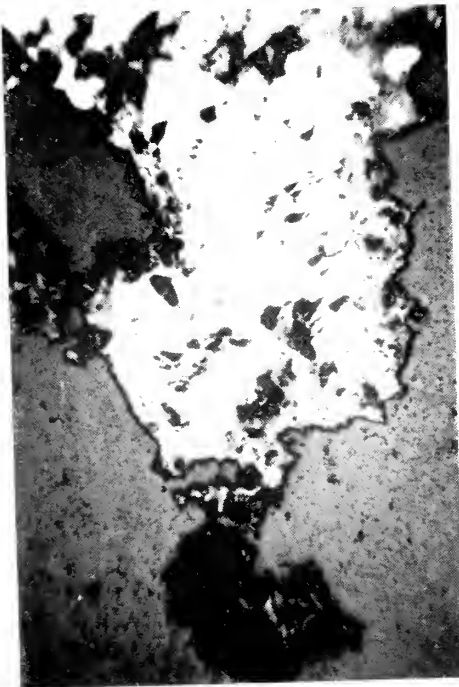




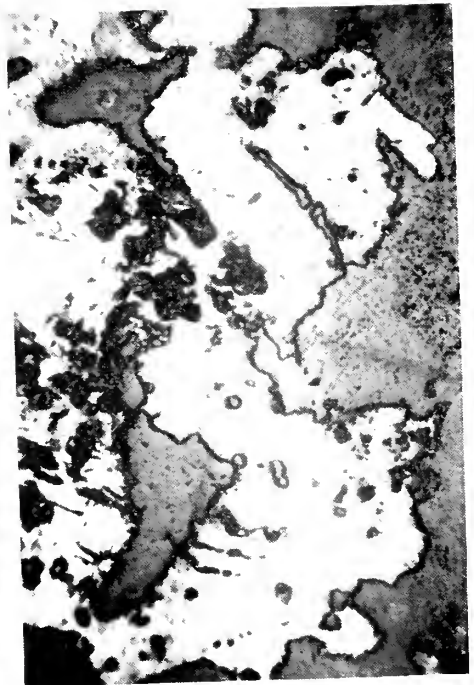
1



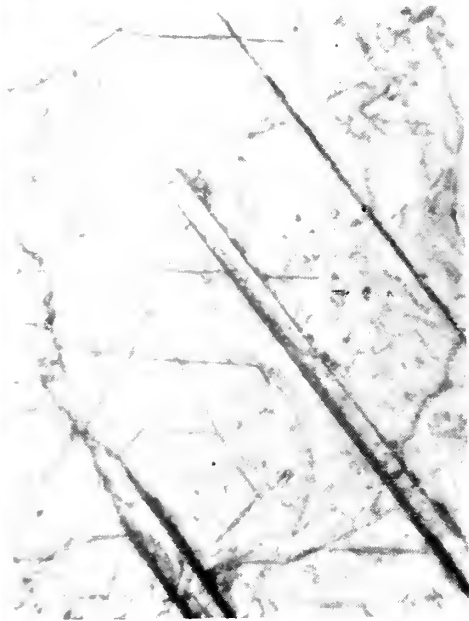
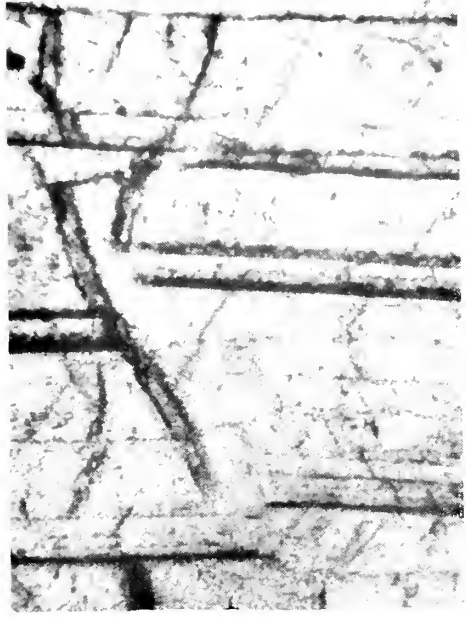
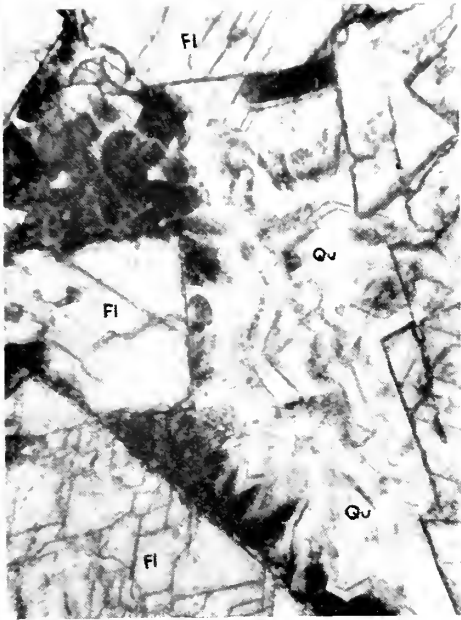
2



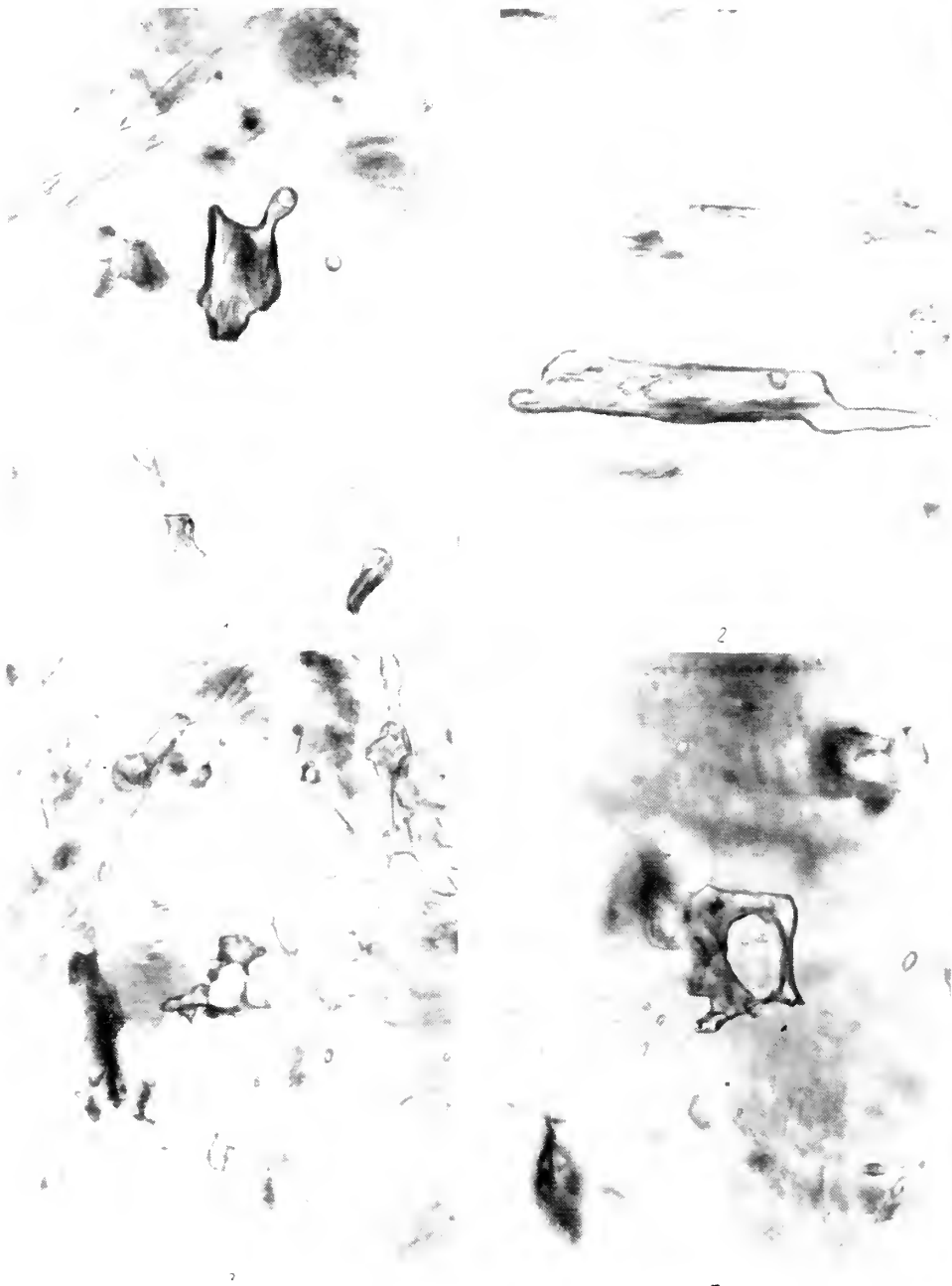
3



4



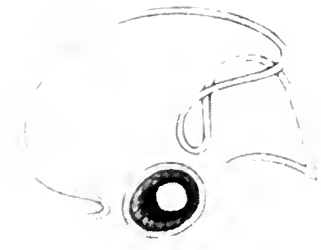
*Odor-Szeredai: Velencei-hegységi fluorit*



*Ódor-Szeredai; Velencei-hegységi fluorit*



1



2



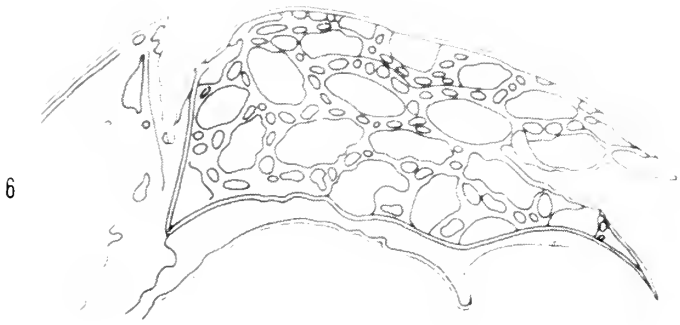
3



4



5



6

*Deák: A Scytinascia-félék*



VIII. tábla



De á k : A *Scyriascia-jélek*



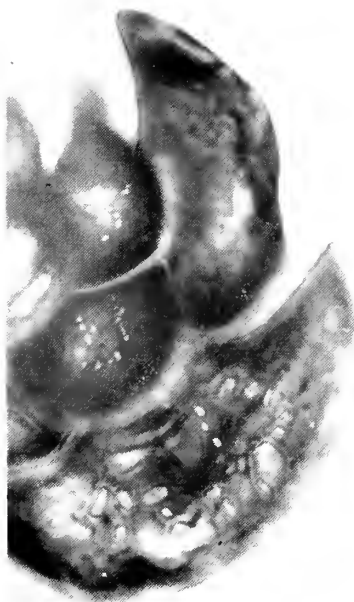
12



13



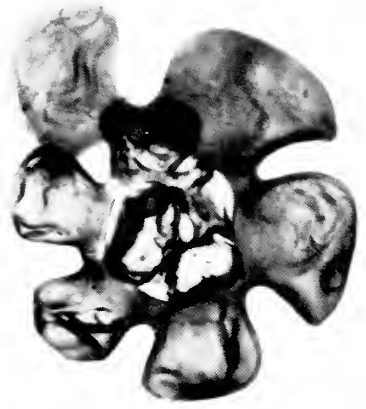
14



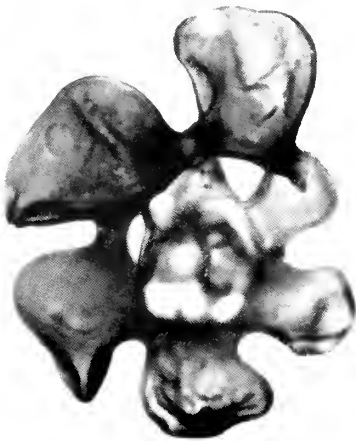
15



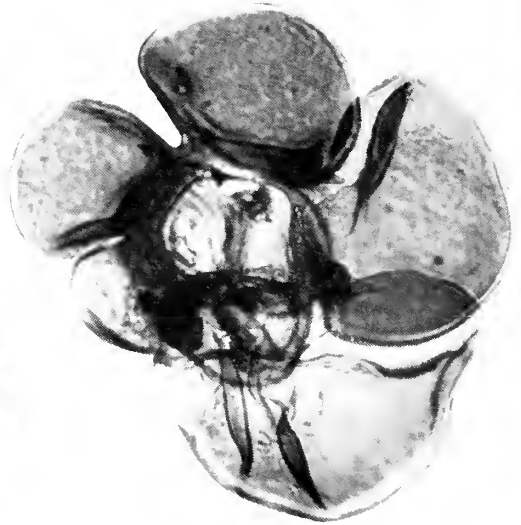
16



17

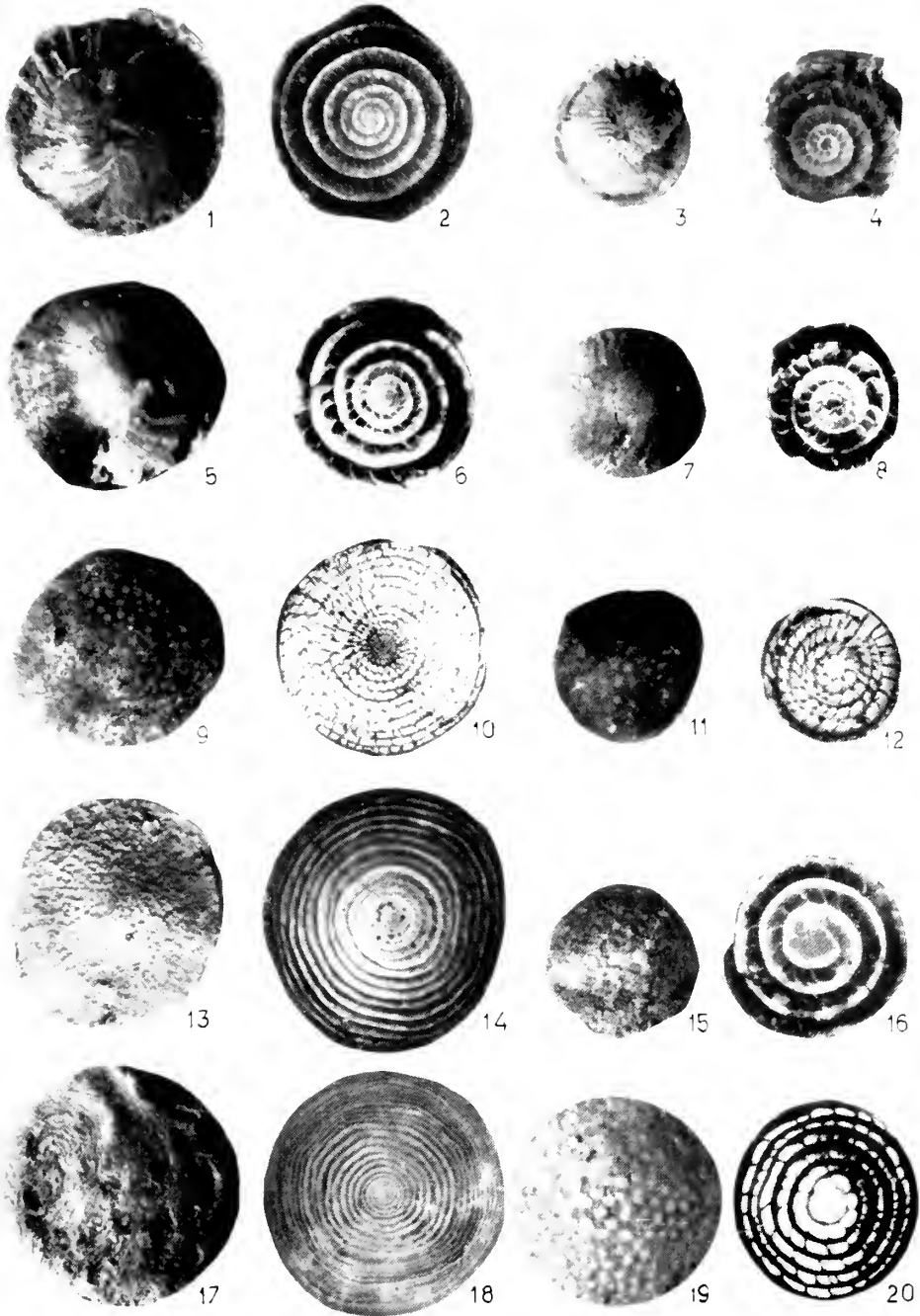


18



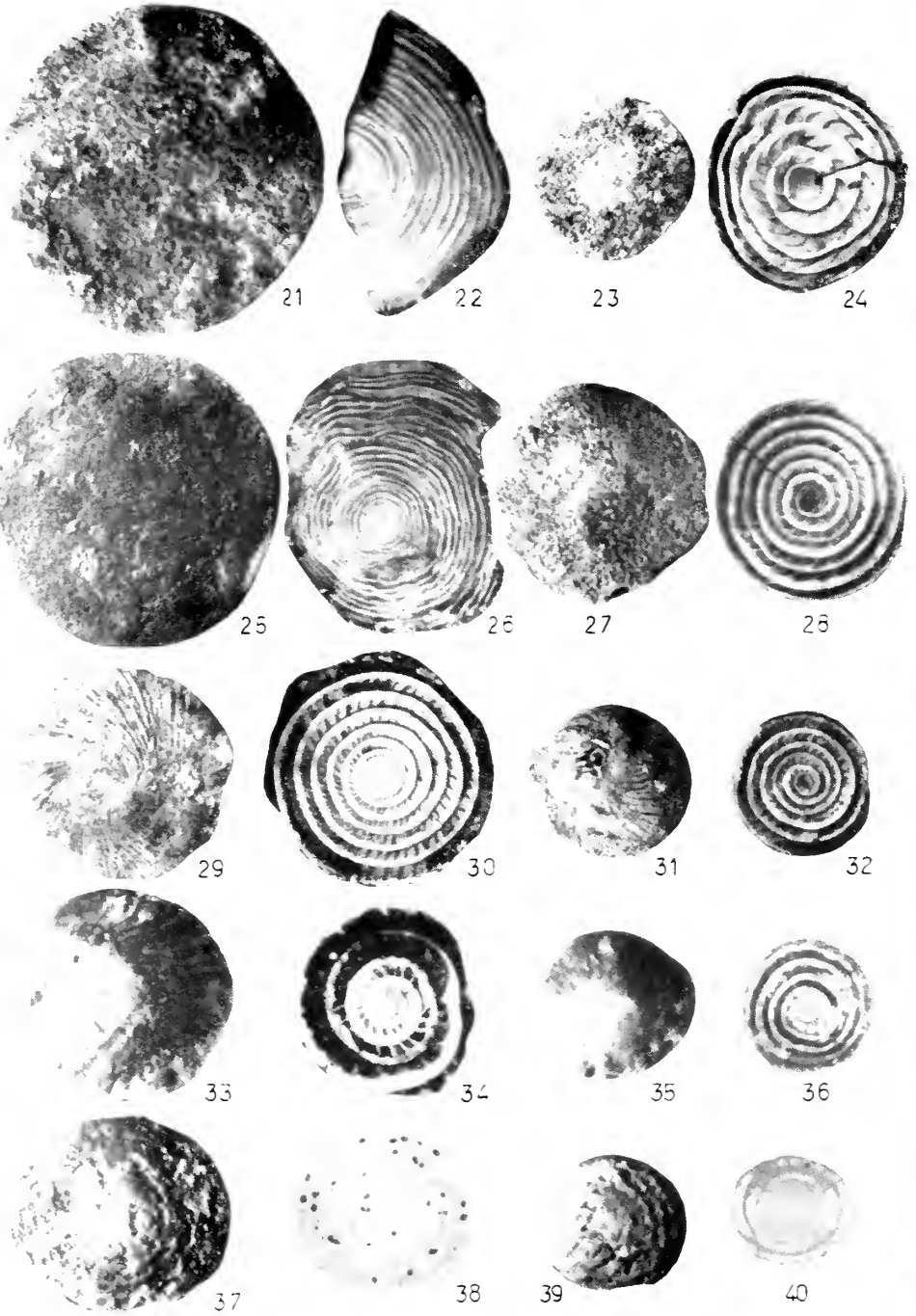
19

*D e á k : A Scytinascia-félék*

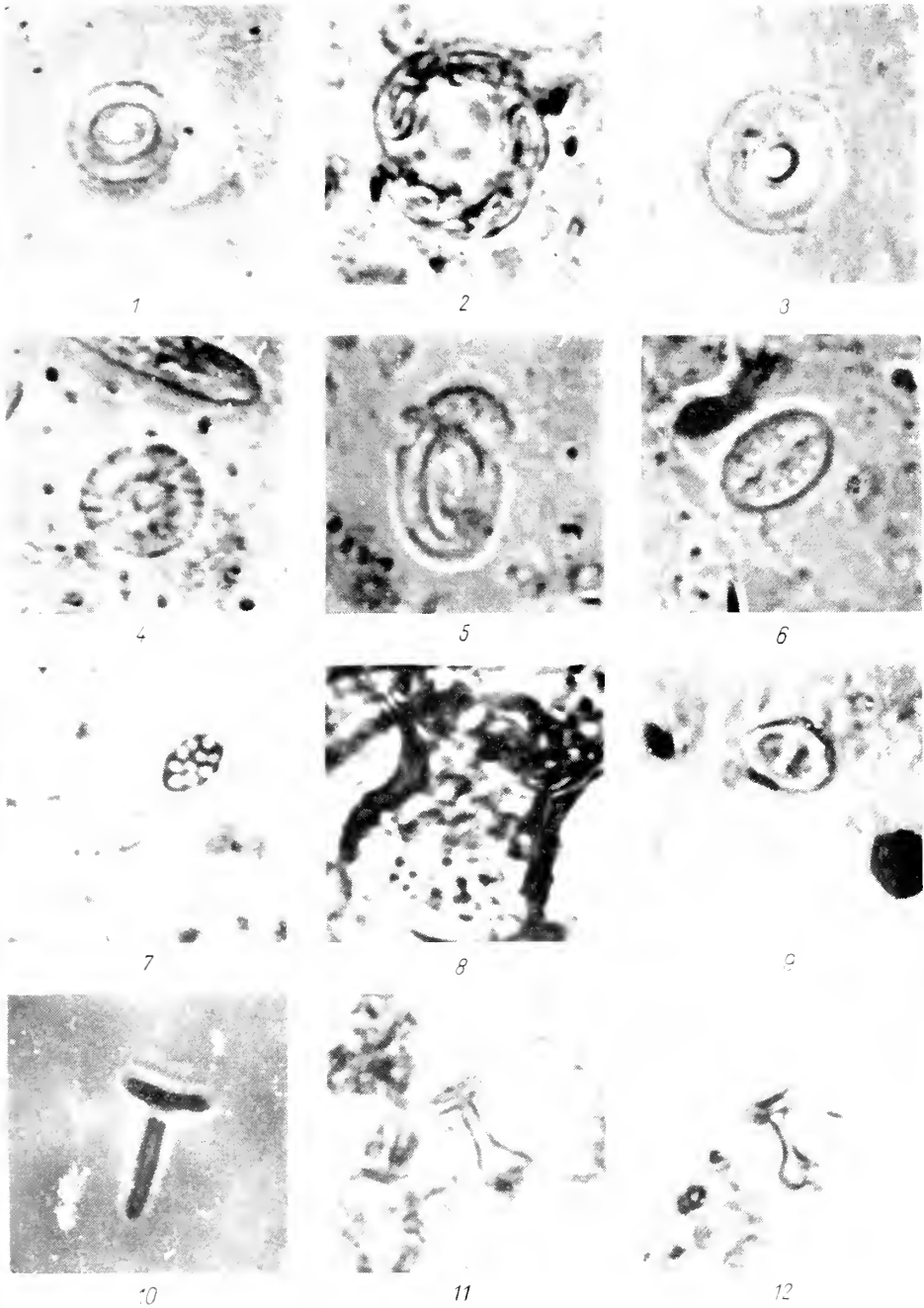


*Kecskeméti: A Nummulitesek dimorfizmusáról*



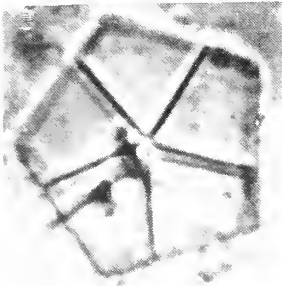


*Kecskeméti: A Nummulitesek dimorfizmusáról*



10 μ

B ó n a : Mecseki neogén Coccolithophoridák



1



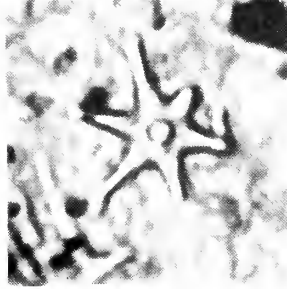
2



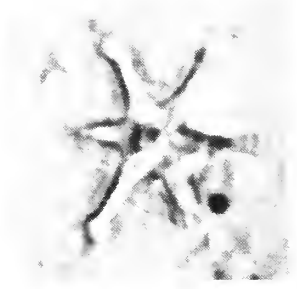
3



4



5



6



7



8



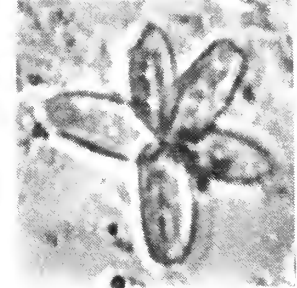
9



10

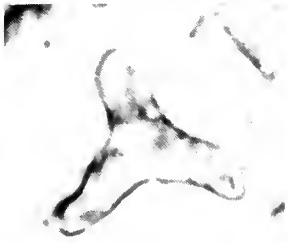


11

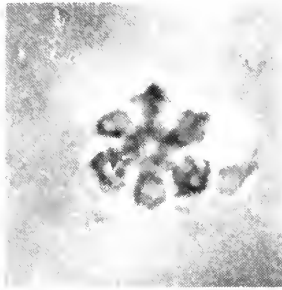


12

10  $\mu$



1



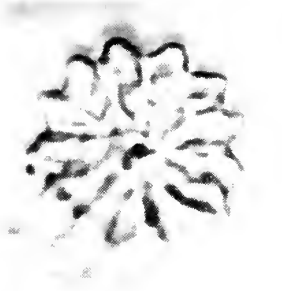
2



3



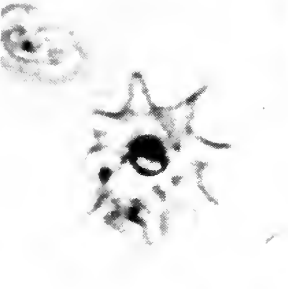
4



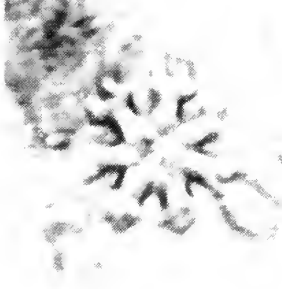
5



6



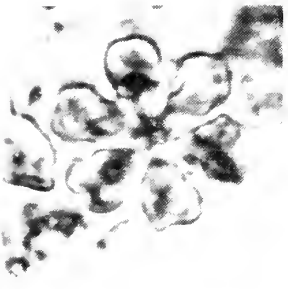
7



8



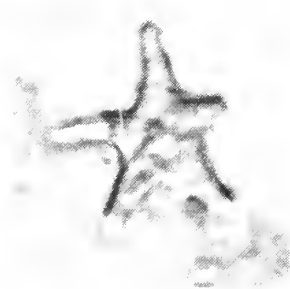
9



10



11



12

10  $\mu$





2



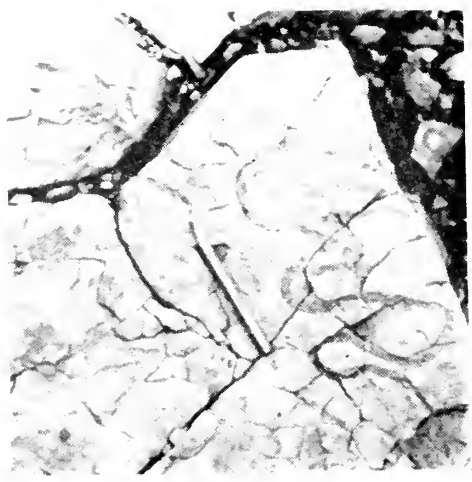
1



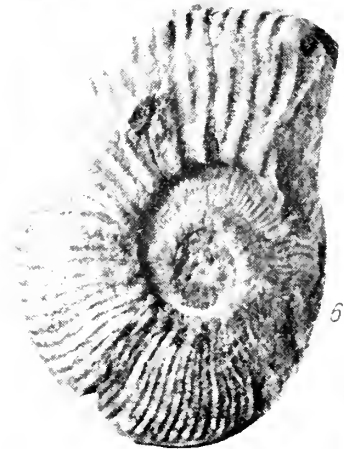
3



4



5



6

## KÖZETSZERKEZETI VIZSGÁLATOK A VELENCEI-HEGYSÉGI GRÁNITBAN ÉS KVARCFILLITBEN

N. W. GOKHALE\*

(XVII. táblával és 3 ábrával)

**Összefoglalás:** A dolgozat a pátkai fluorit-galenit-bánya közelében a felszíni kvarcfillit- és gránitkőzetekben végzett litoklázismérések eredményeit tárgyalja. Kétszáznál több litoklázismérést végeztünk a kvarcfillitben és a gránitban, amelyeket Billings módszere szerint sztereogramokban ábráztunk. Ezek a két kőzetre vonatkozóan teljesen eltérők egymástól. A dolgozat ismerteti a litoklázisok eredetének valószínű okait.

A gránitban és kvarcfillitben litoklázisméréseket végeztünk. A vizsgálatra a pátkai fluorit-galenit-bánya területét választottuk, ahol J a n t s k y B. szerint a gránit és a palaösszlet tektonikusan érintkezik. Elsősorban azt kívántuk megállapítani, hogy az elmozdulás a két kőzetben azonos litoklázis-rendszert hozott-e létre.

### Mérések kvarcfillitben

A pátkai vékonylemezes, gyengén metamorfizált kvarc-szericit-fillit jellegű palaösszletet sok hosszanti kvarcér járja át, még kifejezettebbé téve a vékonylemezes szerkezetet. A sűrű litoklázisok helyenként a kőzetet apró kockákra darabolják. Az ásványosodás az elválási síkok mentén főleg kvarc formájában történt. Az elválási síkok általában simák, ritkábban hullámos felületűek. A gyakori elválási síkok egyikén (XVII. tábla 1., 2.) jól láthatók a jellegzetes mozgási iránybarázdák. Leggyakoribb elválási sík csúszásos, barázdás, lecsiszolt felületű, csapása  $302^\circ - 122^\circ$ , dőlése  $212^\circ/70^\circ$ . A csúszási barázdák vízszintes helyzetűek, csapásmentiek, tehát az elmozdulás vízszintes irányban történt.

A kvarcfillit litoklázisrendszerének megállapítása céljából 210 mérést végeztünk a bánya közelében levő külszíni feltárásban. A mérések alapján sztereogramot készítettünk Billings módszere szerint (1. ábra). A szerkesztett sztereogram 3 nagyobb és 2 kisebb litoklázis-rendszert mutat.

### I. Nagyobb litoklázis-rendszerek

a) Az elválási síkok DK dőlésirányúak,  $50^\circ - 60^\circ$  dőléssel. A litoklázis-rendszer dőlésiránya  $161^\circ$  és  $109^\circ$  közötti, minimális dőlése  $44^\circ$ , maximális dőlése  $88^\circ$ .

b) Az elválási síkok DNy irányúak,  $60^\circ - 70^\circ$  dőléssel. A litoklázis-rendszer dőlésiránya  $207^\circ$  és  $244^\circ$  közötti, minimális dőlése  $62^\circ$ , maximális dőlése  $90^\circ$ .

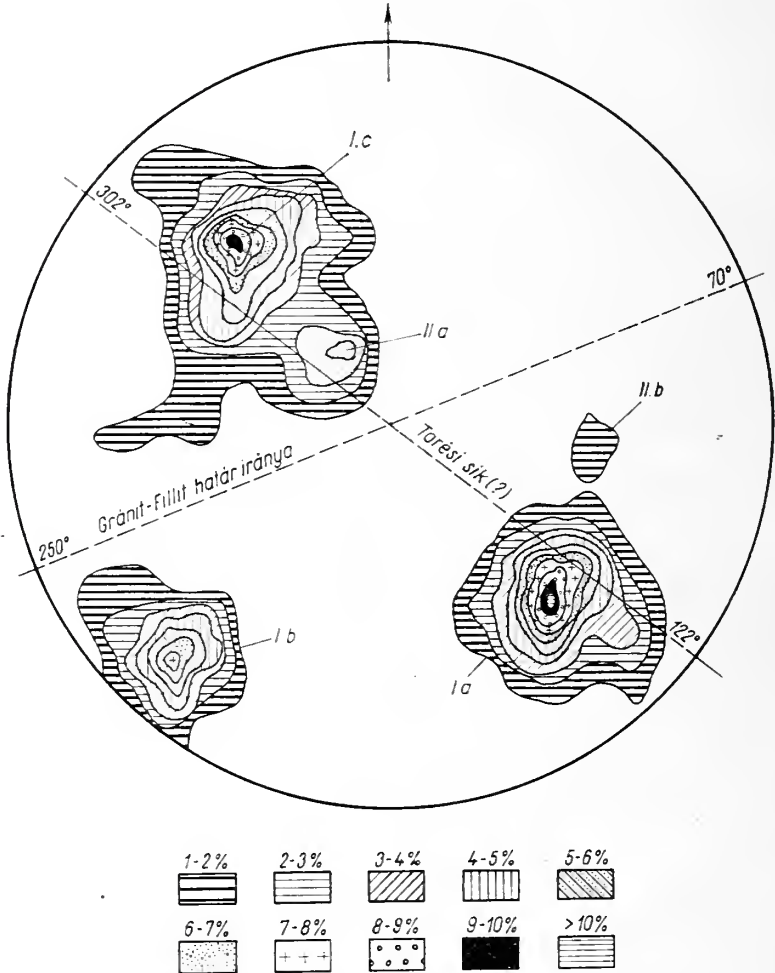
c) Az elválási síkok ÉNy irányúak,  $50^\circ - 60^\circ$  dőléssel. A litoklázis-rendszer dőlésiránya a II/a kisebb litoklázis-rendszerrel együtt  $266^\circ$  és  $356^\circ$  közötti, minimális dőlése  $10^\circ$ , maximális dőlése  $87^\circ$ .

\* Előadta a Magyarhoni Földtani Társulat 1964. ápr. 10-i szakülésén. Kézirat lezárva 1964. márc. 4.

## II. Kisebb litoklázis-rendszerek

a) Az elválási síkok K irányúak,  $45^\circ - 55^\circ$  dőléssel. A litoklázis-rendszer dőlésiránya  $106^\circ$  és  $92^\circ$  közötti, minimális dőlése  $52^\circ$ , maximális dőlése  $63^\circ$ .

A sztereogram alapján 3 maximális sűrűsödési pont állapítható meg (2. ábra), egy  $10\%$ -nál sűrűbb DK irányú, egy  $7-8\%$ -os sűrűségű DNy és egy  $9-10\%$ -os ÉNy irányú.



1. ábra: Fililit sztereogramja (210 mérés)

Fig. 1.: Stereogram for phyllite (210 readings)

Dőlésük  $64^\circ$ ,  $80^\circ$ , ill.  $64^\circ$ , DK, DNy, ill. ÉNy irányú. A fentiekén kívül még egy sűrűsödési pont látható, dőlése  $26^\circ$  ÉNy irányú. A fililit sztereogramban (2. ábra) két szaggatott vonal látható. Az egyik vonal  $302-122^\circ$  csapású és az említett nagy litoklázis-síkot képviseli. Figyelemre méltó, hogy a két maximális sűrűsödési pontot összekötő vonal az elválási síktól csak néhány fokban tér el. Ez alátámasztja azt a korábbi meg-

figyelésünket, hogy ez az elválási sík ( $302^\circ - 122^\circ$ ) is tulajdonképpen szerkezeti törésvonal, nagyjában a rétegzettség csapásirányának megfelelően. Ezt bizonyítja a DNy irányban dőlő síkok sztereogramja, a rétegzettséggel egyezően.

A tektonikai erők vízszintes irányban működtek a törés, valamint a réteglap mentén (a barázdákkal azonos irányban). Az így keletkezett törések ÉNy és DK felé dőlnek, vagyis a tektonikai erők irányára merőlegesen. Ezt világosan bizonyítja a litoklázisok sűrűsége az ÉNy-DK-i szektorban. A sztereogramon még egy szaggatott vonalat tüntettünk fel  $70^\circ - 250^\circ$  irányban. Ez az irány a bányában megfigyelt gránit és palaösszlet érintkezési síkjának irányát mutatja a bányafeltárás 70-es szintjén. Ha feltesszük, hogy az elmozdulás e sík mentén történt, akkor DNy és ÉK dőlésű töréseknek kellett volna kifejlődniök. Csak egy törérendszer figyelte meg DNy-i irányban, amely azonban csak ritka kőzetrésekkel jelentkezik ( $7-8\%$ ). Nem világos az sem, hogyan ment végbe a mozgás e sík mentén, vízszintesen vagy függőleges irányban. Kétségtelen azonban, hogy a fillitben megfigyelt litoklázis-rendszerek összefüggnek az ÉK-DNy-i és ÉNy-DK-i törési síkokkal is. A sztereogram (1. ábra) azt is mutatja, hogy ritka a nagyon meredek vagy nagyon enyhe dőlésű litoklázis. Elrendeződésük nem túl bonyolult.

### Mérések a gránitban

Megvizsgáltuk a pátkai bányától DNy-ra 1 km távolságban levő gránitfeltárást is. A gránitról készült fényképfelvétel (XVII. tábla, 3) világosan mutatja a gránitban keletkezett litoklázisok eltérő természetét a fillitről készült fényképpel szemben (XVII. tábla, 1). A gránitot is sűrűn átjáró litoklázisokban 220 méretet végeztünk és sztereogramot készítettünk (2. ábra). Ebben a litoklázisirányok szórta jelentkeznek, ennek folytán élesen különböznek a fillitben keletkezett litoklázisoktól. Összesen 10 függőleges vagy meredek litoklázis-rendszer ismerhető fel:

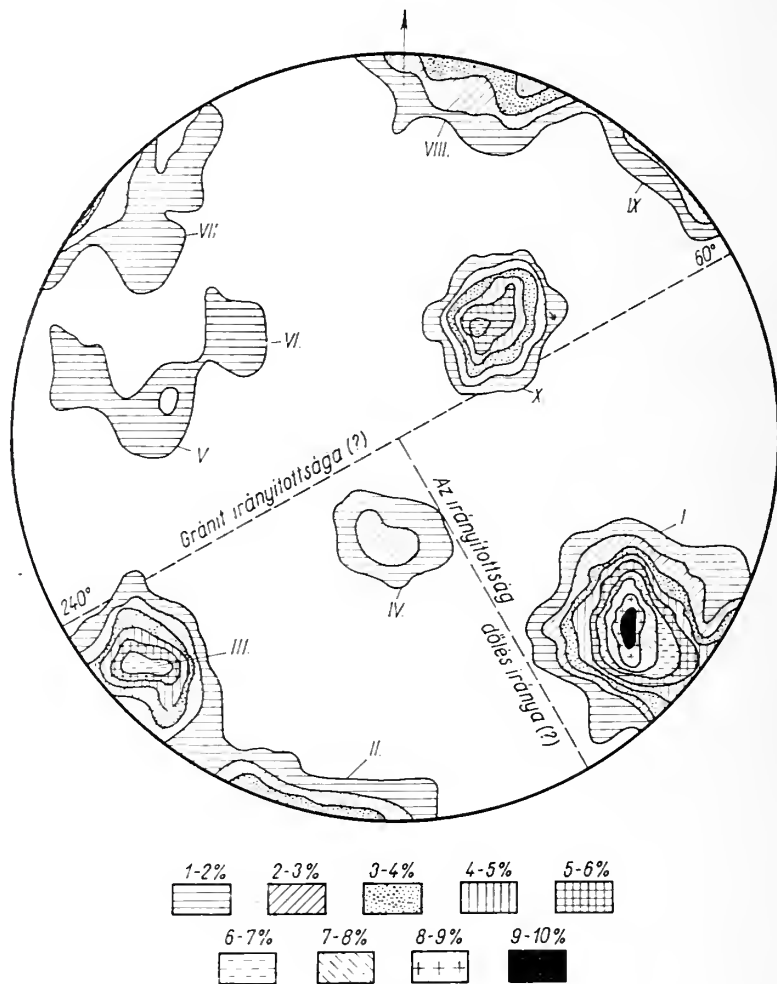
- I. Az elválási síkok DK dőlésirányúak,  $60^\circ - 70^\circ$  dőlésszöggel. A litoklázis-rendszer dőlésiránya  $118^\circ$  és  $106^\circ$  közötti, minimális dőlése  $56^\circ$ , maximális dőlése  $90^\circ$ .
- II. Az elválási síkok DDNY irányúak,  $90^\circ$  dőléssel. A litoklázis-rendszer dőlésiránya  $171^\circ$  és  $207^\circ$  közötti, minimális dőlése  $82^\circ$ , maximális dőlése  $90^\circ$ .
- III. Az elválási síkok DNY irányúak,  $80^\circ$  dőléssel. A litoklázis-rendszer dőlésiránya  $214^\circ$  és  $230^\circ$  közötti, minimális dőlése  $70^\circ$ , maximális dőlése  $90^\circ$ .
- IV. Az elválási síkok D irányúak,  $20^\circ - 30^\circ$  dőléssel. A litoklázis-rendszer dőlésiránya  $118^\circ$  és  $220^\circ$  közötti, minimális dőlése  $18^\circ$ , maximális dőlése  $42^\circ$ .
- V. Az elválási síkok Ny-ÉNy irányúak,  $50^\circ$  dőléssel. A litoklázis-rendszer dőlésiránya  $264^\circ$  és  $291^\circ$  közötti, minimális dőlése  $56^\circ$ , maximális dőlése  $87^\circ$ .
- VI. Az elválási síkok ÉNy irányúak,  $40^\circ$  dőléssel. A litoklázis-rendszer dőlésiránya  $291^\circ$  és  $310^\circ$  közötti, minimális dőlése  $43^\circ$ , maximális dőlése  $64^\circ$ .
- VII. Az elválási síkok ÉNy irányúak,  $90^\circ$  dőléssel. A litoklázis-rendszer dőlésiránya  $291^\circ$  és  $330^\circ$  közötti, minimális dőlése  $72^\circ$ , maximális dőlése  $90^\circ$ .
- VIII. Az elválási síkok ÉÉK irányúak,  $90^\circ$  dőléssel. A litoklázis-rendszer dőlésiránya  $351^\circ$  és  $28^\circ$  közötti, minimális dőlése  $76^\circ$ , maximális dőlése  $90^\circ$ .
- IX. Az elválási síkok ÉK irányúak,  $90^\circ$  dőléssel. A litoklázis-rendszer dőlésiránya  $36^\circ$  és  $57^\circ$  közötti, minimális dőlése  $85^\circ$ , maximális dőlése  $90^\circ$ .
- X. Az elválási síkok ÉK irányúak,  $30^\circ - 40^\circ$  dőléssel. A litoklázis-rendszer dőlésiránya  $10^\circ$  és  $68^\circ$  közötti, minimális dőlése  $22^\circ$ , maximális dőlése  $60^\circ$ .

A sztereogramban (2. ábra) összesen 10 sűrűsödési pont ismerhető fel. Csak egy koncentrációs pont  $10\%$ -os sűrűségű, ez foglalja el a sztereogram DK-i részét (I). Ugyanez



a fillitről készült sztereogramban is látható. Ezenkívül még 9 sűrűsödési pont van, melyek mindegyike egy-egy litoklázis-rendszernek felel meg. A gránit-sztereogramban levő DNy dőlésű litoklázis-rendszer a fillit-sztereogramban is látható.

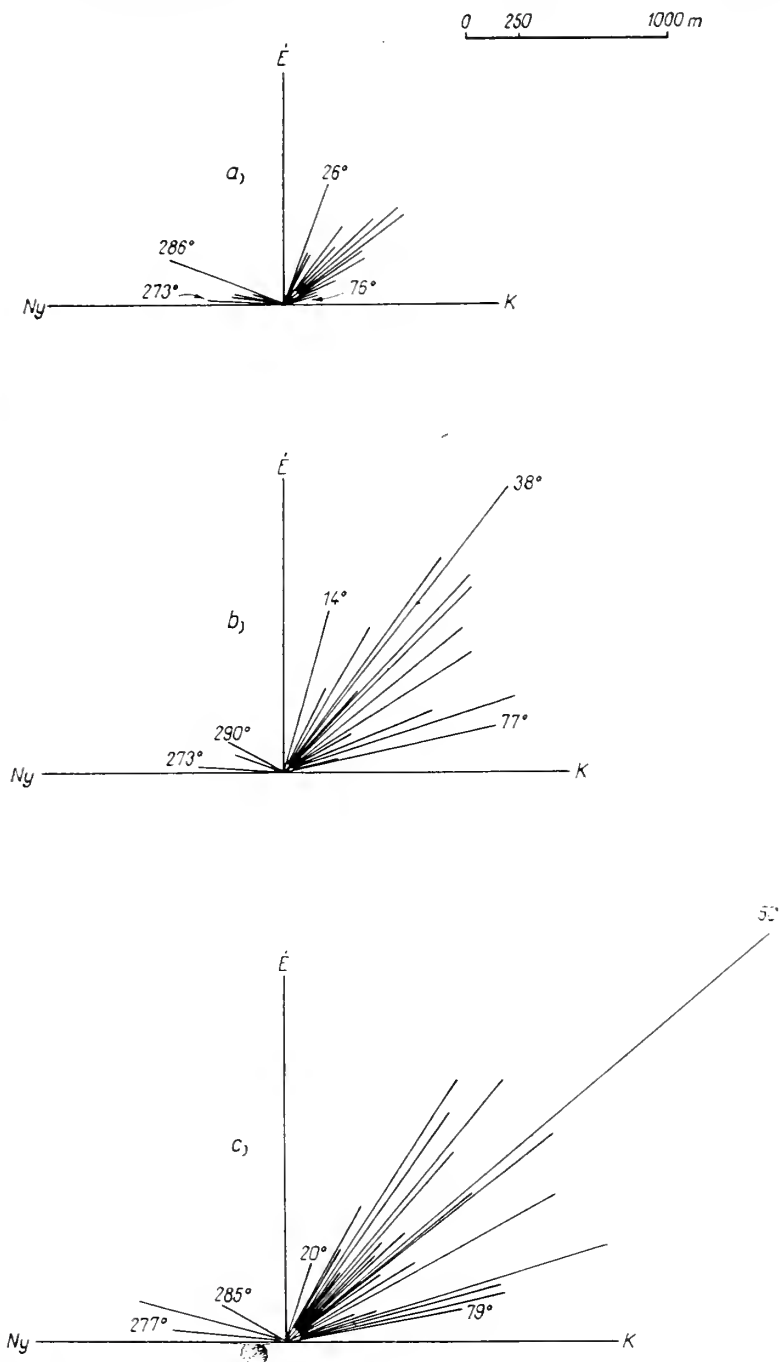
A Velencei-hegységben egyéb helyeken a gránit szintén gyenge, de világosan felismerhető nyomási irányítottságot mutat, amelyeknek csapásiránya  $60^\circ$ – $240^\circ$ , dőlése



2. ábra. Gránit sztereogramja (220 mérés)

Fig. 2. Stereogram for granite (220 readings)

$150/80^\circ$ . Mint már említettük, a gránit-sztereogram maximális, DK dőlésű litoklázis-koncentrációt mutat, az irányítottság azonban a kőzet durva szemcszettsége miatt nem ismerhető fel világosan. A gránit ÉK–DNy csapású irányítottsága megegyezik J a n t s ky B. térképén ábrázolt különböző intrúziók (aplít, gránitporfir, berezitesedett gránitporfir) irányával (3. ábra).



3. ábra. A velencei gránitba benyomult magmás intrúziók hosszúsága és iránya. a) 57 aplit, b) 70 berezítisedett gránitporfir, c) 73 gránitporfir.

Fig.3. Histogram showing the trend and length of igneous intrusions traversing the Velence granite. a) 57 aplites, b) 70 berezited granite porphyries, c) 73 granite porphyries.

Ebből az ábrából világosan kitűnik az is, hogy az intrúziók túlnyomó része ÉK—DNy-i irányú és ezek hosszúsága többszöröse a rá merőleges ÉNy—DK-i irányú alárendelt intrúziókéknál. Feltehetően az előbbi irány volt a fő szerkezeti sík és egyben a nyomási irányítotttság síkja. Később nyílt meg az aplittelérek, gránitporfir és berezitesedett gránitporfir-intrúziók számára ez a jellemző varisztikus ÉK—DNy-i irány. A Velencei-hegység általános csapásiránya is ÉK—DNy.

A fentiekből kitűnik, hogy a gránitban található litoklázisok lényegesen különböznek a fillitben láthatóktól. A mozgások, amelyek a fillit litoklázisait hozták létre, a gránitot nem érintették. Ennek oka valószínűleg az, hogy a fillitben és a palában litoklázisokat létrehozó szerkezeti mozgás idősebb, mint a gránitbenyomulás; a gránitban mutatkozó litoklázisok feltehetően a gránit-pluton mozgási megmerevedési szakaszait jelző, változó elválási síkok. Ez összhangban van J a n t s k y B. megállapításával, amely szerint a Velencei-hegység gránitja a palába körülhatárolt plutonként nyomult be. A Velencei-hegység területén előforduló litoklázisok további összehasonlító vizsgálata további fényt fog vetni a gránit- és palaféleségek szerkezeti sajátosságaira.

### Következtetések

Az eddigi vizsgálatokból a következőket állapíthatjuk meg.

1. A gránitban és a fillitben látható litoklázis-rendszerek eltérnek egymástól.
2. A fillit litoklázisai töréses jellegű elmozdulásokkal kapcsolatosak.
3. A gránit idős (varisztikus) litoklázisai a magmamozgás kihűlési szakaszainak állapotjelzői, nem pedig töréses jellegű elmozdulások eredménye. A gránit és a fillithatár tektonikai jellegét J a n t s k y B.-val ellentétben nem töréses jellegű elmozdulásoknak tulajdonítjuk.
4. A Velencei-hegység területén végzendő ilyen vizsgálatok feladata lesz a litoklázisok és egyéb szerkezeti jellegek alapján az idősebb pala és fiatalabb gránit közti szerkezeti viszony részletes megállapítása.\*

### TÁBLAMAGYARÁZAT — EXPLANATION OF PLATE

#### XVII. tábla — Plate XVII.

- 1 — 2. Fillitben keletkezett litoklázisok — Joints in phyllite
3. Gránitban keletkezett litoklázisok — Joints in granite

### IRODALOM — REFERENCES

Billings, M. P., (1934): Structural geology. 2. kiadás. New York. — J a n t s k y B., (1957): A Velencei hegység földtana. Geologica Hungarica, Series geologica, Tomus 10. Budapest. — V a d á s z E., (1960): Magyarország földtana. 2. kiadás. Budapest., — T e l e c k i G., (1936—38): A Velencei gránit-rög tektonikája. M. All. Földt. Int. Évi Jel. az 1936—38. évről, III. — T u r n e r, F. J. — W e i s s, E., (1963): Structural analysis of metamorphic tectonites. New York.

### Structural studies in the granite and quartzphyllite of the Velence Mountains

N. W. GOKHALE

The article deals with the origin of joints in quartzphyllite and granite as exposed near the fluorite-galenite mine of Pátka, Velence hill area. Here the contact of the quartzphyllite and granite is tectonic as per J a n t s k y, B. In order to ascertain whether the structural disturbance did not produce similar joints in the two rocks, statistical investigation of joints was carried out. The study discloses that the joints in quartzphyllite are

\* E helyen is köszönetemet kell kifejeznem dr. h. c. V a d á s z Elemér professzornak, aki a fentiekben tárgyalt problémát felvetette, annak kidolgozásában segítségemre volt és a kéziratot kritikailag átnezte.

distinctly related to perhaps two fault planes running in NW-SE and NE-SW directions, the former being a newly disclosed fault plane while the latter is the trend of the granite-phyllite contact as noticed in the mine. Joints in granite completely differ from those in phyllite. Further they cannot be positively attributed to stresses produced during faulting but on the other hand appear to be the result of effective contraction after the consolidation of the granite magma. Joint planes in both the rocks striking NE-SW also could be attributed to the Variscan earthmovements. An exhaustive study of joints and other structural features of the rocks of the entire Velence hill area will help to understand better the structural characteristics of the older schists and the younger granites.



## ADATOK A DUNA—TISZA KÖZE É-I RÉSZÉNEK MÉLYFÖLDTANÁHOZ

JUHÁSZ ÁRPÁD\*

(2 ábrával)

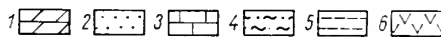
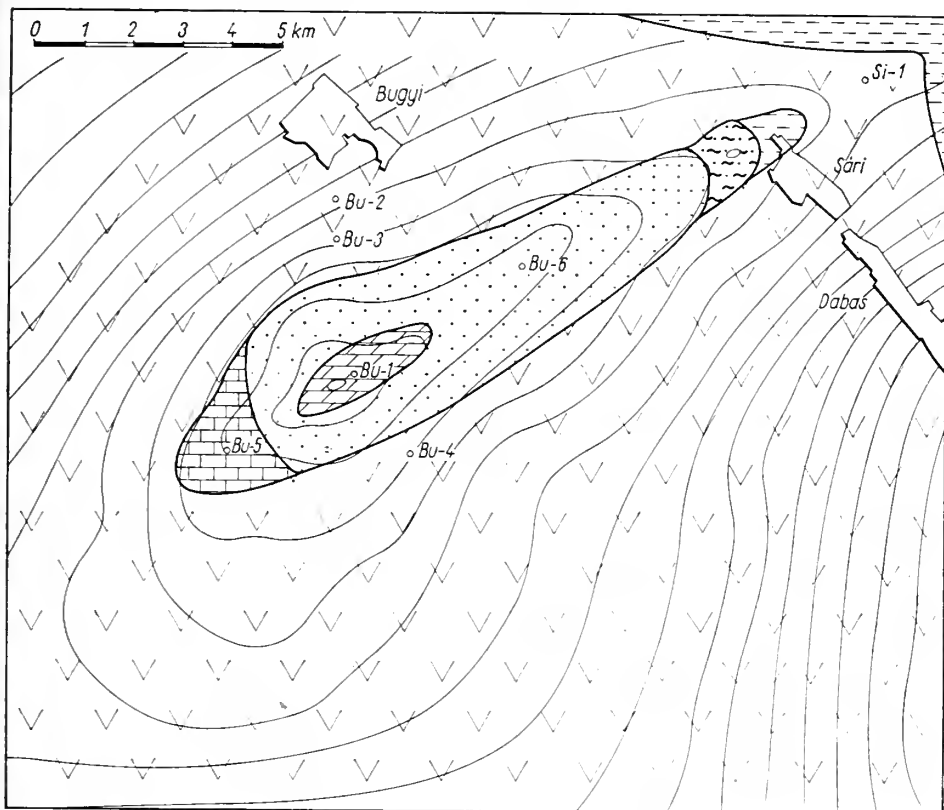
**Összefoglalás:** A Bugyi községtől D-re levő, ÉK—DNy irányban elnyúlt gravitációs maximum régóta ismert. Ez a maximum feltehetően a paleogén határvonal egy szakaszát jelzi. A gravitációs anomáliát a pannóniai medence aljzatának magasra kiemelt sasbérc okozza. Ennek ÉK-i és DNy-i szárnyán, valamint D-i oldalán lemélyített újabb szerkezet-kutató fúrások néhány új földtani adatot szolgáltatottak. Ezek a következők: 1. Sikerült pollenvizsgálatokkal igazolni a szárazföldi rétegösszlet eddig közzettani analógia alapján feltételezett felsőkréta-alsóeocén korát. 2. A szárazföldi rétegösszletben péliites-karbonátos közbetelepülések vannak. 3. A szárazföldi rétegösszlet felett miliolinás mészkő települ, amely felszíni rétegsorozatra vonatkozó ismereteink szerint a középsőeocén alsó részérc utal az itteni medencealjzatban. 4. A sasbérc ÉK-i peremén a felsőeocén is jelen van. 5. Az oligocén rétegek a magasabb részekről hiányzanak, ÉK-en azonban 400 m körüli vastagságban jelentkeznek. 6. A D-i oldalon 600 m vastagságú miocén vulkáni összletet ismertünk meg, amelynek nagy része plagioklász riódacittufa, alsó részén andezitagglomerátum. 7. A pannóniai rétegek fekkijében a gerincen vékonyabb-vastagabb breccsás összlet található, amely a pannóniai elöntést megelőző hosszú szárazföldi időszak hegylábi törmeléke. A sasbérc mélyebb részét már az alsópannóniai elemekben víz öntötte el, amely vékonyabb üledékréteget hagyott hátra. A gerincet csak a felsópannóniai üledékek borítják.

A Bugyi—Úrböpuszta határában levő, nagyjából ÉK—DNy-i irányú szerkezetet jelző gravitációs maximum középső és északi részének földtani felépítését K ő r ő s s y L. (1953) ismertette. A gravitációs anomáliát a pannóniai rétegek alatt magas helyzetben található triász mészkőrög okozza. A mezozoós medencealjzat északon és délen is meredeken süllyed a mélybe. Északon a régebbi Bugyi-2. sz. fúrás 1156,2 m-es, a Bugyi-3. sz. fúrás pedig 1176,8 m-es mélységben nem érte el a triász képződményeket. Az egymáshoz közel eső Bugyi-2. és 3. sz. fúrás hasonló rétegsort harántolt. Mégpedig pleisztocén, felsópannóniai, alsópannóniai képződmények alatt meghatározatlan korú riolituffa-összletet, majd alatta dacitoandezituffás rupéli rétegeket. A Bugyi-3. sz. fúrásban ezalatt még V a d á s z E. által felsőkréta-alsóeocén korúnak valószínűsített, fauna nélküli, tarka szárazföldi törmelékes kőzetek következnek. K ő r ő s s y L. említett dolgozatában a felső riolituffás rétegeket még nem különböztette meg a rupéli dacitoandezituffás rétegektől. V a d á s z E. (1960) ezt a riolitos vulkáni törmelékes összletet szarmata szárazföldi vulkánosságként említi. Az eocén szárazföldi összlet felett bizonytalan nyomokban található kőszenes rétegsor kora V a d á s z E. szerint középsőeocén. K ő r ő s s y L. ezen kívül a rupéli összletben is említ kőszencsíkos agyag- és agyagmárgarétegeket.

Időközben újabb szerkezetkutató fúrások mélyültek a medencealjzat kiemelkedő gerincének ÉK-i (Bugyi-6 és Sári-1) és DNy-i (Bugyi-5) szárnyán, valamint D-i oldalán (Bugyi-4). Az új fúrások néhány érdekes földtani adatot szolgáltatottak. Ezeket kiegészítettük a régebbi Bugyi környéki fúrások újrvizsgálatának eredményeivel (Lásd 1. és 2. ábra).

\* Előadta a Magyarhoni Földtani Társulat 1964. január 8-i szakülésén. Készült az OKGT geológiai laboratóriumában.

Kézirat lezárva: 1964. III. 17.



1. ábra A Bugyi környéki pannóniaiánál idősebb képződmények mélyföldtani térképvázlata a gravitációs izoanomália-vonalak feltüntetésével. M a g y a r á z a t: 1. Triász, 2. Felsőkréta—alsóeocén, 3. Középsőeocén, 4. Felsőeocén, 5. Oligocén, 6. Miocén

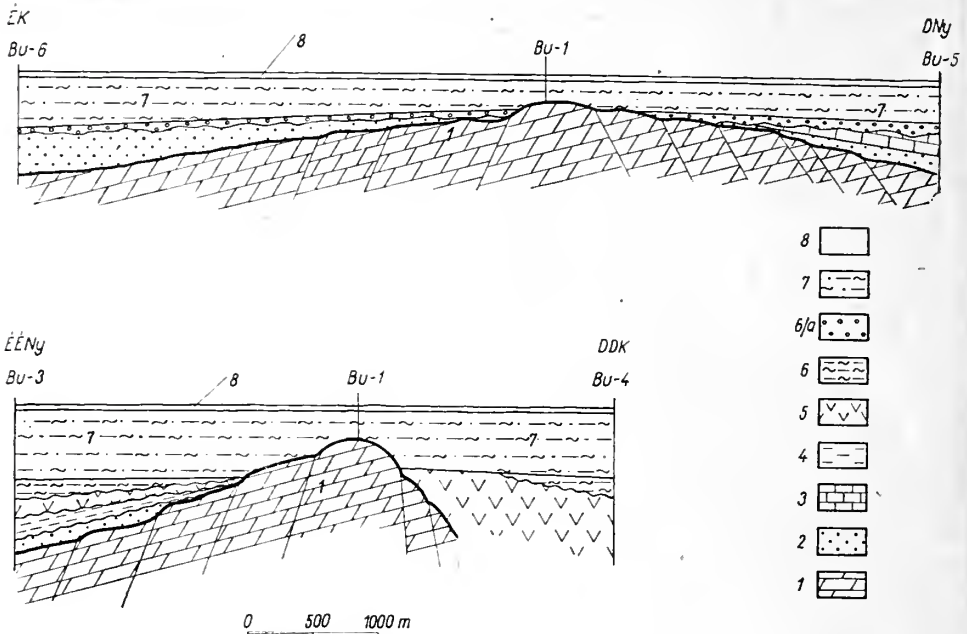
Abb. 1. Tiefengeologische Kartenskizze der vorpannionischen Bildungen in der Umgebung von Bugyi, mit Darstellung der gravimetrischen Isoanomalie-Linien. E r k l ä r u n g: 1. Trias, 2. Oberkreide—Untereozän, 3. Mitteleozän, 4. Obereozän, 5. Oligozän, 6. Miozän

### Metamorf képződmények törmelékei

Metamorf medencealjzatig a Bugyi környéki fúrások egyike sem jutott. Epimetamorf kőzetek törmeléke (kvarcitpala, földpátos szericitkvarcit, szericitkvarcitpala, fillit, kovapala) azonban a felsőkréta—alsóeocén szárazföldi összlet kavics- és homokszemcséi, valamint a miocén vulkáni tufa zárványai között gyakori.

### Triász

A Bugyi—1. sz. fúrásban ismertetett triász mészkő és kovás agyagmárga-kőzetekhez hasonló kampili—anizuszi rétegeket az új fúrásokban nem találtunk. A szerkezet ÉK-i szárnyán a fúró 750 m-től 1200 m-es talpmélységig sötétszürke dolomitos kőzetben haladt. Magvétel azonban nem volt és mivel hasonló dolomitkőzetek törmelékként a felette levő felsőkréta—alsóeocén szárazföldi rétegösszletben is vannak, a furadékminta



2. ábra. Vázlatos földtani szelvények Bugyi környékéről. M a g y a r á z a t: 1. Triász képződmények, 2. Felsőkréta – alsóecén szárazföldi összlet, 3. Középsőecén miliolinás mészkő, 4. Tufabetelepüléses rupéli agyagösszlet, 5. Miocén tufa, tufit, agglomerátum, 6. Alsópannoniai agyagmárga, 6/a. Durva hegylábi törmelék, 7. Felsőpannoniai rétegek, 8. Pleisztocén – holocén rétegcsoport

Abb. 2. Schematische geologische Profile von der Umgebung von Bugyi. E r k l ä r u n g: 1. Triasbildungen, 2. Oberkretazisch – untereozänen kontinentaler Komplex, 3. Mittelozäner Miliolinenkalkstein, 4. Rupelischer Tonkomplex mit Tuffeinlagerungen, 5. Miozäner Tuff, Tuffit und Agglomerat, 6. Unterpannonischer Tonmergel, 6/a. Grober Gehängeschutt, 7. Oberpannonische Schichten, 8. Pleistozän – holozäne Schichtengruppe

alapján az elhatárolás nem lehetséges. Valószínűtlen azonban, hogy ezek a rétegek is a szárazföldi rétegcsoporthoz tartoznának, mert erre utaló tarka betelepülést nem tartalmaznak.\* Ugyancsak valószínűsíthető a bizonytalan mintavétel ellenére a szerkezet DNY-i szárnyán lemélyített fúrásban 690 m-től 810 m-es talpmélységig dolomit és homokos dolomitanyagú triász rétegek jelenléte a szárazföldi rétegcsoport alatt. Ezek a törmelékes-dolomitos kőzetek a középsőtriász jelenlétét valószínűsítik. Az ÉK-i szárnyon mért nagy vastagság nem mérvadó, mert ebben a diszlokációs övben a rétegek változóan meredek, zavart, feltehetően pikkelyes településben találhatók.

A Bugyi–1. sz. fúrás anyagának újrazivsgálata során a 257 m-es mélységből származó mészkőmintában ugyancsak sikerült kimutatnunk 30% finomszemű homokanyagot (epimetamorf kvarc és muszkovit). Hasonló az előbb említett dolomitos kőzetek törmelékes szennyezése is.

Az említetteken kívül azonban más mezozóos kőzetek törmelékei is megtalálhatók a fiatalabb törmelékes kőzetekben és a miocén tufa zárványai között. Így radiolárit, mészkő-, márga; szarukőkavicsokon kívül anizuszi jellegű dolomítkavics is gyakori, meghatározhatatlan Foraminifera- és algamaradványokkal. Mindezek alsó- és középsőtriász rétegek jelenlétére utalnak a medencealjzat kiemelkedő részén mind az É-i, mind a D-i oldalon. Egy mészkőkavics *Globochaeta* sp. és *Eothyrix*-töredékek alapján júra rétegek közelségét is igazolja.

\* A kézirat lezárása után a Sári 2. sz. fúrásban ugyanezt a dolomitösszletet harántolták, ladinii emeletre utaló mikrofaunával

**Felsőkréta-eocén**

A sásbérc É-i oldaláról a Bugyi–3. sz. fúrásból ismert tarka rétegcsoporttal jól azonosítható rétegeket találtunk az ÉK-i és DNy-i szárnyon is. A rétegek változóan meredek dőlésűek, préseltek. Igen tömöttek, nagy térfogatsúlyúak. Az elektromos szelvényen általában kis porozitással, a közbetelepült agyagcsikok miatt sűrűn váltakozó mértékű ellenállással jelentkeznek és e bélyegek alapján is a különböző fúrásokban jól azonosíthatók. Egyik fúrásban sem tartalmaznak állati maradványt. A Bugyi–3. sz. fúrás anyagának újrvizsgálata során azonban Krivánné Hutter E. rossz megtartását, de meglehetősen gazdag pollenanyagot talált ebben a rétegsorban. A legtöbb pollen a tarka réteggösszlet középső részének kőszenes agyagrétegeiből került ki. A pollenmaradványok a következők: *Sporites* sp., *Monocolpopollenites tranquillus* (R. Pot.) Pf. et Th., *Monocolpopollenites areolatus ratarcolatus* Pf., *Monocolpopollenites areolatus* R. Pot., *Monocolpopollenites minor* Kedves, *Pityosporites* cf. *microalatus* (R. Pot.) Pf. et Th., *Triatriopollenites coryphaeus punctatus* (R. Pot.) Pf. et Th., *Triatriopollenites coryphaeus microcoryphaeus* (R. Pot.) Pf. et Th., *Tricolporopollenites cingulum oviformis* (R. Pot.) Pf. et Th., *Tricolporopollenites* sp.

A felsőbb részekből a szárazföldi réteggösszlet péletes betelepüléseiben *Polypodiaceoisorites* sp., *Triatriopollenites coryphaeus microcoryphaeus* (R. Pot.) Pf. et Th., *Tricolporopollenites cingulum pusillus* (R. Pot.) Pf. et Th., *Tricolporopollenites* sp.; *Tetracolporopollenites* sp. található.

A tarka rétegcsoport közzettani vizsgálata egyértelműen bizonyítja azt, hogy keletkezésekor a lehordási területen mezozóos és kristályos képződmények egyaránt voltak a felszínen. Kavicsanyagukban ugyanis többféle triász időszaki dolomit, homokos dolomit, triász és jura időszaki mészkő, márga, szarukőkavics, másrészt epimetamorf kőzetkavicsok vannak. A finomabb szemű homokfrakcióban metamorf eredetű kvarc, muszkovit és mellettük plagioklászfeldspát válik uralkodóvá. A tarka kőzetek között sok olyan finomszemű homokkő van, amelyben sűrű redukciós udvarok mutatkoznak, közepükön pirit-szemcsékkel. Kalcedonos és kalcedonos–kalcitos vegyes üregkitöltések gyakran figyelhetők meg. A homokkő kőzetlisztes–agyagos–kovás kötőanyagában rendszerint 5%-ig foltokban ankerit jelentkezik. A durvább sűrű homokkőben gyakoriak az apró, kétfilléres nagyságú agyaglencsék.

A három fúrásban jól azonosítható tarka rétegcsoport azonban egymástól eltérő jellegeket is mutat, amit az egykori térszíni helyzet határozott meg. Így a DNy-i szárnyon a tarka réteggösszlet alsó részén levő konglomerátum kavicsanyagában szinte kizárólag világosabb vörösszürke dolomit és vörösszürke kvarchomokos dolomítkavicsok találhatóak. Itt a magasabb részekben a homokkőben 10%-ig emelkedik a kötőanyagban megjelenő ankerit és sziderit. A homokkőösszlet alján települt kvarclisztes, csillámos, péletes

I. táblázat

Jelzése: Bu–5/4a.	570,5–573,0 m
Oldási maradék:	40,96%
FeCO <sub>3</sub> :	5,51
CaCO <sub>3</sub> :	32,44
MgCO <sub>3</sub> :	12,88
	91,79%
Jelzése: Bu–5/5.	688,5–692,0 m
Oldási maradék:	62,70%
FeCO <sub>3</sub> :	9,96
CaCO <sub>3</sub> :	19,43
MgCO <sub>3</sub> :	nyomok
	89,09%

Éjemző: Voronov A.



Minta száma	Fúrás	A mag száma	Kőzet	Mélység (m)	Ny o m				
					Na	K	Mg	Ca	Sr
1.	Bu-4.	8.	riodácittufa	861,0-862,0	> +	+ +	< +	+ +	
2.	Bu-4.	9.	riodácittufa	974,0-978,0	> +	+ +	< +	+ +	ny +
3.	Bu-4.	10.	riodácittufa	1046,5-1050,0	> +	< +	< +	+ +	> +
4.	Bu-4.	11.	riodácittufa	1095,0-1098,0	> +	+ +	< +	< +	ny
5.	Bu-4.	12.	andezitagglomerátum	1193,0-1196,5	> +	+ +	> +	+ +	+ +
6.	Bu-5.	1.	dolomitkonglomerátum	353,0-354,0	ny	< =	+ + +	+ + +	+ + +
7.	Bu-5.	3/a	Miliolinás mészkő	486,0-488,0	< +	< +	+ +	+ + +	> +
8.	Bu-5.	4/a	márga	570,5-573,0	> +	+ +	+ +	< +	> +
9.	Bu-5.	5.	agyagmárga	688,5-692,0	+ +	+ +	< +	> +	> +
10.	Bu-5.	6.	dolomitkonglomerátum	818,0-821,0	ny	< +	+ + +	+ + +	+ +
11.	Bu-6.	5.	tarka homokkő	603,5-608,0	> +	+ +	< +	ny	< +
12.	Bu-6.	6.	szürke homokkő	629,0-631,0	> +	+ +	+ +	< +	< +
13.	Bu-6.	7.	dolomitkonglomerátum	750,0-753,0	< +	< +	+ + +	> +	< +
14.	Si-1.	8/a	tufás homokkő	1126,5-1126,9	< +	< +	< +	ny	ny
15.	Si-1.	8/d	agyag	1126,5-1126,9	+ +	+ +	+ +	ny	< +
16.	Si-1.	9.	tarka agyag	1194,5-1196,5	< +	< +	+ +	ny	< +
17.	Si-1.	11.	dolomitkonglomerátum	1224,8-1225,8	ny	< +	+ + +	> +	+ +

Elemző: P e t h ő A.

vékony csikokban a karbonát mennyisége 60%-ig nő. Ezek a kőzetek palás, kőzetlisztes Ca-Fe-Mg-karbonátos agyagmárga és kőzetlisztes Ca-Fe-Mg-karbonátos márgaként minősíthetők (lásd I. táblázat). Színük váltakozóan szürke és fekete, erősen palásak, préseltek.

A palás pélites betelepülések karbonátos csikjai sűrűn váltakoznak karbonátban szegény csikokkal. B á r d o s s y Gy. röntgendiffrakciós vizsgálatai szerint ezek ásványos összetételében uralkodó a szericit (illit), klorit és plagioklász, a kvarc közepes mennyiségben, míg pirit, sziderit, ankerit, kalcit kis mennyiségben szerepel. A szericit, klorit és plagioklász nagy mennyisége erős átalakulásra mutat, úgyhogy a kőzetre a palás agyagkő és agyagpala elnevezés használata a helyes. Az újabb fúrásadatok alapján ez a palás rétegcsoport a homokkőösszletnél idősebb, a triász rétegtömb felső része.

A II. táblázat feltünteti a Bugyi környéki fúrások legfontosabb kőzettípusainak nyomelemeloszlását. A félkvantitatív spektrográfiai elemzések kis száma és a hibaszázalék nagysága miatt ezek messzemenő következtetésekre nem adnak módot, ezért a jelentkező nyomelemek egyszerű dokumentálására szorítokunk.

Az ÉK-i szárnyon (Bugyi-6. és Sári-1.) a durvább konglomerátumos rétegek kavicsanyagában viszont gyakori a sötétszürke dolomit, amely a másik két fúrás tarka rétegtömbjének kavicsanyagából nem ismert. A Sári-1. fúrásban emellett a szarukő és az epimetamorfi kőzetek válnak uralkodóvá.

A szárazföldi rétegtömb korát V a d á s z E. kőzettani analógia alapján felsőkréta—alsóeoocén korúnak határozta meg. A felsorolt pollenmaradványok idősebb harmadidőszakra utalnak, tehát tág időkeretben az alsó korhatárt rögzítik. Éppen ezért nagy jelentősége van a szerkezet DNY-i szárnyán, mintegy 70 m vastagságban harántolt sötétszürke, fekete, préselt, fehér kalciterekkel átjárt mészkőösszletnek, amely K ö v á r y



vulkáni tufanyomokat. A Sári-1. sz. fúrás összesült tufaanyaga viszonylag közeli származásra utal, semmiképpen sem származhat a Dunántúlról eddig ismert kitérési központokból.

### Oligocén

A sasbérc É-i oldalán megismert dacitoandezittufás közbetelepüléseket tartalmazó rupéli faunás rétegek a magasabb részokről hiányzanak. Az ÉK-i, lezökkent részen azonban meglepően nagy, mintegy 400 m-es vastagságban jelentkeztek. Ezek a rupéli rétegek jórészt pélyites, sötétszürke üledékek, amelyekben sok a pirit. Néhány növénylenyomaton és finomhomokos betelepülésen kívül alig utal valami jel az üledék partközeli jellegére. Ma k k a y K. vizsgálatai szerint mikrofaunájuk a következő: *Nodosaria crassa* H a n t k., *Glomospira charoides* (J o n. — P a r k.), *Glomospira saturniformis* M a j z o n, *Quinqueloculina mayeriana* d' O r b., *Rhabdammina annulata* A n d r., *Rhabdammina abyssorum* M. S a r s (tömegesen), *Ammodiscus incertus* (d' O r b.), *Siphonina reticulata* (C z j z.), *Textularia pala* C z j z., *Textularia subangulata* d' O r b., *Cyclammina placenta* (R s s.), *Cyclammina* sp., *Haplophragmoides* sp., *Bathysiphon* sp. (tömegesen), *Globigerina bulloides* d' O r b., *Globigerina* sp., *Éullenia sphaeroides* d' O r b., *Pullenia quinqueloba* R s s., *Gyroidina girardana* (R s s.), *Bulimina pupoides* d' O r b., *Bulimina* sp., *Nodosaria* sp., *Bulimina truncana* G ü m b., *Globobulina pacifica* C u s h m., *Discorbis villardeboana* (d' O r b.), *Pyrgo* sp., *Eponides umbonatus* (R s s.). Ezenkívül *Echinoidea*-tüske, *Ostracoda*, *Lamellibranchiata*-embrió, *Mollusca*-héjtöredék található bennük.

A rupéli rétegek tektonikailag igénybevettek, változóan meredek dőlésűek (30–60°). Anyaguk kemény, rideg. A Bugyi-2. és 3. sz. fúrásokban csak 200–250 m vastagságban harántolt rupéli rétegekben gyakoriak voltak a dacitoandezittufás betelepülések. Ezek egyetlen bizonytalan nyomban jelentkeztek csak a szerkezet ÉK-i részén levő összlet alsó részén.

A D-i oldalon a Bugyi-4. sz. fúrás miocén vulkáni összletben állt meg. Ennek ellenére valószínű, hogy a sasbérc a terület központjában az oligocén rétegek elterjedésének D-i határát jelzi. A sasbérc egykori partvonaljellegét ehelyütt igazolják a Bugyi-3. sz. fúrás rupéli rétegösszletének alsó részén talált kőszenes nyomok, amelyek még faunás rupéli rétegekkel határolhatók el az eocén kőszencsikos rétegektől. A rupéli rétegek K felé növekedő vastagsága az oligocén jelentőségére utal. Részletes megismerésüket a jövőben lemélyülő újhartyáni fúrásoktól várhatjuk.

### Miocén

A gravitációs maximum D-i oldalán a Bugyi-4. sz. fúrás meglepően vastag vulkáni összlet megismerését eredményezte, bár a D-i oldalon várható vulkáni képződményekre már S c h e f f e r V. (1957) következtetett mágneses anomália alapján. 594 m-től 1201,5 m-es talpmélységig, tehát mintegy 600 m-es vastagságban vulkáni összletben haladt a fúró. (A maximum É-i oldalán a rupéli összlet felett a hasonló vulkáni képződmények vastagsága csak 138, ill. 194 m volt.) Bár a fúrás a medence miocénnél idősebb képződményeit nem érte el, a tufában található mészkő, szarukő, dolomit és márgazárványok mezozoós kőzeteljzatra utalnak. A vulkáni összlet nagy része riodácit-tufa és közbetelepült tufit, alsó részén amfibolandezitagglomerátum is van. A Bugyi-4. sz. fúrás anyagának vizsgálatát C s o n g r á d i B.-né végezte. Vizsgálatai szerint a riolittufa világos színű, néhol kissé zöldes árnyalatú, helyenként barna foltos, kemény,

olykor porózus, máskor tömött szövetű, részben bontott, pirites, rétegzetlen, szórtan kisebb-nagyobb szögletes alaphegységi kőzetzárványokat tartalmaz. A tufit kissé zöldes árnyalatú, világosszürke, kemény, tömött szövetű, egyenetlen-darabos törésű, rétegzetlen, olykor pirites kőzet. Ősmaradványt nem tartalmaz. Az amfibolandezitagglomerátum sötétében andezitlapillijeit zöldes színű világosabb tufaanyagban foglalnak helyet. A vulkáni összlet helyenként erőteljes mozgásra utaló felületekkel átjárt.

Kiegészítő mikroszkópos vizsgálataink szerint az összlet nagy része plagioklász-riodácittufa. Egyes mintákban, főleg oligoklász-földpát mellett szanidin, másokban pertitesedett földpát is mutatkozik. A plagioklász-kristályok általában ikerlemezesek, kb. 30%-uk zónás. Egyenrangú a földpáttal a fenokristályok között a kvarc is, amely magmás rezorbcióna utaló lekerekített sarkokkal, öblökkel, lyukakkal van tele. A beágyazások egy része töredezett, csomókban összehalmozott. A földpát- és kvarcbeágyazások nagysága igen változatos, 200 $\mu$ -tól 3000 $\mu$ -ig változik. A biotit mennyisége és nagysága különböző mintákban változó. Néhol üde, pleokróos, máskor kihengerelt, meggyűrt; kloritosodott, hematitos titánvasas kiválások figyelhetők meg ilyenkor benne.

Ugyanílyen változatos az üvegyanyag, amely az átkristályosodás különböző fázisait mutatja. Több mintában figyelhetők meg ignimbrites szövetrészek, amelyek a lerakódás nagy hőmérsékleten történő voltát bizonyítják. Ugyanezt bizonyítják a tufában levő mészkőzárványok, amelyeknek a tufával érintkező pereme több megfigyelhető esetben átkristályosodott. A tufa zárványai között a mészkövön kívül dolomit, szarukő, márga is található; ezek mezozoos medencealjzatra, andezitzárványok a mélyebb szintben levő vulkáni képződmények anyagára, metamorf kvarcitzárványok pedig a mélyebb helyzetű metamorf képződményekre hívják fel a figyelmet. Az alapanyagban több helyütt utólagos kalcedonos üregkitöltések, kvarcosodott, máshol kalcitosodott részeket figyelhetők meg. A kalcitosodás és kvarcosodás sokszor a földpátbeágyazásokra is áterjed.

Az andezitagglomerátum centiméteres nagyságú sötétebb lávakőzet-zárványai, ugyanolyan ásványos összetételű, de kevés biotitot tartalmazó amfibolos andezittufaanyagba ágyazódnak. A földpátok ugyancsak megegyezők, jórészt zónás kifejlődésű andezinkristályok, de a tufaanyagban erősen töredezetek.

A riodácittufa-összlet nagy vastagsága, a medencealjzati kőzetzárványok gyakorisága és méretei, a tufa összesült jellege, ignimbrites szövetű részek a kitérés centrum közelségére utalnak.

A vulkáni összlet K felé elvékonyodik. A szerkezet ÉK-i peremén, a Sári-1. sz. fúrásban csak a plagioklász-riodácittufa jelentkezik, mindössze 40 m vastagságban. Anyaga sokkal finomabb, mint a Bugyi-4. sz. fúrásban harántolt hasonló vulkáni összletben, a törmelék távolabbi kitérés centrumból való származására utal. A kvarc-fenokristályok szinte teljesen hiányzanak, a földpát-fenokristályok pedig elbontottak, szercitettedtek, karbonátosodtak. Az eredetileg üveges anyag is nagymértékben átkristályosodott és átalakult, mint ezt gyakori karbonátosodás, kvarcosodás bizonyítja.

A paleogén vonaltól D-re riolitos produktumot szolgáltató önálló miocén vulkáni centrumok az örkényi, táborfalvi fúrások adatai szerint kétségtelenül vannak. C s i k y G. hívta fel a figyelmet (1963) a Lajosmizse, Kerekegyháza, Táborfalva környékén lemélyített fúrások adatai alapján a paleogén vonaltól D-re eső gravitációs minimumban szeizmikus maximumokkal jelzett vastag vulkáni képződményekre. A legújabbban Farnos, Jászberény környékén létesített fúrások adatai szerint egyre inkább kirajzolódik a DNY—ÉK irányban húzódó, a Dunántúlról a Duna—Tisza közére átnyúló eltemetett vulkáni összlet képe, amely ÉK-i irányban kapcsolódik az ÉK-i Középhegység vulkáni vonulatához. Ennek a paleogén vonaltól D-re eső eltemetett vulkáni vonulatnak a kapcsolata K felé, a K ö r ö s s y L. (1956) által ismertetett nyírségi vulkáni tömeggel részleteiben még tisztázatlan.



A Bugyi-4. sz. fúrás vulkáni törmelékes összlete kétségtelenül a miocén vulkáni tevékenység terméke. Felső része kőzettani analógia alapján azonos a Bugyi-2. és 3. sz. fúrásban az oligocén rétegek felett harántolt 138—194 m vastagságú vulkáni összlettel, amelyet V a d á s z E. szarinata szárazföldi vulkánosságként említ. Alsó részének andezitagglomerátumos összlete valószínűleg már a tortonai vulkanizmus terméke. A szomszédos kerekgyházi és lajosmizsei területen faunás rétegek által rögzített korú vulkanitok vannak. Ezek egyrésze tortonai, más része szarmáciai korú. Egyre sürgetőbbé válik a paleogén vonaltól D-re eső vulkáni vonulatnak összehasonlító vizsgálata.

### Pannóniai emelet

A sasbérc ÉK-i és DNY-i részén a felsőpannóniai képződmények alatt nem találunk alsópannóniai képződményeket. A Bugyi-5. sz. fúrás azonban a pannóniai rétegek alján durva osztályozatlan, alig koptatott törmelékanyagú breccsiába hatolt, amelyik csak hézagosan van cementálva homokos mészmárga-kötőanyaggal. A törmelékanyag meglehetősen egyveretű. Világos szürkésvörös és lila triász dolomit uralkodik és a cementező anyagban levő finomabb homokos frakció nagyrésze is ez, bár mellette kvarchomok is jelentkezik. Ez az összlet minden bizonnyal hegylábi törmelék, amely a pannóniai időszakot megelőző hosszú szárazföldi időszak során halmozódott fel az akkor még felszínen levő triász sasbérc lábánál. A hegylábi törmelék az előrenyomuló pannóniai beltenger feldolgozta. Ezért a 80 m vastag összletben néhány homokos, mészmárgás közbetelepülés is található. Hasonló keletkezési módra utal a Bugyi-6. sz. fúrásban 419 m-es mélységből származó magminta, amely azonban sötétszürke dolomittörmelék tartalmaz. Ez a breccsia közvetlenül az alsóeocén törmelékes rétegekre települ.

A terület mélyebb részein az alsópannóniai üledékek is megtalálhatók. A Bugyi-4. sz. fúrásban gyér mikrofaunát tartalmazó agyagmárgarétegekben Széles M. meghatározása szerint *Cyprideis* sp., *Cyprideis sulcata* Z a l., *Cyprideis pannonica* Méhes, *Hemicythereis lörentheyi* Méhes fajok mellett egyéb *Ostracoda*-héjtöredékek, halfog, *Gastropoda*-embrió, szivacstű- és *Mollusca*-héjtöredékek figyelhetők meg. A sasbérc magasabb részein csak felsőpannóniai rétegek találhatók. ÉK felé növekvő vastagságú, mintegy 300—600 m agyag, homokos agyag, homokkő, agyagmárga, kőszenes agyagmárga anyagú rétegsor van gyér *Mollusca*- és *Ostracoda*-maradványokkal. A DNY-i szárnyon a Bugyi-5. sz. fúrásban 400 m vastag agyag, homokkőcsíkos homokos agyag, kőszéncsíkos agyag váltakozásából álló rétegösszlet van, amelynek agyagmárga- és meszes agyagrétegeiben Széles M. meghatározásai szerint *Viviparus sadleri* P a r t s c h., *Viviparus* cf. *semseyi* H a l a v á t s, *Viviparus* sp., *Dreissensia serbica* B r u s i n a, *Dreissensia* sp., *Limnocardium* cf. *decorum* F u c h s., *Limnocardium* sp., *Hydrobia syrmica* N e u m. *Hydrobia* sp., *Melanopsis decollata* S t o l., *Melanopsis oxyacantha* B r u s i n a, *Melanopsis* sp., *Neritina (Theodoxus)* sp., gyakoriak. Ezenkívül *Ostracoda*-maradványok találhatóak, mégpedig *Candona labiata* Z a l., *Candona extensa* Z a l., *Candona* sp., *Cyprideis sulcata* Méhes, *Cyprideis pannonica* Méhes, *Hemicythereis lörentheyi* Méhes, *Cyprideis* sp., valamint *Gastropoda*-embriók, halúszó-tüskék, *Ostracoda*-héjtöredékek és operculumok.

A felsőpannóniai üledékek tehát lényegesen vastagabbak, mint a terület mélyebb részein meglevő alsópannóniai üledékek.

## IRODALOM — LITERATUR

Csiky G., (1963): A Duna—Tisza köze mélyszerkezeti és ősföldrajzi viszonyai a szénhidrogén-kutatók tükrében. Földrajzi Közlemények. 1. sz. — Kiss J., (1951): A sárszentmiklósi riolitkérdés. Földt. Közl. 81. — Kőrössi L., (1953): Adatok az Alföld északnyugati részének földtani ismeretéhez. Földt. Közl. — Kőrössi L., (1956): A Tiszántúl északi részén végzett kőolajkutatás földtani eredményei. Földt. Közl. — Scheffer V., (1957): Adatok a Kárpát-medencek regionális geofizikájához. Geofiz. Közl. VI. 1—2. — Scheffer É. (1946): Szénhidrogének és sósvizek felkutatásának lehetősége a Duna—Tisza közén. Jel. a kincstári sókutatás 1946. évi munkálatairól. — Vadász E., (1960): Magyarország földtana.

## Beitrag zur Tiefengeologie des N-Teiles des Donau—Theiss-Zwischenstromlandes

ÁRPÁD JUHÁSZ

Die geologische Struktur des mittleren und nördlichen Teiles des S von der Ortschaft Bugyi gelegenen, in NO—SW-Richtung sich erstreckenden Gravitationsmaximums ist aus der Arbeit von L. Kőrössi bekannt. Dieses Maximum bildet vermutlich einen Abschnitt der Paläogen-Grenze. Die Gravitationsanomalie rührt von der erhöhten Scholle des Untergrundes des pannonischen Beckens her. Die am NO- und SW-Flügel der Struktur, sowie an deren S-Hang neuerdings abgeteuften Strukturbohrungen haben einige neuen geologischen Angaben geliefert. Aus den Bohrungen der Umgebung von Bugyi ist kein metamorphischer Untergrund bekannt. Die in der Bohrung Bugyi Nr. 1 angebohrten Triasschichten von Kalksteinfazies wurden in den neuen Bohrungen nicht gefunden. Infolge einer geringen Kerngewinnung ist das Vorhandensein von anderen anstehenden Triasschichten lediglich zu vermuten, aber die verschiedenen mesozoischen Dolomite, sandigen Dolomite, Kalksteine und Mergel sind sowohl im klastischen Material des oberkretazisch—untereoazänen, kontinentalen Schichtenkomplexes, wie am S-Hang unter den Einschlüssen der miozänen Tuffe, ferner auch im Material des unmittelbar unter den Pannonschichten lagernden grobklastischen Konglomeraten in grossen Mengen vorhanden.

Sowohl am SW-, wie auch am NO-Flügel der Struktur wurden mit dem aus der Bohrung Bugyi Nr. 3 bekannten, oberkretazisch—untereoazänen, kontinentalen Schichtenkomplex identifizierbare Bildungen angetroffen.

Das Alter des kontinentalen Schichtenkomplexes wurde von E. Vadász auf Grund der petrographischen Analogie bestimmt. Das von ihm bestimmte Alter wird auch durch das Pollenmaterial bestätigt, das in den Proben aus der Bohrung Bugyi Nr. 3 durch neue Untersuchungen nachgewiesen worden ist und nach Bestimmung von der E. Kriván-Hutter auf einen älteren Abschnitt des Tertiärs hinweist. Die obere Altersgrenze des bunten Schichtenkomplexes wird dagegen durch den in der Bohrung Bugyi Nr. 5 angetroffenen Kalksteinfund bestimmt, der nach der Bestimmung von J. Kőváry und J. Oravec grosse Mengen von Miliolinengehäusen enthält. Dieser Fund weist darauf hin, dass im hiesigen Beckenuntergrund der untere Teil des Mitteleozäns durch einen Kohlenflözkomplex vertreten ist. Sowohl diese kontinentalen, klastischen Gesteine, wie auch der darüber lagernde Miliolinenkalksteinkomplex sind tektonisch gestört, zusammengepresst und durch Verwerfungen von verschieden steilen Einfallen zerschritten, wie es in dieser Dislokationszone auch zu erwarten ist. Die kontinentalen klastischen Gesteine sind auch in den höheren Teilen des Kammes vorhanden. Dieser Umstand lässt darauf schliessen, dass diese Gesteine vor der oligozänen Transgression samt den Triasschichten eine höhere topographische Lage besessen haben. Ihre petrographische Analyse beweist, dass während ihrer Bildung sowohl die kristallinen Gesteine, wie auch die Triasablagerungen an der Oberfläche waren. Der grösste Teil der klastischen Körner der Sandsteintypen stellt epimetamorphe Quarz und Quarzit dar.

Am NO-Rand der Struktur treten auch fossilführende, obereozäne Tonmergelschichten mit Dazituff- und tuffigen Sandstein-Einlagerungen auf.

Die fossilführenden rupelischen Schichten mit Dazitoandesit-Lagern, die am N-Hang der Struktur aus zwei Bohrungen bekannt sind, fehlen, den vorher gesagten entsprechend, in den erhöhten Teilen des Beckenuntergrundes.

Sie wurden jedoch im NO-lichen, abgesunkenen Teil der Struktur, in einer überraschend grossen Mächtigkeit (cca. 400 m) gefunden. Im dunkelgrauen, pyritführenden Tonmergelkomplex weist nur eine geringe Verunreinigung durch Tuffe auf die rupelische vulkanische Tätigkeit hin, wobei hier auch die für eine küstennahe Sedimentation

charakteristischen, kohlenführenden Einlagerungen fehlen, die aus der rupelischen Schichtenfolge der Bohrungen Bugyi Nr. 2 und Nr. 3 bekannt sind.

Die miozänen Vulkanite kommen am nördlichen, wie auch am südlichen Hang der Struktur vor. Am N-Hang der Struktur bilden sie einen 138—194 m mächtigen Komplex, der die Rupelschichten überlagert, während die Bohrung Bugyi Nr. 4 sie in einer Mächtigkeit von 600 m durchquert. Die miozänen Vulkanite nehmen nach O an Mächtigkeit ab und in der Bohrung Sári Nr. 1 haben wir ihre feinerklastische Abart lediglich in 40 m Mächtigkeit durchquert. Die Vulkanite der Bohrung Bugyi Nr. 4 werden vor allem durch plagioklasführenden Rhyodazituff mit dazwischengelagerten Tuffitschichten vertreten. An der Basis des Komplexes treten auch Andesitagglomerate auf. Am S-Hang ist ihr Liegendes unbekannt, doch weisen die Gesteinseinschlüsse hier, in der Nähe des Kammes noch auf einen mesozoischen Untergrund hin. Die am S-Hang gemessene, grössere Mächtigkeit, sowie die petrographischen Merkmale dieses Komplexes, und zwar die zahlreichen, grossen Gesteinseinschlüsse und die Einlagerungen mit Spuren von Schweisstoff- und Ignimbrittexturen beweisen, dass das Ausbruchszentrum südlich von der Paläogenlinie gelegen hat. Wie G. Csiky darauf hingewiesen hat, ist — nach den Angaben, die durch die bei Örkény, Táborfalva, Kerekegyháza, Lajosmizse, Dunaújváros und Kulcs abgeteuften Bohrungen geliefert wurden — das Vorhandensein von selbständigen miozänen vulkanischen Zentren südlich von der Paläogenlinie ganz zweifellos. Die neuerdings abgeteuften Bohrungen bei Sári, Farnos und Jászberény zeichnen immer genauer das Bild eines vulkanischen Komplexes unterhalb der Pannonschichten, S von der Paläogenlinie ab der sich in NO—SW-Richtung hinzieht und mit der miozänen vulkanischen Masse von Börzsöny—Cserhát äquivalent ist. Die Beziehung dieses Komplexes zum miozänen vulkanischen Komplex, der in den bei Nádudvar, Hajduböszörmény, Debrecen und Nyíregyháza niedergebrachten und von L. Körössi beschriebenen Bohrungen in einer grossen Mächtigkeit durchbohrt wurde ist in ihren Einzelheiten noch nicht geklärt.

Am Kamm, im Liegenden der Pannonschichten treten mehr oder weniger mächtige, gröbere und feinere Konglomerate auf, die den Schutt am Fusse der Gebirge der langen kontinentalen Periode, die der pannonischen Transgression vorangegangen ist, darstellen. Die Abgrenzung dieses Schutttes von dem ebenfalls klastischen obereozän-unterkretazischen Komplex am NO-Flügel des Grundgebirgskammes ist nicht deutlich. Die tieferen Abschnitte der Struktur wurden bereits während des Unterpannons überflutet, und zu jener Zeit lagerte sich eine verhältnismässig dünne Sedimentschicht ab. Der Kamm wird nur durch oberpannonische Ablagerungen gedeckt.

## A TRIÁSZ MEGALODONTIDÁK RÉTEGTANI JELENTŐSÉGE

VÉGHNÉ DR. NEUBRANDT ERZSÉBET\*

(7 ábrával)

**Összefoglalás:** Magyarország az alpi triász megalodontidás kifejlődésének klasszikus területe, ahol az ismert alakok majd mindegyike megtalálható. A magyarországi anyag és az irodalmi adatok feldolgozásának eredményeképpen megállapítható, hogy az egyes emeletek Megalodontida-társulásai nagyon jellemzőek. A felsőtriász nagy vastagságú és egyvertű karbonátos összetételnek korbésorolására legalkalmasabb ősmaradvány csoport, mivel szintjelző voltak és nagy elterjedtségük miatt a nyugati Alpkóttól a Himalájáig az egyetlen biztos rétegtani összehasonlítási alapot nyújtják.

Magyarország a felsőtriász megalodontidás kifejlődés egyik klasszikus területe. A gazdag, jellemző faunájú lelőhelyek a Dunántúli-középhegység területére esnek. Számuk 69. Ha a lelőhelyek számát területegységre vonatkoztatjuk, nagyobb értéket kapunk, mint akár az osztrák, akár az olasz Alpok területén.

Az eddig ismert, mintegy 120 Megalodontida faj és alfaj közül hazánk területén hetven megtalálható, ezek közül huszonhatot a Dunántúli-középhegységből írtak le. A régebben leírt magyarországi fajok közül eddig külföldről hat még nem került elő. Ezek számát négy olyan faj szaporítja, amelyet 1960 óta állítottak fel. Magyarországról tehát mindössze 50 faj nem ismert. A csak külföldi fajok közül azonban 32 nem általános elterjedésű, hanem csak 1–2 példányban egy lelőhelyről jelzi az irodalom. Legnagyobb részük a megalodontidás fáciések peremterületeiről, a Medvék-szigetéről, Timor, Seran, Buru, Misol, Új-Zeeland, Alaszka, Grönland karni rétegeiből származik.

Ez a rövid statisztika meggyőző lehet abban a tekintetben, hogy Magyarország a megalodontidás kifejlődésű alpi felsőtriász egyik kulcsterülete, különösen ha tekintetbe vesszük, hogy a települési viszonyok itt lényegesen egyszerűbbek és világosabbak, mint az Alpok területén.

A Megalodontidák rétegtani jelentőségét három tényező fejezi ki legjobban, ami minden rétegtanilag nagyértékű ősmaradvány csoport közös jellemzője:

1. Igen nagy területi elterjedés.
2. Az egyes fajok, sőt genuszok rövid fajlétői, ami az egyes felsőtriász emelethatárokon éles faunatársaságváltozásban nyilvánul.
3. Bizonyos fokú függetlenség a fáciestől a tengeri kifejlődésen belül.

Elterjedés tekintetében a karni emelet Megalodontidái jelentkeznek a legnagyobb területen, Spanyolországtól Új-Zeelandig és É-Amerikáig azonos jellegű fajokkal. Bár az egyes lelőhelyek nagyon elszórtan helyezkednek el Földünkön, az egykori összeköttetés kétségtelen az egyes alakok egyidejű fellépése és hasonlósága miatt. Annyira közelálló fajokról van itt szó, hogy nemcsak egy csoportba, de egy fajba sorolásuk is indokolt lehet.

\* Előadta a Magyarhoni Földtani Társulat 1963. november 27-i előadóiülésén.  
Kézirat lezárva: 1964. márc. 2.



A karni Megalodontidák elterjedési területe az É-i 75 szélességi kör és D-i 40-ik szélesség közé esik.

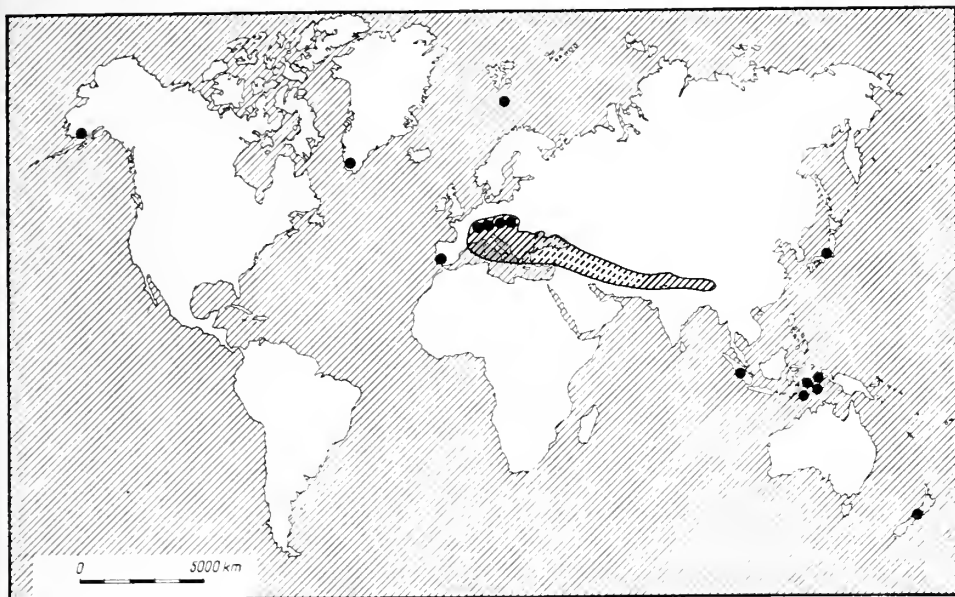
A nóri-raeti emelet karbonátos kifejlődésű megalodontidás fáciese ezzel szemben csak a Ny-i Alpoktól a Himaláyáig nyomozható és eddig csak az É-i 30–50 szélességi körök között ismert.



1. ábra. A magyarországi Megalodontidás lelőhelyek vázlata. Magyarázat: 1. Karni, 2. nóri, 3. raeti faunát tartalmazó feltárások.

Abb. 1. Skizze der Fundorte von Megalodontiden in Ungarn. Erklärung: 1. Aufschlüsse mit karnischer, 2. norischer und 3. rätischer Fauna

A Megalodontidák rétegtani értékét és korhatározó voltát már régen felismerték, de Hoernes, Gumbel és Frech alapvető munkái csak az előzetes vizsgálódások stádiumában zárultak le. Kutaszsy nagy összefoglaló monográfiájából pedig csak saját gyér irodalmi hivatkozásai maradtak ránk. A kortársaknak tudomásuk



2. ábra. A megalodontidás fáciesek elterjedése a világon. 1. Ladini-karni, 2. Nóri, raeti előfordulások.  
 Abb. 2. Verbreitung der Megalodontiden-Fazies auf der Erde. 1. Ladinische und karnische, 2. Norische und rätische Vorkommen.

volt a munka elkészültéről, de a dolog természetéből fakadóan érdemi tartalmáról és eredményeiről nem.

Így a kérdést illetően a régi irodalomból csak azt az általános megállapítást szűrhetjük le, hogy a kistermetű alakok idősebbek, a nagytermetűek fiatalabbak. Ez részben és általánosságban igaz.

A ladini és karni emeletből valóban csak 1–8 cm nagyságú, kistermetű alakok ismertek. A nóri és raeti emeletbeli alakok között a 40–50 cm-es nagyság sem ritka.

Ha a két emelet időtartamán keresztül élt kevés fajt nézzük, kétségtelen, hogy a karni rétegekből kikerült *Megalodus seccoi* és *M. böckhi* kisebb termetű, mint e fajok nóri képviselői.

A Megalodontidák rétegtani szerepe azonban a részletes fajelemzés során körvonalazódik igazán.

Minden emeletnek jellegzetes faunatársulása van, s a 120 faj közül mindössze 5 akad, amely két emelet képződményeiben is megtalálható.

Ebben a tekintetben külön kell a *Dicerocardium*okkal foglalkoznunk.

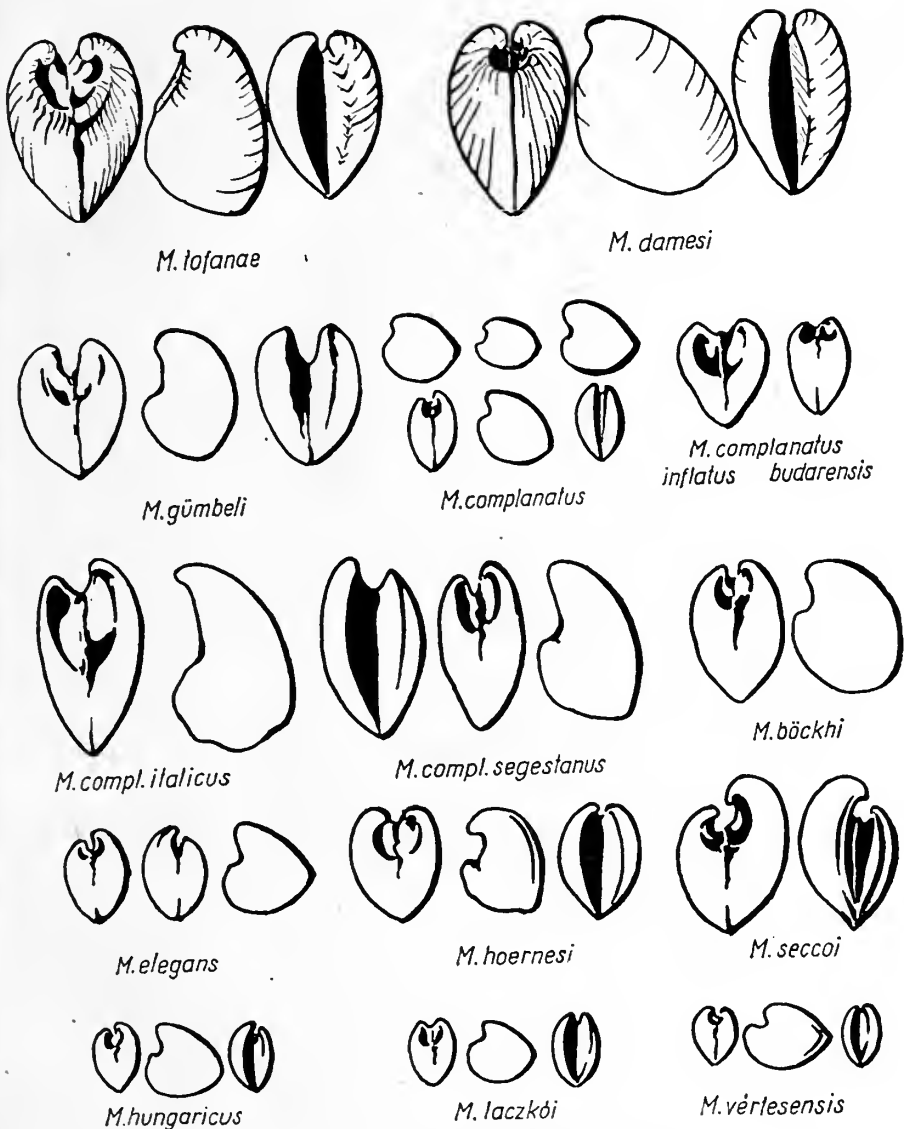
A 10 *Dicerocardium*-faj közül 6-ot csak nóróból, 4-et csak raetiből írtak le. A magyarországi képződményekben eddig minden faj nórinak bizonyult. Annak okát kutatva, hogy nálunk miért csak a nóri emeletre korlátozódik e genusz megjelenése, kiderült, hogy a csoport rétegtani helyzete teljes egészében revízióra szorul. A leírások egy része ugyanis még abból az időből származik, amikor H a u e r értelmezésében használták a „raeti” emeletnevet. Azaz minden képződményt, ami a raibli márgaösszlet fölött jelenik meg, raeti névvel illettek.

Az újabb pusztán őslénytani leírásoknál pedig vagy kritika nélkül a régi korbesorolást használták, vagy pedig a rétegsor nem tisztázott és a fedő, ill. fekvőképződmé-

*Cornucardia hornigi**Megalodus triquetel pannonicus**Megalodus triquetel**Megalodus böckhi**Megalodus carinthiacus**Megalodus rimosus**Megalodus rostratus**Megalodus rostratiformis**Megalodus klipsteini**Megalodus columbella*

3. ábra. A legjellegzetesebb karni Megalodontidák

Abb. 3. Die charakteristischsten Megalodontiden-Formen der karnischen Stufe



4. ábra. A legjellegzetesebb nőri Megalodontidák

Abb. 4. Die charakteristischsten Megalodontiden-Formen der norischen Stufe



nyek nem észlelhetők a Dicerocardiumos réteggel kapcsolatban. Ez esetben a rétegeket csak azért helyezték a raeti emeletbe, mert a Dicerocardium-féléket mindaddig raetinak írták le.

Ebből a circulus vitiosusból csak a jelzett szelvények újrajvizsgálata jelent kiutat. Ezt a magyar előfordulásokra vonatkoztatva végezhetjük csak el, az alpi és himalaya szelvényekkel kapcsolatban újabb irodalmi adatokra vagyunk kénytelenek várni. Az olasz kutatók a D-i Alpokra vonatkozóan azonban több szelvényben már tisztázták a rétegtani helyzetet. Ezekben az esetekben a Dicerocardiumos rétegek mindig a nóri emeletbe kerültek.

Egyelőre tehát megállapíthatjuk, hogy valamennyi magyarországi *Dicerocardium* nóri emeletbeli és kifejezhetjük azt a véleményt, hogy ugyanez valószínűleg a többi lelőhely anyagáról is ki fog derülni.

Ha közelebről nézzük az egyes emeletek *Megalodontida*-társulásait, azoknak nemcsak a fajösszetétele, de jellege is más.

A l a d i n i e m e l e t b ől mindössze négy apró faj ismert, valamennyi Spanyolországból. Az anyag ennek következtében hozzáférhetetlen, a rossz ábrákból és meglehetősen hiányos leírásokból csak az deríthető ki, hogy a karni alakokhoz közelálló habitusú és jellegű formák.

A k a r n i e m e l e t r e kistermetű, egyenlőteknős, erősen becsavart búbú, alacsony lunulájú, zömmel bitruncat alakok jellemzők. A leírt sok fajt összehasonlítva kiderül, hogy azok között csak igen kis különbség van. Nagy részük egy lelőhelyen, együttesen jelentkezik s így egy variábilis populáció tagjaiként foghatók fel.

Kivétel a nagyon jellegzetes *Cornucardia*-társaság, amely nagyobb termetével, egyenlőtlen teknőivel és kifelé csavarodó búbjaival közvetlen elődök és utódok nélküli felsőkarni csoportot alkot.

A nóri emelet a *Megalodusok* virágkora. Igen sok faj jellemzi a faunatársaságot, az egyes fajokon belül pedig számtalan alfaj jelentkezik az unitruncat alakok túlsúlyával (kivétel csak a *M. elymus* és *columbella*), egyenlőtlen teknőkkel, nagyon erős izombenyomatokkal, egyik-másik csoportnál feltűnően vastag teknőkkel.

Az emelet különleges kagylócsoportját a már tárgyalt *Dicerocardiumok* alkotják. Ezekre igen mély, a búb csúcsáig futó ligamentumárok, széles, gyenge fogakkal ellátott zároslemez, igen magas, kifelécsavart búb és háromszögbe foglalható, egyenlőteknős kifejlődés jellemző.

A r a e t i e m e l e t b e n az egy, bizonytalanul fellépő *Megalodus gumbeli* mellett a *Paramegalodus* és *Conchodus* genusz tagjainak nagy elterjedtsége és kizárólagossága tűnik fel. Kevés faj nagy egyedszámmal mutatkozik, szemben a nórival.

A *Paramegalodusok*ra jellemző az egyenlőteknőség, megnyúlt, egyenes búb, magas és tág, élesen határolt lunula, bitruncat jelleg igen erőteljes izomtartó lécekkel, erősen fejlett és ívelt mellső perem.

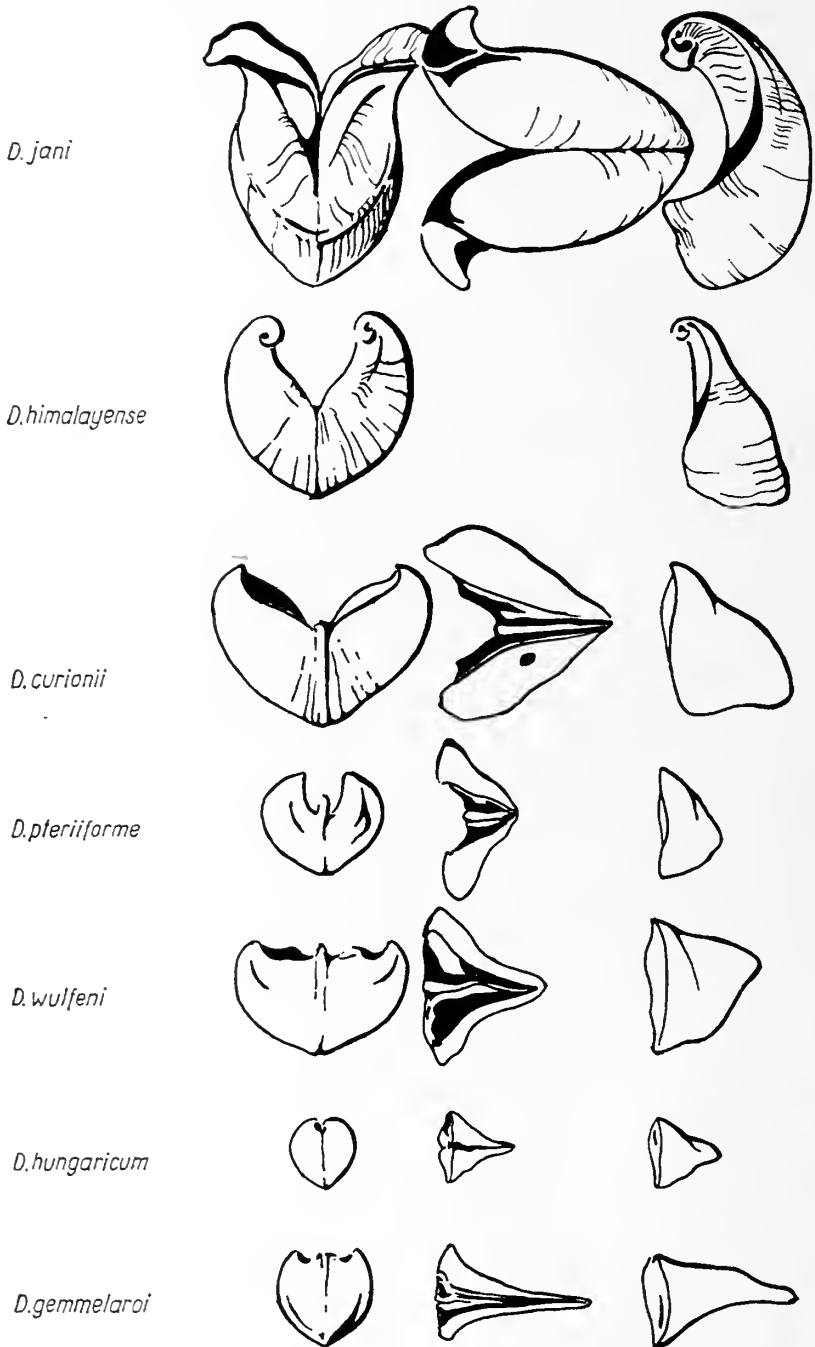
A *Conchodusok* ezzel szemben legömbölyített habitusukkal, egyenlő teknőkkel, erősen előrecsavart búbjaikkal és tarajszerűen előre- és felfelé ugró mellső peremmel jellemezhetők.

Mint említettük, a *Megalodontidák* bizonyos kisebb f á c i e s v á l t o z á s r a é r z é k e t l e n e k. Ezért a heteropikus tengeri fációsok azonosításánál és korbesorolásánál is kitűnő ősmaradványok.

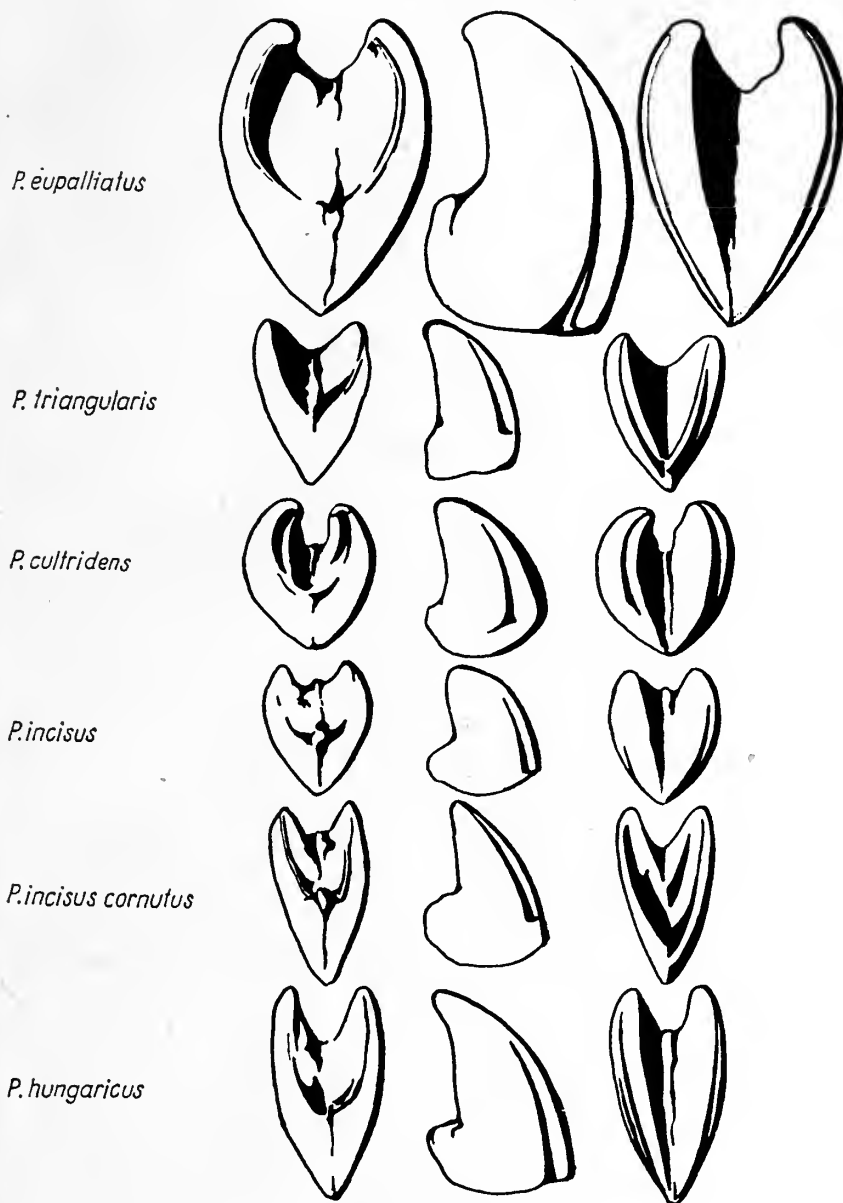
A *Cornucardia*-félék a karni márga, mészkő és dolomitkifejlődésekben is megtalálhatók. A nóri *Megalodusok* pedig a dolomitfációsokban és azonos korú dachsteini mészkőben egyaránt otthonosak és azonos társulásban jelentkeznek. Vég h S. legújabb kutatási eredményei és O r a v e c z J. összefoglaló tanulmánya alapján a Magyar Középhegység felsőtriászának heteropikus fációsai ma már tisztán állnak előttünk.

Triász Megalodontidák rétegtani osztálása  
Stratigraphische Verteilung der triassischen Megalodontiden

	Ladini	Karni	Nóri	Raeti
<i>M. ampezzanus</i> Hoern. ....				
<i>M. desioi</i> Kut. ....				
<i>M. ladakhensis</i> Bittn. ....				
<i>M. scutatus</i> Schafh. ....				
<i>M. tofanae gryphoides</i> Gumb. ....				
<i>Conchodus infraliasicus</i> Stopp. ....				
<i>C. praeliasicus</i> (Frech) ....				
<i>Paramegalodus cultridens</i> (Bittn.) ....				
<i>P. eupalliatu</i> s (Frech) ....				
<i>P. incisus</i> (Frech) et ssp. ....				
<i>P. mediofasciatus</i> (Frech) ....				
<i>Dicerocardium dolomiticum</i> (Loretz) et ssp. ....				
<i>D. himalayense</i> Stoliczka et ssp. ....				
<i>D. jani</i> Stopp. ....				
<i>D. ragazzoni</i> Stopp. ....				
<i>Megalodus gumbeli</i> Stopp. et ssp. ....				
<i>M. damesi</i> Hoern. ....				
<i>M. amplus</i> Kut. et ssp. ....				
<i>M. angulatus</i> Kut. ....				
<i>M. complanatus</i> Gumb. et ssp. ....				
<i>M. clymus</i> Di Stef. ....				
<i>M. hungaricus</i> Kut. ....				
<i>M. kutassyi</i> Tomor. ....				
<i>M. laczkói</i> Hoern. ....				
<i>M. marianii</i> Di Stef. ....				
<i>M. mojsvári</i> Hoern. et ssp. ....				
<i>M. paronai</i> Di Stef. ....				
<i>M. secco</i> i Par. et ssp. ....				
<i>M. seranensis</i> Krumb. ....				
<i>M. tofanae</i> Hoern. ....				
<i>M. tommasii</i> Repossi ....				
<i>M. triqueter acuminatus</i> Frech ....				
<i>M. triqueter dolomiticus</i> Frech. ....				
<i>M. vértésensis</i> Kut. ....				
<i>Conchodus hungaricus</i> Hoern. ....				
<i>Dicerocardium curionii</i> Stopp. ....				
<i>D. gemmelaroi</i> Di Stef. ....				
<i>D. grimmingense</i> Murb. ....				
<i>D. hungaricum</i> Noszky. ....				
<i>D. pannonicum</i> Oravec. ....				
<i>D. pieriforme</i> Vég-N. ....				
<i>Megalodus böckhi</i> Hoern. et ssp. ....				
<i>M. columbella</i> (Hoern.) ....				
<i>M. hoernesti</i> Frech et ssp. ....				
<i>M. triqueter pannonicus</i> Frech ....				
<i>M. anceps</i> (Laube) ....				
<i>M. buchi</i> (Klipst.) ....				
<i>M. carinthiacus</i> Hauer ....				
<i>M. cassianus</i> Hoern. ....				
<i>M. compressus</i> Woehrm. ....				
<i>M. cuneus</i> Tommasi. ....				
<i>M. globularis</i> Trechm. ....				
<i>M. haueri</i> Hoern. ....				
<i>M. klipsteini</i> Bittn. ....				
<i>M. krumbecki</i> Kut. ....				
<i>M. lenticularis</i> Koken ....				
<i>M. minutus</i> (Klipst.) ....				
<i>M. pinellii</i> Tomm. ....				
<i>M. poolei</i> Böhm. ....				
<i>M. rimosus</i> (Münst.) ....				
<i>M. rostratiformis</i> Krumb. ....				
<i>M. rostratus</i> (Münst.) ....				
<i>M. rotundatus</i> Böhm. ....				
<i>M. stoppani</i> Hoern. ....				
<i>M. subcircularis</i> Koken ....				
<i>M. subcolumbella</i> Koken ....				
<i>M. subtriqueter</i> Fiedler ....				
<i>M. timorensis</i> Kut. ....				
<i>M. triqueter</i> (Wulf.) ....				
<i>M. truncatus</i> Koken ....				
<i>Cornucardia hornigi</i> (Bittn.) et div. sp. ....				
<i>Physocardia aequalis</i> Kok et div. sp. ....				
<i>Megalodus arthaberi</i> Kut. ....				
<i>M. hispanicus</i> Wurm. ....				
<i>M. malladae</i> Wurm. ....				
<i>M. oenanus</i> Reis ....				
<i>M. palaeomorphus</i> Reis ....				



5. ábra. A Dicerocardium-fajok átnézete  
 Abb. 5. Übersicht der Dicerocardien-Arten

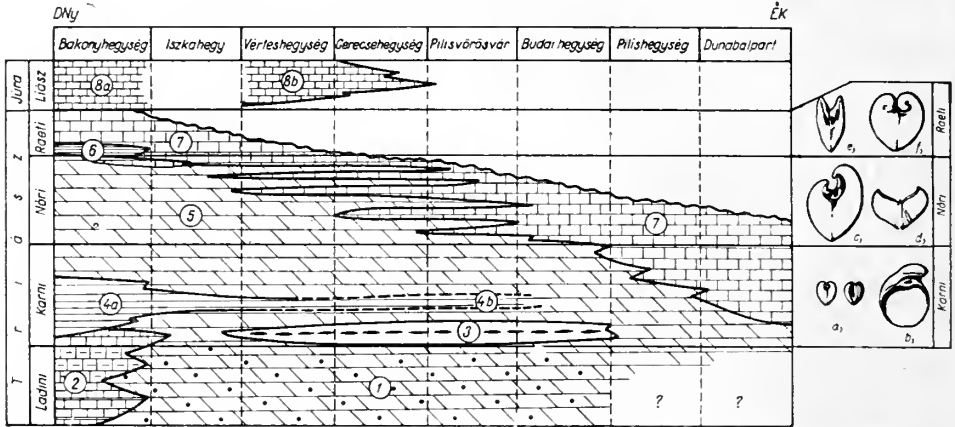


6. ábra. Raeti Paramegalodus-fajok  
 Abb. 6. Rhätische Paramegalodonten-Arten



A földolomit és dachsteini mészkőkifejlődés határa a Középhegység DNy-i részétől kiindulva egyre korábbi rétegtani szintben helyezkedik el; a nóri-raeti határról eltörlődik a felsőkarni emeletbe.

Ezzel szemben a Megalodontida-társulások a fáciesváltozásoktól függetlenül szigorúan az emelethatárok szerint változnak.



7. ábra. Az egyes emeletekre jellemző Megalodontida-fajok faciéstől független fellépése a Dunántúli Magyar Középhegység területén. (A faciészváltozások Oravecz J. szerint).

Magyar ábrázát: 1. Diplopörás dolomit, 2. Mészko, tüzkoés mészko és márgás kifejlődésű ladin képződmények, 3. Tüzkoés mészko és dolomitrétegek, 4/a. „Felső” márgacsoport, 4/b. Márgás-bitumenes rétegek, 5. Karni-nóri „földolomit”, 6. Kösszeni rétegek, 7. Dachsteini mészko, 8/a. Folyamatos üledéksor a liász felé, 8/b. Diszkordáns település, partszegélyi krinoideás, brachiopodás liász mészko. a) *Megalodus columbella*, b) *Cornucardia hornigi*, c) *Megalodus seccoi* és *amplus*, d) *Diceroocardium curionii*, e) *Paramegalodus incisus*, f) *Conchodus infraliasicus*

Abb. 7. Auftreten der vom Fazies gewissermassen unabhängigen, für einzelne Stufen charakteristischen Megalodontiden-Arten im Transdanubischen Mittelgebirge. (Die Fazies-Änderungen nach J. Oravecz).  
Erklärung: 1. Diplopörás dolomit, 2. Kalkstein, feuersteinführender Kalkstein und mergelige Bildungen der ladinischen Stufe, 3. Feuersteinführende Kalkstein- und Dolomit-Schichten, 4/a. „Obere” Mergelgruppe, 4/b. Mergelige-kalkige-bituminöse Schichten, 5. Karnisch-norischer „Hauptdolomit”, 6. Kössener Schichten, 7. Dachsteinkalkstein, 8/a. Kontinuierliche Schichtfolge gegen Lias, 8/b. Diskordant gelagerte liassische Krinoiden- und Brachiopodenkalksteine; a) *Megalodus columbella*, b) *Cornucardia hornigi*, c) *Megalodus seccoi* und *amplus*, d) *Diceroocardium curionii*, e) *Paramegalodus incisus*, f) *Conchodus infraliasicus*

Összefoglalásul tehát meg kell állapítanunk, hogy a Megalodontidák az Ammonoideák mellett a triász rétegtanilag legfontosabb ősmaradványcsoportját alkotják. Mivel a megalodontidás és ammonoideás faciések területileg élesen elválnak egymástól, az alpi kifejlődési területeken csaknem kizárólag a Megalodontidák alapján hajtható végre a felsőtriász képződmények korbesorolása.

A Megalodontidák valamennyi felsőtriász emeletben — bizonyos mértékig a közetfaciéstől függetlenül —, jellemző fajegyüttesekben lépnek fel, az átmenő fajok száma elenyésző.

A nóri-raeti emelet határán jelentkező kösszeni rétegek fekvőjében és fedőjében merőben más Megalodontida társaság jelentkezik, a raeti emeletben két új, bár kétségtelenül Megalodontida-genusz, a Paramegalodusok és Conchodusok felléptével.

Ezzel nemcsak a két emelet határát húzhatjuk meg élesen, ott is, ahol a kösszeni rétegek hiányoznak, hanem a raeti emelet újabb időben újra felmerült hovartartozásának kérdésében is határozott állást foglalhatunk. A nóri-raeti határon jelentkező faunaválto-

zás éles emelethatárt jelent, de szorosan a triászhoz csatlakozó jellegű, a raeti-liász határon azonban a Megalodontidák hirtelen eltűnése időszakhatárnak felel meg. Ezt a raeti-liász határon nagyon sok helyen jelentkező üledékhézag és diszkordancia is alátámasztja.

### Stratigraphische Bedeutung der triassischen Megalodontiden

DR. E. VÉGH-NEUBRANDT

Ungarn ist eines der klassischen Entwicklungsgebiete der alpinen triassischen Megalodontiden, wo von den etwa 120 bisher bekannten Arten mehr als 70 zu finden sind. Von den in Ungarn nicht angetroffenen 50 Arten sind aber 32 auch im Ausland nicht allzusehr verbreitet, sondern lediglich von je einem Fundort bekannt. Das ungarische Material und die Literaturangaben erlauben festzustellen, dass die Megalodontiden-Gemeinschaften der einzelnen Stufen sehr kennzeichnend sind. Neben den Ammonoiden stellen also die Megalodontiden die stratigraphisch wichtigste Fossilgruppe der Trias dar. Da die Megalodontiden- und Ammonoiden-Fazies geographisch voneinander scharf getrennt sind, kann in den alpinen Faziesgebieten die Altersgliederung der mächtigen, gleichförmigen Karbonatfazies der Obertrias fast ausschliesslich auf Grund der Megalodontiden durchgeführt werden. Wegen ihrer altersbezeichnenden Rolle und ihrer grossen Verbreitung liefern sie die einzige, sichere Basis für stratigraphischen Korrelation von den Westalpen aus bis zum Himalaya.

Die Megalodontiden werden in allen Stufen der Obertrias — gewissermassen von der Gesteinsfazies unabhängig — durch charakteristische Artengemeinschaften vertreten und die Zahl der Arten, die von einer Stufe in eine andere übergehen, ist äusserst gering.

Im Liegenden und Hangenden der an der Nor—Rhät-Grenze auftretenden Kössener Schichten kommen durchaus unterschiedliche Gemeinschaften von Megalodontiden vor, wobei im Rhät zwei neue, zweifellos zu den Megalodontiden gehörige Gattungen — *Paramegalodus* und *Conchodus* — auftreten.

Das ermöglicht nicht nur eine scharfe Grenzziehung zwischen beiden Stufen auch an jenen Stellen, wo die Kössener Schichten fehlen, sondern wir können auch in der Frage der Zugehörigkeit der Rhät-Stufe, die in der letzten Zeit wieder auftauchte, einen festen Standpunkt vertreten. Der Faunenwechsel an der Nor—Rhät-Grenze, wo die sehr mannigfaltigen Formen der Megalodonten und Dicerocardien verschwinden, markiert eine ziemlich scharfe Stufengrenze, doch weist die Natur der Fauna, insbesondere wenn man auch die anderen Faunenelemente in Betracht zieht, deutlich auf die Zugehörigkeit des Rhäts zur Trias hin. An der Rhät—Lias-Grenze entspricht jedoch das plötzliche Verschwinden der Megalodontiden einer Grenze zwischen zwei Perioden. Das wird durch die Sedimentationslücken und Diskordanzen, die an der Rhät—Lias-Grenze an sehr vielen Stellen zu beobachten sind, auch weiterhin bestätigt.

## ADATOK AZ ESZTERGOM VIDÉKI OLIGOCÉN KÉPZŐDMÉNYEK FÁCIÉS VISZONYAIHOZ

DR. SIPOSS ZOLTÁN\*

(4 ábrával)

**Összefoglalás:** A magyarországi háromosztatú, klasszikus budai oligocén kifejlődések a szerkezetileg más területi egységhez tartozó esztergom—dorogi területen, bár vékonyabb rétegekben és eltérő kifejlődéssel fordulnak elő, a V a d á s z E. által megállapított rétegtani beosztásnak megfelelően kimutathatók.

A klasszikus budai oligocén és a vizsgálat alatt álló esztergom—dorogi oligocén kifejlődések között eltérés mutatkozik, amit az eddigi irodalmi adatok nem tisztázhattak eléggé. V a d á s z E. „Magyarország földtana” c. munkájában (1953) az esztergom—dorogi területre vonatkozólag hármas beosztású oligocént állapít meg. Felhívta ezzel a figyelmet, hogy részleteiben is felül kell vizsgálni az utóbbi évtizedekben felsőoligocénnek tartott dorogi oligocén képződményeket.

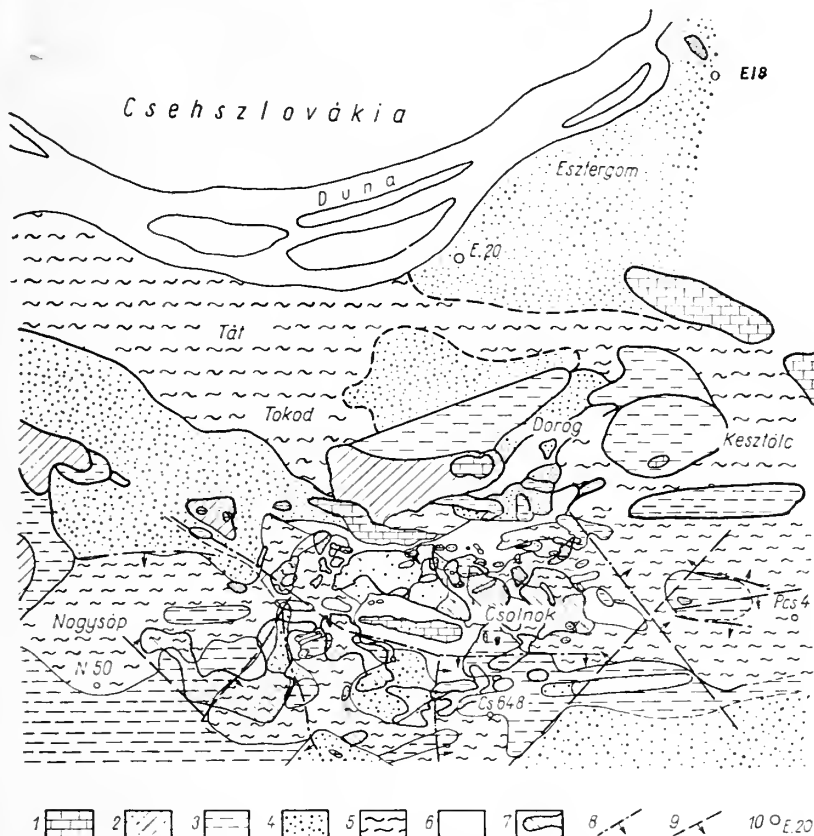
Az újrvizsgálat során több vitás kérdés tisztázásához érdekes és fontos adat került napvilágra. Ezeket kívánom rögzíteni a háromosztatú oligocén rétegtani beosztása alapján.

A különféle fáciesek létrejöttét épp úgy befolyásolták az oligocén üledékképződés közben történt mozgások, mint az üledékképződés előtti östérszín. A partszegélytől való távolság függvényeként (S i p o s s, 1958, 1959) és az üledékgyűjtő medencefenék domborzatától függően más-más fácies fejlődött ki (M a j z o n 1960, S i p o s s 1959).

Az esztergom—dorogi oligocén rétegtani beosztásának kutatásában három fő periódust különíthetünk el. H a n t k e n M. (1871) eredetileg alsó és felső emeletre osztotta az oligocén képződményeket, a foraminiferás agyagmárga összletet a Buda vidékiekhez hasonlóan, alsó tagozatnak tartva és ezt tartotta S i n g e r Bálint (1899) is. A második periódusban H a n t k e n M. módosított véleménye szerint R o z l o z s n i k P., S c h r é t e r Z., és T e l e g d i - R o t h K. (1922) az akkor még csak kisebb mélységre terjedően ismert üledék nyomán a felsőoligocén emeletbe helyezte a teljes oligocén összletet. Végül az 1930—45 közötti években kezdett kialakulni a harmadik periódus, amikor V i t á l i s S. mélyebbre lehatoló fúrásokban az addig ismert homokos, homokköves összleten kívül sekélytengeri foraminiferás agyagmárga képződmények harántolását észlelte s ettől kezdve a fúrási rétegsorokban, majd a Földtani Társulatban tartott előadásában (1944) rupéli-katti összletként említi ezeket az üledékeket. A sekélytengeri foraminiferás agyagmárga alatt és felett homokos rétegek vannak. V a d á s z E. (1953) a budai terület analógiája alapján az esztergom—dorogi területre is hármas beosztást állított fel. M a j z o n L. (1957) részletes Foraminifera-vizsgálatai során a rupéli emelet mikrofaunáját mutatta ki.

\* Előadta 1962. november 28-án a M. Földtani Társulat szakülésén  
Kézirat lezárva: 1963. okt. 18-án.

Ilyen értelemben a rupéli emelet területi és rétegtani helyzetére bővebb adatokat szolgáltatathatunk, s a vizsgált területen a megismert fáciesek alapján térben igyekszem vázolni a kifejlődött képződményeket. Térképvázlaton és földtani szelvényen kívánom rögzíteni a makroszkópos vizsgálatokkal is megállapítható adatokat.



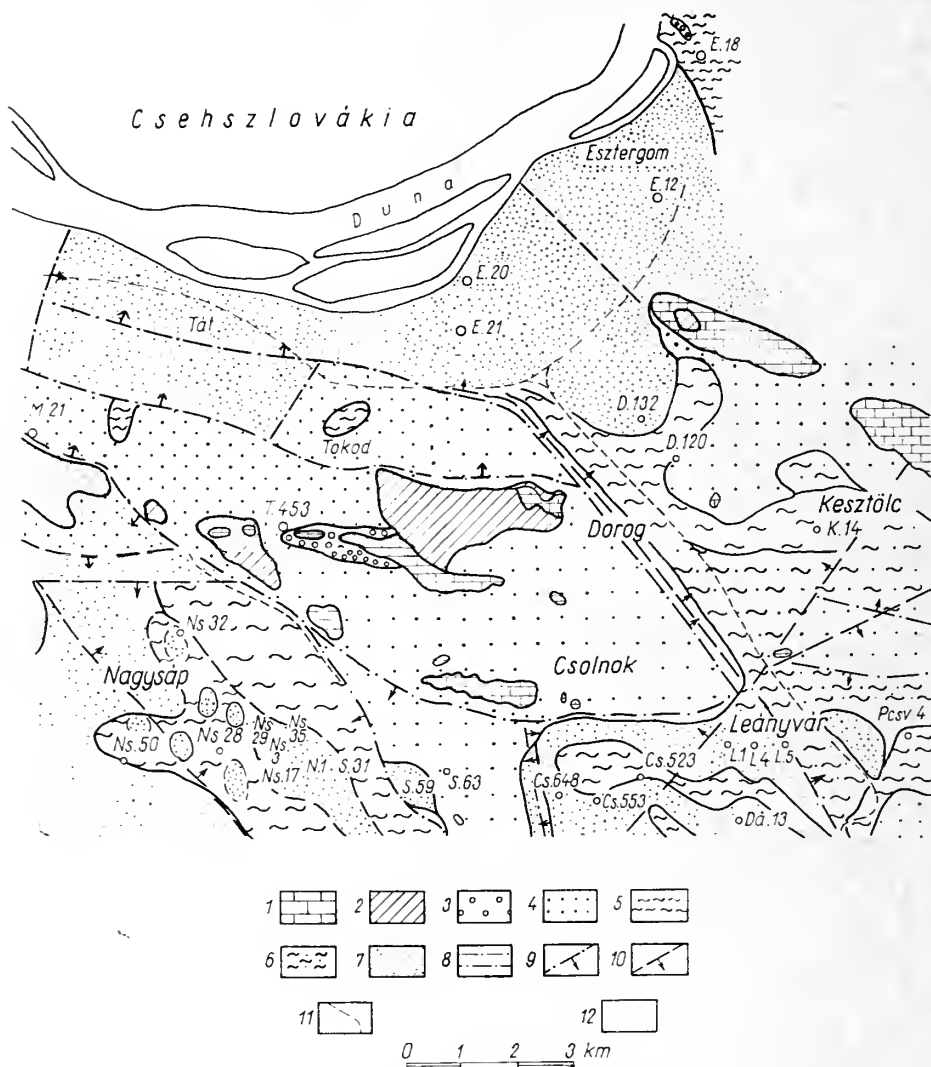
1. ábra. A dorogi oligocén barnaköszén és fekvőfáciesek áttekintő térképe. Szerkesztette: Siposs Z., 1962  
 Magyarázat: 1. Triász alaphegység, 2. Eocén fedőhegység, 3. Oligocén tarkaagyag, 4. Oligocén homok, homokkő 5. Oligocén homokos agyagmarga, 6. Üledékhiány a fekvőben, 7. Oligocén barnaköszén, 8. Főtörés üledékképződés előtt, 9. Főtörés üledékképződés közben és után, 10. Fúrás hely

Fig. 1. General map of the Oligocene brown coal deposits and their bottom facies. Plotted by Z. Siposs, 1962. Explanation: 1. Triassic basement, 2. Eocene cover, 3. Oligocene variegated clay, 4. Oligocene sand, sandstone, 5. Oligocene sandy clayey marl, 6. Stratigraphic hiatus (in the bottom sequence), 7. Oligocene brown coal, 8. Main fault developed before sedimentation, 9. Main fault developed during and after sedimentation, 10. Borehole

Az alsóoligocénben, az oligocén eleji denudáció által lepusztított mezozoós és eocén felszínre rakódott oligocén üledékösszetlet alján, s főleg az öblök peremén található a hárshegyi homokkő és a tarkaagyaggal váltakozó kvarchomokkő. A triász dachsteini mészkőre települ ez a képződmény a tokodi Gete-hegy oldalán, a csolnoki Magos-hegy gerincén és a sárisápi karsztvíz-akna mellett, erősen lepusztított felszínen. A T. 453. sz. fúrásban, az Anna-völgyi bányatelep feletti feltárásban és az esztergomi várhegyoldalon a triászra települt hárshegyi homokkő tarka agyagos betelepülések-

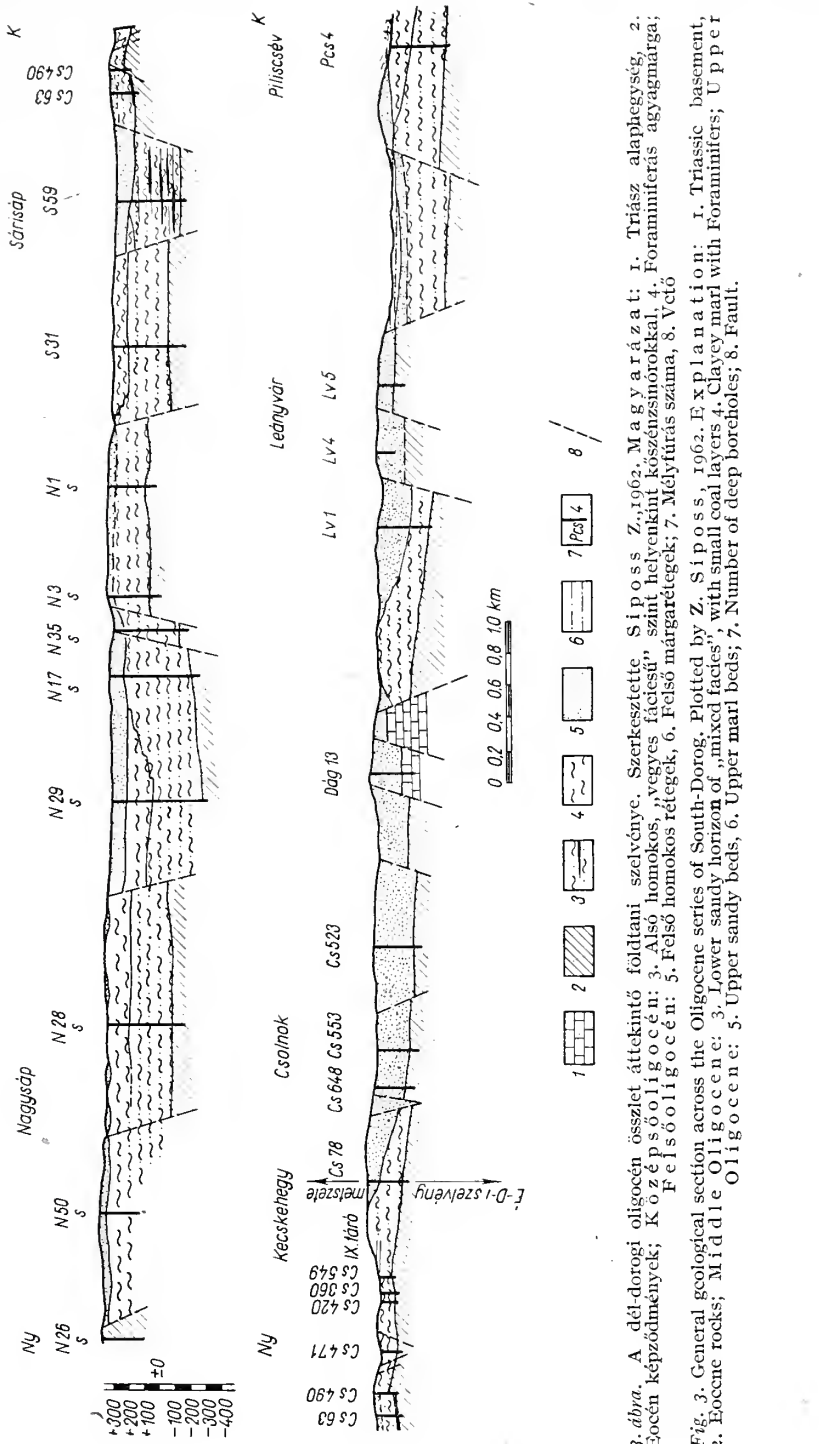


kel s az E. 20. sz. fúrásban az eocénre települt kvarchomokkő üledékfolytonossággal megy át a lazább kötésű középsőoligocén homok, homokkő rétegekbe. Az E. 18. sz. esztergomi téglagyári fúrásban a triászra települt hárshegyi homokkő vékonyabb márga



2. ábra. A „dorogi” üledékgyűjtő terület áttekintő oligocénfelszín térképe. Szerkesztette Siposs Z., 1962. Magyarázat: 1. Mezozoos alaphegység, 2. Eocén fedőképződmények; Alsóoligocén: 3. Durvaszemű homokos kifejlődés (hárshegyi homokkő típus); Középsőoligocén: 4. Vegyes fásiesű alsó homokos szint (barnaköszéntelevvel, zsinórral), 5. Foraminiferás agyarmárga, 6. Homokos márga; Felsőoligocén: 7. Felső homokos, homokkőves rétegek; 8. Homokos márga (gyéren Foraminiferákkal vagy foraminiferamentes), 9. Nagyobb törés, üledékképződés előtt, 10. Oligocén üledékképződés közben, ill. után létrejött törés, 11. Vasút, 12. Fúrások száma

Fig. 2. General map of the Oligocene surface of the Dorog basin. Plotted by Z. Siposs, 1962. Explanation: 1. Mesozoic basement, 2. Eocene rocks overlying the coal seams; 3. Lower Oligocene coarse-grained sandy facies (Hárshegy type of the sandstones); Middle Oligocene: 4. Lower sandy horizon of mixed facies (with brown coal seams and strings), 5. Clayey marl with Foraminifers, 6. Sandy marl; Upper Oligocene: 7. Upper sands and sandstones; 8. Sandy marl (with scarce Foraminifers or without); 9. Major fault developed prior to sedimentation, 10. Fault developed during or after Oligocene sedimentation, 11. Railway line, 12. Number of boreholes



3. ábra. A dél-dorogi oligocén összlet áttekintő földtani szelvénye. Szerkesztette. Siposs Z., 1962. Magyarázat: 1. Triász alaphegység; 2. Eocén képződmények; Középső oligocén: 3. Alsó homokos, "vegyes fáciesű" szint helyenkénti kőszénmorokkal; 4. Foraminiferás agyagmarga; Felső oligocén: 5. Felső homokos rétegek, 6. Felső margarétegek; 7. Mélyfúrás száma, 8. Vető

Fig. 3. General geological section across the Oligocene series of South-Dorog. Plotted by Z. Siposs, 1962. Explanation: 1. Triassic basement, 2. Eocene rocks; Middle Oligocene: 3. Lower sandy horizon of "mixed facies", with small coal layers; 4. Clayey marl with Foraminifera; Upper Oligocene: 5. Upper sandy beds; 6. Upper marl beds; 7. Number of deep boreholes; 8. Fault.

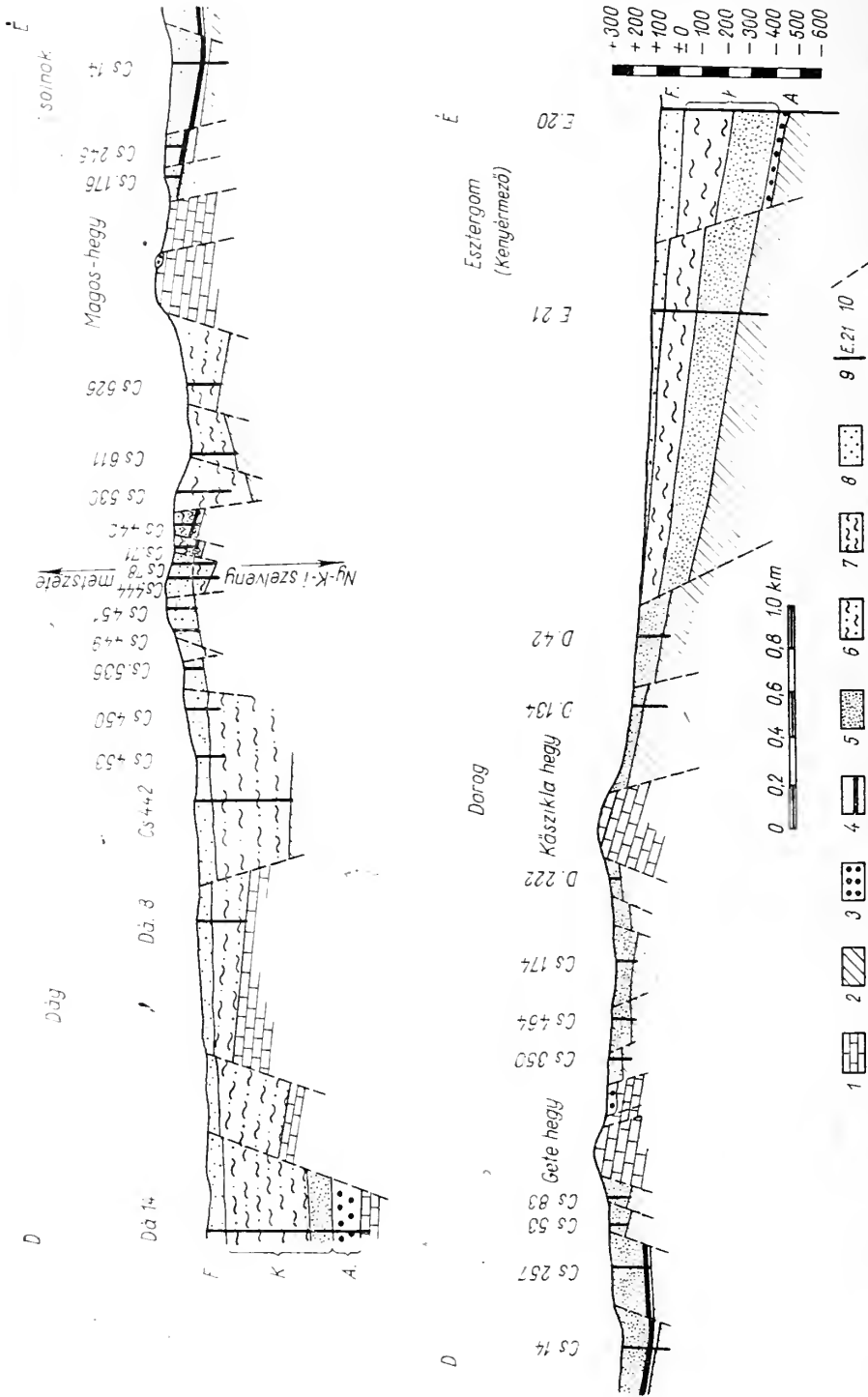


Fig. 4. Geological section across the Oligocene deposits of Dorog Basin in N-S direction. Plotted by Z. Siposs, 1962. **Magyarázat:** 1. Triász alaphegység; 2. Főocén képződmények; 3. Hárshegyi homokkő és tarkaggyag; Középső oligocén; 4. Barnakőszén; 5. Alsó homokos szánt, homok, homokkő; 6. Homokos agyagmárga; 7. Foraminiferás agyagmárga; Felső oligocén; 8. Felső homokos rétegek; 9. Mélyfúrás száma; 10. Vető

**English translation:** 1. Triassic basement; 2. Eocene rocks; Lower Oligocene; 3. Hárshegy sandstone and variegated clay; Middle Oligocene; 5. Lower sandy horizon; a) sand, sandstone; 6. Sandy clayey marl; 7. Clayey marl with Foraminifera; Upper Oligocene; 8. Upper sandy beds; 9. Number of deep boreholes; 10. Fault

és homokkő váltakozás után üledékfolytonossággal a sekélytengeri foraminiferás agyagmárgába (kiscelli agyagba) megy át.

**Középső oligocén:** A partszegélyi hárshegyi tarkaagyagos homokkő után üledékfolytonossággal következnek a területi összefüggésekben jobban követhető barnakőszén telepösszet, a molluszkás márgával. A barna kőszénképződés közben a terület középső, kiemelt és egyenletesen süllyedt részein általában (1–2 m-es) egyenletes vastagságban vékony beágyazásokkal egy, esetleg két telep keletkezett (1. ábra).

Ez a képződmény már a transzgresszió megindulását jelenti a területen. A csökentsős-vízben rakódott rétegek után transzgressziós homokösszet (Vitális S. 1939–45, 1940, 1942, szerint vegyes fáciesű szint) következik. Ez a képződmény agyagos homok, homok, homokkő, ritkábban kavicsos homok és bemosott tarkaagyagos rétegekből áll. A 0–250 m vastag összet főleg a mélyben a középső, felszínen a peremi kiemelt részekben észlelhető. A mélyebbre süllyedt részekben fiatalabb rétegekkel fedett. A barnakőszén-telepösszet és a transzgressziós homokösszet a szerkezeti viszonyoknak megfelelően fejlődhetett ki. A szerkezetileg mélyebb területeken, ahol a süllyedés szakaszonként gyorsabb és lassúbb ütemű váltakozással ment végbe, ott több vékony barnakőszén zsinór ismétlődik egymás után a transzgressziós homokösszetben is. Az S. 31. sz. fúrásban (Vitális S., 1940) több és az S. 59. sz. fúrásban (Szóts E., 1951) 8 barnakőszén zsinór mutatható ki közel 200 m szintkülönbségen belül (3. ábra).

A transzgressziós homokösszetből üledékfolytonossággal fejlődött ki a foraminiferás agyagmárga. Előfordulási helyei a szerkezetileg mélyebb területek (Esztergom–Tát, Nagysáp, Dorog–Kesztölc között). Az N. 26, N. 29, S. 31, Pcsv.-4, Dág-14, Dorog-132, K. 14, E. 20, E. 21. sz. és az időközben E. 22-ről átszámozott Tát-4. sz. fúrások alapján jól követhető szint. Ebből az összetből mutatta ki Majzon L. a rupéli mikrofaunát (1957, 1960; Nagyné Gellai Á. 1963). Legnagyobb vastagsága sokszor több mint 100 m (E. 20). L. térkép és szelvények.

**Felső oligocén:** A felső homokos rétegek üledékfolytonossággal következnek a foraminiferás agyagmárga felett. Jól kifejlődött ez a képződmény keleten a Leányvár-1, Dág-14, Piliscsév-4. és nyugaton az N. 50, N. 29. sz. fúrásoknál. A Nagysáp-50. fúrásnál és a mellette levő feltárásnál a regresszió megindulását jelezve üledékfolytonossággal települ ez a képződmény. A feltárás anyaga agyagos homok, homok, homokkő és kavicsos homok. A feltárásból előkerült ősnövény-maradványok Pálfalvy I. szerint már a rupéli emeletnél fiatalabb képződményre, a pektunkuluszos réteggyér makrofaunája pedig Baldi T. szerint a katti emeletre utalnak. Helyszíni vizsgálatunk szerint a rétegsorrend és települési viszonyok a feltárás melletti N. 50. fúrás alapján a rupéli és katti képződmények átmeneti tagozata.

A felső homokos szintben vékony zsinóros barnakőszén is előfordul (Őrisápi-major mellett).

A felső homokos szint felett néhány méter vastag Foraminiferában szegény, ill. foraminiferamentes agyagmárga települ (Nagysáp környéke).



## IRODALOM — REFERENCES

- Hantken M., (1871): Az esztergomi burány rétegek és a kiscelli tályog földtani kora. Földt. Közl. Bpest. — Majzon L., (1957): A magyarországi oligocén mikropaleontológiai rétegtana. Akadémiai doktori értekezés — Majzon L., (1960): Magyarországi paleocén foraminifera szintek. Földt. Közl. XC. — Nagyné Gellai A., (1961): A Dorogi medence oligocén Foraminifera vizsgálata 1961. évben. Kézirat, MÁFI Adattár — Rozlozsnik P. — Schréter Z. — Telegdi R. K., (1922) Az Esztergom vidéki szénterület bányaföldtani viszonyai. Budapest — Singer B., (1899): Az esztergomvidéki barnaszen-bányászat. Bányászati és Kohászati Lapok XXX. Selmezbánya — Siposs Z., (1958): A dorogi barnaköszénmedence oligocén képződményeinek 1958. évi vizsgálata. Kézirat. MÁFI. Adattár — Siposs Z., (1959): Nagysápi térképlapok földtani leírása. Kézirat. MÁFI. Adattár — Siposs Z., (1959): A dorogi barnaköszénmedence oligocén képződményei. Kézirat. Egyetemi doktori ért. — Szóts R., (1951): S. 59. fűrés rétegleírása. Kézirat. MÁFI. Adattár — Vadasz E., (1953): Magyarország földtana — Vitális S., Mélyfűrésok rétegleírásai 1939—45 évekből. Kéziratok. MÁFI. Adattár — Vitális S., (1940): Összefoglaló jelentés a Sárissáp—Nagysáp környéki reménybéli szénterületről és a területen ez ideig lemélyített fűrésokról. Kézirat. MÁFI. Adattár — Vitális S., (1940): S. 31. (835) fűrés rétegleírása. Kézirat. MÁFI. Adattár — Vitális S., (1942): D. 132. (929) fűrés rétegleírása. Kézirat. MÁFI. Adattár

**Contribution to the knowledge of the facies conditions of the Oligocene  
in the surroundings of Esztergom, Hungary**

DR. Z. SIPOSS

The tripartite division of the Oligocene of Buda Mountains in Hungary is present also in the Esztergom—Dorog area belonging, however, to a different tectonic unit. These formations are thinner and of different facies, still they can be classified according to E. Vadasz's stratigraphic scheme.

## A HÁLÓZATI TÁVOLSÁG MEGHATÁROZÁSA AZ ÁSVÁNYI NYERSANYAGKUTATÁS SORÁN

DR. BENKŐ FERENC

**Összefoglalás:** A szerző az analitikus módszer alkalmazásával új eljárást dolgoz ki az optimális kutatási hálózat meghatározására. Az egyes készletszámítási kategóriák (A, B, C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub>) megengedett hibahatáraiul  $\pm 12, 15, 27$  és  $40\%$ -ot javasol  $85-70\%$  valószínűség mellett. Meghatározza, hogy az ezeknek megfelelően szükséges mintaszám milyen területre vonatkozzék: erre földtani alapon új fogalomként vezeti be a telepelágazástól, kieléklődéstől mentes, ill. tektonikailag egységes átlagos területet. A földtani egységeken belül a rész-területek műszaki-gazdasági alapon is kijelölhetők: egyes szintek, bányamezők, bizonyos időszak termelését biztosító készlet területe stb. A módszer alkalmazásával kísérleti számításokat végez a magyarországi kőszénelőfordulások kutatásánál alkalmazható hálózati távolságok meghatározására.

A módszer kritikai értékelésével utal a további tökéletesítés és ellenőrzés, s a földtani alapon meghatározott hálózat alkalmazásának indokoltságát megszabó gazdaságossági vizsgálatok szükségességére.

### Bevezetés

Az ásványi nyersanyagkutatás egyik legfontosabb problémája a kutatólétesítmények egymástól való távolságának helyes meghatározása: ez szabja meg, hogy az adott kutatási feladat teljesítéséhez hány mesterséges feltárással lesz szükség, s ezen keresztül azt, hogy milyen mértékű lesz a kutatás anyagi és költséggráfordítása.

Az optimális hálózati sűrűség meghatározásának — amely a nyersanyagnak és az előfordulásnak a kutatási céloknak megfelelő, minden irányú, kielégítő megismerését biztosítja, de ennek ellenére a legkevesebb feltárás létesítését igényli — különösen nagy jelentősége van a nagyobb kiterjedésű, viszonylag folytonos kifejlődésű előfordulások részletes kutatása során, amikor aránylag sok feltárás telepítésére van szükség, s további kutatásokra már csak a bányatelepítés után kerül sor.

A kutatási távolság meghatározásának három fő módszere ismeretes. Közülük vitathatatlanul a legpontosabb az **összehasonlításos módszer**, amikor az előfordulás kutatása során a telep készletére, minőségére, vastagságára stb. kapott adatokat a termeléskor kapott megfelelő adatokkal hasonlítjuk össze, s az eltérésekből vonunk le következtetéseket a kutatás megbízhatóságára, a kutatási hálózat kielégítő vagy nem kielégítő voltaira.

Bár így igen értékes adatokat kapunk — eltekintve a módszer alkalmazásának technikai nehézségeitől (a termelt, ill. szállított nyersanyag speciális külön nyilvántartása, sőt a fejtési mezőknek a készletszámítási tömböknek megfelelő kialakítása) —, a megállapítások magának az előfordulásnak a kutatására nem használhatók fel, mivel azok jóval a kutatások befejezése, sőt a bányatelepítés után fognak rendelkezésre állni, tehát legfeljebb más előfordulásokra terjeszthetők ki analógiás alapon.

Hasonlóképpen csak utólagos megállapítást tesz lehetővé a **ritkításos módszer**. Ennek lényege az, hogy meghatározzuk a nyersanyag készletét (vagy vala-

melyik számítási paramétert) az összes kutatólétesítmények figyelembevételével. Ez után ugyanezt a mutatót kiszámítjuk úgy, hogy csak az adatok felét, harmadát, negyedét stb. vesszük figyelembe, s ezeket hasonlítjuk össze a nyilvánvalóan legpontosabb, az összes adatok alapján meghatározott értékekkel; amelyik ritkítás eredménye már nem tér el a megengedettnél nagyobb mértékben az alapul elfogadottól, azt vesszük kielégítőnek.

Eltekintve attól, hogy ez a módszer tulajdonképpen nem kutatási távolságot, hanem feltárási számot ad, igen munkaigényes — sőt az összes változatok meghatározása jelentősebb ritkításnál gyakorlatilag nem is lehetséges — az eredmény az adott előfordulás kutatásánál már nem használható fel, hiszen az összehasonlítási alapunk csak akkor megbízható, ha az előfordulás megfelelően meg van kutatva.

Az analitikus módszer a szükséges feltárási szám meghatározására a nyersanyag változékonyságának matematikai kifejezését, a szórási együtthatót (variációs koefficiens) használja fel. A kutatási hálózat meghatározásának három fő módszere közül tehát elsősorban az analitikusnak vannak olyan előnyei, melyek — ha a módszert nem mechanikusan, hanem a konkrét földtani viszonyok figyelembevételével alkalmazzuk — már az előzetes kutatás alapján segítséget adhat az optimális hálózati távolság meghatározásához.

Kétségtelen, hogy a ritkításos, de különösen az összehasonlításos módszer jóval pontosabb és megbízhatóbb az analitikusnál, és főleg az utóbbi a legmesszebbmenően figyelembe veszi a földtani viszonyokat, de — s ez a legfontosabb negatív oldaluk — e módszerek alkalmazásához az előfordulást előzően alaposan meg (sőt rendszerint túl) kell kutatnunk, vagy éppen le kell termelnünk, tehát csak utólag kerülhet sor alkalmazásukra. Az analitikus módszer alkalmazását azonban sokszor már a felderítő kutatás során kapott néhány adat lehetővé teszi, az előzetes kutatás pedig mindenképpen kielégítő alapot nyújt ehhez.

E módszer alkalmazásának másik fontos előnye, hogy ez tűnik a legobjektívebbnek: a változékonyság meghatározása is egységes objektív (matematikai) alapon történik, tehát mentes az említett módszereknek a kiválasztás során érvényesülő szubjektív hibáitól. Ez az objektivitás azonban — ezt nem lehet elégszer hangsúlyozni — nem jelentheti a statisztikai módszerek mechanikus alkalmazását. A földtani folyamatok és jelenségek természetének megértése, a helyes földtani szemlélet nélkül minden matematikai módszer a legdurvább hibákra, a földtani jellegek eltorzítására, sőt meghamisítására vezethet.

### I. A szükséges mintaszám meghatározása

Az analitikus módszer a szükséges feltárási (minta) számot az

$$n = \left( \frac{V}{P} \right)^2 \quad (1)$$

képlet alapján határozza meg, ahol

$n$  = a szükséges feltárási (minta) szám

$V$  = a vizsgált tényező szórási együtthatója

$P$  = a megengedett (kívánt) százalékos hibahatár a célul kitűzött kutatási kategóriában.

E szerint a feltárási számot az előfordulás változékonysága és az befolyásolja, hogy milyen hibahatár engedhető meg a kutatás során a megfelelő paraméter meghatározásakor.

A továbbiakban a szükséges feltárási számot állandó szórás mellett vizsgáljuk, vagyis ugyanannak az előfordulásnak ugyanolyan változékonyságú részein elemezzük a

szükséges feltérési szám alakulását, attól függően, hogy mekkora lesz a megengedett hibahatár. Ez az egyszerűsítés lehetővé teszi, hogy a feltérési szám ilyen alapon való meghatározása után visszatérjünk az eltérő változékonyság figyelembevételére.

**1. A mintaszám alakulása adott változékonyság mellett**

A szükséges feltérési számnak az előző képlet alapján való meghatározása — állandó változékonyság feltételezése mellett — látszólag nagyon egyszerű feladat.

Eszerint tulajdonképpen nincs más teendő, mint megválasztani az egyes kategóriákban még megengedhető százalékos hibahatárokat, s a kutatás legfontosabb kérdését sikerült egyértelműen megoldani.

a) A kiválasztás szempontjai. A kérdés azonban korántsem ilyen egyszerű. Nincs ugyanis nemzetközi szabvány vagy megegyezés arra, hogy az egyes kategóriákban milyen hibahatár engedhető meg. Ennek felvétele tehát többé-kevésbé önkényesen történik, amint a különböző szerzők erre elég eltérő értékeket is közölnek — ha ugyan közölnek. Néhány példa erről:

I. táblázat

Szerző neve és nemzetisége	Megengedett százalékos hibahatár az			
	A	B	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>
	kategóriákban			
1	2	3	4	5
B o g a c k i j (szovjet) .....	13	23	33	45
K r a j e w s k y (lengyel) .....	10	12,5	15	25
O e l s n e r (német).....	8	20	30	50
R e h (német) .....	5	20	40	60

Ha az egyes készletszámítási kategóriák hibahatárait nemcsak formális vagy elvont kívánalmak, hanem a kutatás nagyon is gyakorlati követelményeinek figyelembevételével akarjuk megválasztani, arra kell ügyelnünk, hogy

— azok betartásával olyan értékek (mintaszámok) adódjanak, amelyek elfogadásával a hálózat racionálisan sűrítendő legyen, azaz az egymás utáni kategóriákban szükséges „n” értékek egymásnak egészszámu többszörösei legyenek Ez teszi lehetővé, hogy egyik kutatási fázisról egyszerű sűrítéssel át lehessen a másikra térni;

— arra is ügyelni kell, hogy az egymás utáni kategóriákban a sűrítés aránya lehetőleg állandó legyen. Ha az egyes kategóriákban szükséges mintaszámot  $n_A, n_B, n_{C_1}, n_{C_2}$ -vel jelöljük, akkor az az ideális, ha

$$k = \frac{n_A}{n_B} = \frac{n_B}{n_C} = \frac{n_{C_1}}{n_{C_2}}, \text{ ahol} \tag{2}$$

$k$  = a sűrítési mutató.

b) A sűrítési mutató megválasztása. A kutatási hálózat sűrítési lehetőségének szükségességét figyelembe véve úgy kell megválasztanunk a sűrítési mutató értékét, hogy a „k” hányados értéke 2 vagy 4 legyen. A 3, 5, 7-szeres sűrítés ugyanis rendkívül mesterkéltné kutatási hálózatot adna, közvetlenül nem is lenne megvalósítható, amint ilyen eset nem is fordult elő a kutatási gyakorlatban.



A 8-szoros sűrítés elvileg elfogadható lenne, ez azonban felfogható a 2- és 4-szeres sűrítés egyidejű megvalósításaként; egyébként ilyen nagy sűrítést már rendszerint amúgyis legalább két ütemben hajtunk végre.

Az előzők alapján tehát a „*k*” értéket valóban legcélszerűbb 2 vagy 4-nek megválasztani.

Mivel az egyes kategóriákban szükséges mintaszámok fordítva arányosak a megfelelő kategóriákban felvett (megengedhető) hibahatár reciprok értékének négyzetével (I), az egyes kategóriákban szükséges mintaszámok aránya a következő:

$$n_A : n_B : n_{C_1} : n_{C_2} = \frac{V^2}{P_{2A}} : \frac{V^2}{P_{2B}} : \frac{V^2}{P_{2C_1}} : \frac{V^2}{P_{2C_2}} \quad (3)$$

Mivel azonban a „*V*” érték feltételezésünk szerint azonos — ugyanazon előfordulás azonos földtani sajátosságokkal rendelkező részeit vizsgáljuk, a fenti arányt a következőképpen alakul:

$$n_A : n_B : n_{C_1} : n_{C_2} = \frac{I}{P_{2A}} = \frac{I}{P_{2B}} = \frac{I}{P_{2C_1}} = \frac{I}{P_{2C_2}} \quad (4)$$

A  $C_2$  kategóriában szükséges mintaszámot fogadva el egységnek, a többi kategóriában szükséges mintaszámok alakulása 2 vagy 4-es sűrítési mutató mellett 8-féle kombinációban képzelhető el (II. táblázat).

Ha ezek után bármelyik kategóriában felvesszünk egy megengedhető hibahatárt, az előző mintaszámok alapján meghatározhatjuk a többi kategóriában adódó hibahatárokat. A következő értékek adódnak a mintaszámok említett nyolcféle kombinációja esetén:

II. táblázat

Változat sorozat	Feltárások száma a				Százalékos hibahatár a							
	$C_2$	$C_1$	B	A	$C_2$	$C_1$	B	A	$C_2$	$C_1$	B	A
	kategorióban				kategorióban az A kategorióban 10% — a $C_2$ kategorióban 50%-os hibahatár alapul vételével							
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1.	I	2	4	8	28,3	20,0	14,1	10,0	50,0	35,4	25,0	17,7
2.	I	2	4	16	40,0	28,3	20,0	10,0	50,0	35,4	25,0	12,5
3.	I	2	8	16	40,0	28,3	14,1	10,0	50,0	35,4	17,7	12,5
4.	I	2	8	32	56,6	40,0	20,0	10,0	50,0	35,4	17,7	8,8
5.	I	4	8	16	40,0	20,0	14,1	10,0	50,0	25,0	17,7	12,5
6.	I	4	8	32	56,6	28,3	20,0	10,0	50,0	25,0	17,7	8,8
7.	I	4	16	32	56,6	28,3	14,1	10,0	50,0	25,0	12,5	8,8
8.	I	4	16	64	80,0	40,0	20,0	10,0	50,0	25,0	12,5	6,3

Ha az A kategorióban megengedhető átlagos hibaszázalékot 10,0 helyett 12,0-nek, ill. a  $C_2$ -ben 50,0 helyett 60,0-nak vennénk, a 6–9 rovatokban szereplő számok 10,0, 14,1, 20,0, 28,3, 40,0, 56,6, 80,0 helyett 12,0, 17,0, 24,0, 33,9, 48,0, 67,9, 96,0-nak, a 10–13. rovatéi pedig hasonló sorrendben 7,5, 10,6, 15,0, 21,2, 30,0, 42,4, 60,0-nak adódnának.

c) A sűrítési mutató meghatározása. Az egyes kategóriák hibahatárainak a kutatás szempontjából legcélszerűbb meghatározása érdekében a készlet-számítási elvek közül először is azt vegyük figyelembe, hogy bár a  $C_2$  és  $C_1$ , valamint a  $C_1$  és B kategoriók megbízhatósága közt jelentős különbség van, ez lényegesen kisebb, mint a B és A kategorió közti. Itt már nem annyira a megbízhatóság, hanem az adatoknak az előfordulás kisebb részeire vonatkozó érvényessége okozza elsősorban az eltérést.

Ezért teljesen logikusan járunk el akkor, ha a sűrítési mutatókat úgy alakítjuk ki, hogy az  $\frac{n_A}{n_B}$  értékét 2-nek, a többit pedig 4-nek fogjuk elfogadni, azaz a II. táblázat 7. változatát fogadjuk el.

A szükséges mintaszámok arányának ismeretében az egyes kategóriák hibahatárát most már úgy határozzuk meg, hogy valamelyik kategória hibahatárát alapul véve kiszámítjuk a többi kategóriákban adódó hibahatárokat. Legcélszerűbb vagy az „A”, vagy a „C” kategóriát venni kiinduló alapként. Ezek értékeit úgy megválasztva, hogy az A kategóriában megengedhető hibahatár 10 és 13, a C<sub>2</sub> pedig 50 és 60 közé essék — a részletes számítási anyag mellőzésével —, azt kapjuk, hogy az egyes kategóriák hibahatárait a legcélszerűbb 10,6, 15,0, 30,0 és 60,0%-ban megválasztani.

A legtöbb kerek, ill. egész szám ugyanis ebben az esetben fordul elő. Az A kategóriát kivéve az összes többi kategória hibahatára egész szám, csupán az A kategóriáé tizedestört (15 :  $\sqrt{2}$  = 10,6%.

## 2. A mintaszám alakulása adott hibahatár mellett.

Az előzőkben állandó szórású együttható feltételezésével meghatároztuk az egyes kategóriákban szükséges feltárások arányát, s az egyes kategóriákban még megengedhető hibahatárokat.

Meghatározható azonban a szükséges mintaszám a változékonyságtól függően is, ha a hibahatárt vesszük állandónak.

Az egyes kategóriákban felvett 10,6, 15,0, 30,0 és 60,0%-os hibahatár mellett a szükséges feltárások számának aránya 32 : 16 : 4 : 1.

Ha bármelyik hibahatár mellett kiszámítjuk a szükséges mintaszámot, az összes többi kategóriákban az közvetlenül meghatározható.

A III. táblázat az előzők alapján a „B” kategóriában még megengedhető 15%-os hibahatár mellett mutatja a szórású együttható értékétől függően a szükséges feltárások számát az (1) képlet alapján kiszámítva.

III. táblázat

Tizes/Egyes	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0,000	0,004	0,02	0,04	0,1	0,2	0,2	0,2	0,3	0,4
1	0,4	0,5	0,6	0,8	0,9	1,0	1,1	1,3	1,4	1,6
2	1,8	2,0	2,2	2,4	2,6	2,8	3,0	3,2	3,5	3,7
3	4,0	4,3	4,6	4,8	5,1	5,4	5,8	6,1	6,4	6,8
4	7,1	7,5	7,8	8,2	8,6	9,0	9,4	9,8	10,2	10,7
5	11,1	11,6	12,0	12,5	13,0	13,5	13,9	14,4	15,0	15,5
6	16,0	16,5	17,1	17,6	18,2	18,8	19,4	20,0	20,6	21,2
7	21,8	22,4	23,0	23,7	24,3	25,0	25,7	26,4	27,0	27,7
8	28,4	29,2	29,9	30,6	31,4	32,1	32,9	33,6	34,4	35,2
9	36,0	36,8	37,6	38,4	39,3	40,1	41,0	41,8	42,7	43,6

A szórású együttható („V”) értékeit a táblázat úgy tünteti fel, hogy annak 10-es értékeit a baloldali oszlop, az 1-eseket pedig a felső vízszintes sorok mutatják. Ennek megfelelően pl. 37%-os szórású együtthatónak megfelelő „n” érték (szükséges feltárási szám) a negyedik vízszintes sor és a nyolcadik függőleges oszlop kereszteződésénél olvasható le: 6,1, vagyis 15%-os hibahatár biztosításához 37%-os szórású együttható mellett kereken 6 adat figyelembevétele szükséges. Az egyes kategóriákban szükséges feltárások aránya ennek megfelelően mivel

$$\frac{n_A}{n_B} = 2, \quad \frac{n_B}{n_{C_1}} = 4, \quad \frac{n_{C_1}}{n_{C_2}} = 4, \quad (5)$$

$$n_A = 12,2$$

$$n_{C_1} = 1,5$$

$$n_{C_2} = 0,4$$

A  $C_2$  kategóriában az 1-nél kisebb érték azt jelenti, hogy a számítási területre eső minden egyes adathoz még további 1,5 olyan adatot figyelembe lehet venni, amelyik nem az adott területre, de feltétlenül annak közvetlen szomszédságába esik.

### 3. A mintaszám meghatározása valószínűségi tényező figyelembevételével.

A szükséges mintaszámnak az előzőkben közölt meghatározása azonban még nem teljesen kielégítő a kutatások szempontjából. Feltételezésünkben ugyanis nem voltunk tekintettel arra, milyen a valószínűsége annak, hogy az egyes értékek nem térnek el a szórás átlagos nagyságát meghaladó mértékben az átlagtól. Ez a meghatározás képletének Gauss-görbe alapján meghatározott „ $t$ ” valószínűségi tényezővel való kiegészítésével számítható ki.

Képletünk (1) ebben az esetben a következőképpen alakul:

$$n = \left( t \frac{V}{P} \right)^2 \quad (6)$$

ahol  $t$  = valószínűségi tényező.

A „ $t$ ” valószínűségi tényező azt mutatja, milyen valószínűségi értéke van annak, hogy a számításainkban elkövetett hiba nem lesz nagyobb a felvett, ill. megkövetelt „ $P$ ” értéknél.

A „ $t$ ” valószínűségi értékek a következők:

IV. táblázat

t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
3,0	99,7	2,3	97,9	1,6	89,0	0,9	63,2	0,2	15,9
2,0	99,6	2,2	97,2	1,5	86,6	0,8	57,6	0,1	8,0
2,8	99,5	2,1	96,4	1,4	83,8	0,7	51,6	0,0	0,0
2,7	99,3	2,0	95,5	1,3	80,6	0,6	45,1		
2,6	99,1	1,9	94,3	1,2	77,0	0,5	58,3		
2,5	98,8	1,8	92,8	1,1	72,9	0,4	31,1		
2,4	98,4	1,7	91,1	1,0	68,3	0,3	23,6		

Az előzők során tulajdonképpen a kibővített képletnek (6) azt az esetét alkalmaztuk, amikor a „ $t$ ” értéke 1,0, vagyis 68,3% annak valószínűsége, hogy az egyes kategóriákban a felvett 10,6, 15,0, 30,0, ill. 60,0%-os hibahatárt nem fogjuk túllépni.

Kérdés azonban, elegendő-e ez a mintegy  $\frac{2}{3}$ -os valószínűség az egyes kategóriákba tartozó készletek meghatározásához. A „ $B'$ ”, de különösen az „ $A'$ ” kategóriában ez aligha lesz megfelelő, a  $C_1$  és különösen a  $C_2$ -ben az előzetes, de még inkább a felderítő kutatás során azonban elfogadhatónak látszik.

a) Az egyes kategóriákban szükséges valószínűség megközelítése. Az „ $A'$ ” kategóriában véleményem szerint a földtanban elérhető maximális megbízhatóságot kell megkövetelnünk. Ezt az értéket mintegy 85%-ban lehet megjelölni. A földtanban ez minden bizonnyal az elérhető legnagyobb valószínűséget jelenti. Ennek  $t^2 = 1,96$  érték felel meg ( $t = 1,44$ ).

Annál inkább javasolható ennek az értéknek a felvétele, mert innen kezdve a „ $t'$ ” értékének növekedésével a valószínűség már egyre kisebb mértékben csökken. A „ $t'$ ” érték 0,5-ös közönkénti növekedését ugyanis — az 1,0 értéktől kezdve — a százalékos valószínűségnek csupán 18,3, 8,9, 3,3, 0,9, 0,25%-os növekedése kíséri.

„B” kategóriában, ahol a terület nagyobb részeire kell hogy vonatkozzék az adatok megbízhatósága, elegendő a 80%-os valószínűség,  $C_2$ -ben pedig ennél lényegesen kevesebb is. Természetes, ha a „B” kategóriában  $t = 1$  valószínűségi tényező helyett  $t^2 = 1,645$ , vagyis  $t = 1,28$  értékkel számolunk, a 15%-os hibahatár túl nem lépéséhez és a 80%-os valószínűség betartásához szükséges mintaszám (III. táblázat) is megváltozik az V. táblázat szerint:

V. táblázat

Tízes	Egyes	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0,0	0,01	0,03	0,1	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	
1	0,7	0,9	1,1	1,2	1,4	1,6	1,9	2,1	2,4	2,7	
2	2,9	3,2	3,5	3,9	4,2	4,6	4,9	5,3	5,7	6,2	
3	6,6	7,0	7,5	8,0	8,5	9,0	9,5	10,0	10,6	11,1	
4	11,7	12,3	12,9	13,5	14,1	14,8	15,5	16,2	16,8	17,6	
5	18,3	19,0	19,8	20,5	21,3	22,1	22,9	23,8	24,6	25,4	
6	26,3	27,2	28,1	29,0	30,0	30,9	31,8	32,8	33,8	34,8	
7	35,8	36,8	37,9	39,0	40,4	41,1	42,2	43,3	44,5	45,6	
8	46,8	48,0	49,2	50,4	51,6	52,8	54,1	55,3	56,6	57,9	
9	59,2	60,6	61,9	63,2	64,6	66,0	67,4	68,8	70,2	71,7	

A táblázat használata teljesen azonos a III. táblázatával.

A többi kategóriákban szükséges mintaszámok meghatározásakor figyelembe kell vennünk, hogy:

- az „A” kategóriában minimálisan 85%-os valószínűséget követelünk meg, tehát  $t$  értéke legalább 1,44

- a  $C_1$  és  $C_2$  kategóriában a  $t$  értéke legalább 1, tehát a valószínűség legalább 68,3%

- a közvetlenül egymás után következő kategóriákban a sűrítési együttható értéke a többször elmondott okok miatt csak 2 vagy 4 lehet.

Az egyes kategóriák „P”%-os hibahatárainak az előzők figyelembevételével való vizsgálatakor arra kell ügyelnünk, hogy

- a „B” kategóriában megengedett hibahatár az alap ( $P_B = 15\%$ )

- az „A” kategóriában a hibahatárnak nem kell 10% alá csökkennie, de legfeljebb a „B” kategóriában megengedett értéket érheti el, annál azonban lehetőleg kisebb legyen

- a  $C_1$  és  $C_2$  kategóriában megengedhető hibahatár ne haladja meg az eredetileg felvett 30, ill. 60%-ot, de az is indokolatlan lenne, ha kisebb lenne a B kategóriában megengedettnél.

Az egyes kategóriákban megengedhető hibahatárokat, és azok túl nem lépésének „t” valószínűségi értékeit a (4) képletnek a (6)-ossal való kibővítésével határozhatjuk meg az alábbiak szerint:

$$n_A : n_B : n_{C_1} : n_{C_2} = \left(\frac{t_A}{P_A}\right)^2 : \left(\frac{t_B}{P_B}\right)^2 : \left(\frac{t_{C_1}}{P_{C_1}}\right)^2 : \left(\frac{t_{C_2}}{P_{C_2}}\right)^2, \tag{7}$$

ahol

$t_A, t_B, t_{C_1}$  és  $t_{C_2}$  = az A, B,  $C_1$  és  $C_2$  kategóriában megkövetelt valószínűség.

Ebből bármely keresett  $t$  vagy  $P$  érték – ha ugyanezen tényezőknek a „B” kategóriában megkövetelt, ill. megengedett értékeit fogadjuk el alapul – a következő képlet alapján határozható meg:

$$t_x = t_B \cdot \frac{P_x}{P_B} \cdot \sqrt{\frac{n_x}{n_B}} \tag{8}$$



$$P_3 = P_B \frac{t_x}{t_B} \sqrt{\frac{n_B}{n_x}}, \text{ ahol} \quad (9)$$

$t_x$  = az ismeretlen valószínűségi érték

$P_x$  = az ismeretlen hibahatár

b) A hibahatár és valószínűség meghatározása. Ha a (8) és (9) összefüggés ismeretében az „a” pontban az „n”, „P” és „t” tényezők szélső értékeinek az egyes kategóriákban megadott nagysága alapján kiszámítjuk először adott hibahatár, majd adott valószínűség mellett adódó „t”, ill. „P” értékeket — csak a szélső értékekre vonatkozóan — s a kapott eredményeket olyan szempontból vizsgáljuk felül, hogy melyik elégti ki mindkét követelményt, most már véglegesen eldönthetjük az egyes kategóriákban szükséges, ill. megengedhető  $n$ ,  $P$  és  $t$  értékeket.

Az A kategóriában  $2 \times 4$ ,  $C_1$  és  $C_2$ -ben  $2 \times 2$ , B-ben  $1-1$  variációt tartalmazó számítás eredményeinek az előző szempontok szerinti értékelése a következő végeredményt adja:

— a „B” kategória kiinduló alap, itt tehát az értékek adottak;  $n = 16$ ,  $P = 15,0\%$ ,  $t = 80,0\%$

— „A” kategóriában a „B”-hez képest kétszeres sűrítés kívánatos; ezzel — ha a valószínűséget 85%-ban követeljük meg — még mindig kielégítő, 11,2%-os hibahatár betartását lehet biztosítani

—  $C_1$  és  $C_2$  kategóriában az látszik inkább kívánatosnak, hogy a hibahatárt szigorítsuk. Ebben az esetben a 75, ill. 70%-os valószínűséghez ( $t = 1,15$ , ill. 1,04) tartozó  $P$  értékek 26,9, ill. 48,7% hibahatárt adnak.

A véglegesen elfogadható hibahatárok és valószínűségek tehát a következők:

VI. táblázat

	n	P	$t^2$ absz.	t absz.	t%
A	32	11,9	1,960	1,44	95,0
B	16	15,0	1,645	1,28	90,0
$C_1$	4	26,9	1,140	1,15	75,0
$C_2$	1	48,7	1,140	1,04	75,0

Az „n” érték a fenti táblázatban nem abszolút szám, hanem arány, a  $C_2$ -ben szükséges mintaszám egységként való elfogadása mellett.

A 15%-os hibahatár 80%-os valószínűséggel való betartásához szükséges — B kategóriára vonatkozó — mintaszámokat a szórási együtthatótól függően, az V. táblázat tartalmazza. Ennek ismeretében a többi kategóriában szükséges mintaszám közvetlenül meghatározható.

## II. A hálózati távolság meghatározása

Az összes eddigi számítások csupán a bizonyos hibahatár bizonyos valószínűséggel való betartásához szükséges feltérési (minta) számot adják meg a telepek változékonyságától függően. Ez valóban abszolút, konkrét szám. Önmagában azonban nem ad utalást arra, hogy a szükséges feltérési szám mekkora területre, milyen készletre vonatkozik, vagy — nyersanyagkutatósi nyelvre lefordítva — milyen távolságban kell lenniök a kutatólétesítményeknek egymástól, hogy az előírt feltételeknek megfeleljenek. A kívánt

százalékos pontosság ugyanis független a területtől — csak a minták száma befolyásolja. Ez — ha csak a dolog matematikai részét vesszük — teljesen érthető is. A szórás maga csak azt fejezi ki, hogy egy bizonyos területről kapott egyes adatoknak mekkora ugyan-ezen adatok számtani középárányosától való átlagos eltérése. Ez matematikailag egyaránt érvényes, akár több km<sup>2</sup>-es területről származnak az adataink, akár néhány ezer vagy száz m<sup>2</sup>-ről.

A kutatási irodalomban nem találkozunk olyan módszerrel, amely az eddig elmondottakon továbbmenne — sőt sokszor idáig is eljutna — és támpontot adna ennek alapján a megfelelő hálózati távolság meghatározásához. A fő probléma ugyanis az, hogy milyen, ill. mekkora területről kell a minimálisan szükséges mintaszámot biztosítanunk. Ha ugyanis ezt ismerjük, a hálózati távolság automatikusan meghatározható az

$$l = \sqrt{\frac{T}{n}} \quad (10)$$

képlet alapján, ha négyzethálózatról van szó, ill. az egy feltárássra eső  $\frac{T}{n}$  terület alapján, ha az egyes hálózati oldalak arányait ismerjük, ti. ha nem négyzet, hanem téglalap alakú hálózat esetén ismerjük az oldalak arányát, a hálózati távolságok könnyen meghatározhatók az alábbi képletek alapján:

$$x = \sqrt{\frac{T}{n} \cdot \frac{a}{b}} \text{ és } y = \sqrt{\frac{T}{n} \cdot \frac{b}{a}}, \text{ ahol} \quad (11)$$

- $l$  = a hálózati távolság négyzethálózat esetén
- $T$  = az előfordulás produktív területe
- $n$  = a produktív területre eső (ill. minimálisan szükséges) feltárások száma
- $x$  = a hálózati távolság az egyik irányban téglalap alakú hálózat esetén
- $y$  = hálózati távolság a másik irányban téglalap alakú hálózat esetén
- $\frac{a}{b}$  és  $\frac{b}{a}$  = a két hálózati távolság aránya téglalap alakú hálózat esetén

Ha matematikailag nem is lényeges, hogy a minimálisan szükséges mintaszám mekkora területre vonatkozik, a nyersanyagkutatás földtani-bányászati vonatkozásában ez éppen nem közömbös. A bányászt aligha elégíti ki, hogy egy — sőt esetleg több szomszédos — aknamező területén mekkora a telep átlagvastagsága, átlagminősége; szüksége van annak ismeretére is, hogyan alakul a vastagság vagy minőség a terület egyes részein, mekkora azokon a készletnek az alapadatok változékonyságától függő bizonytalansága.

A következőkben megkísérlem, hogy a szórásai együttható ismeretében a megengedett hibahatárnak a megkívánt valószínűséggel való túl nem lépéséhez szükséges mintaszámok alapján módszertani útbaigazítást adjak a szükséges (optimális) hálózati távolságok meghatározására.

A fejtegetés minden esetben négyzethálózatra vonatkozik, de abból a/II/ képlet ismeretében téglalap vagy más rendszerű hálózat távolságai is könnyen meghatározhatók.

A hálózati távolság meghatározási módszerének ismertetésekor a legegyszerűbb esetekből indulok ki, fokozatosan térve rá a mind összetettebb földtani viszonyokra.

### 1. Tektonikailag zavartalan előfordulások

a) Egy telep folytonos kifejlődésben. aa) Egész előfordulás. A legegyszerűbb esetben olyan — tektonikailag egységes — előfordulással van dolgunk, ahol

csak egy telep fordul elő folytonos kifejlődésben. Ilyen esetben a hálózati távolságot a minőség és a vastagság változékonysága dönti el.

A kutatás során itt a következő feladataink vannak:

(1). *A készletszámítási alapadatok meghatározása.* A telep minőségének, vastagságának, térfogatsúlyának stb. az adott kategóriában megkövetelt pontossággal való meghatározásához az előfordulás produktív területén el kell helyeznünk a szükséges „ $n$ ” számú kutatólétesítményt. Az  $n_B$  érték az V. táblázatból leolvasható, s ebből az  $n_A$ ,  $n_C$  vagy  $n_C$  értéke meghatározható.

A változékonyságot legjobb a készletszámítási szempontból lényeges legnagyobb változékonyságú tényező (valamelyik minőségi mutató, vastagság vagy térfogatsúly) alapján meghatározni, ha ugyanarról a helyről több ismérv adatai is rendelkezésre állnak, mert így a legnagyobb változékonyságú tényezőnek a kellő pontossággal való meghatározásához szükséges mintaszám bőven elegendő a kevésbé változékonny tényező megfelelő pontosságú meghatározásához. A komplex szórás tényező használatát nem javasolom, mert ez a valóság földtani viszonyokkal szemben túlzott értéket adhat.

A (10) képletnek megfelelően így a szükséges hálózati távolság  $l = \sqrt{\frac{T}{n}}$ .

(2). *Lehatárolás.* Az előzőkön túlmenően azonban le is kell határolnunk az előfordulást. Ez a legegyszerűbb esetben is legalább 3, de inkább 4 irányban szükségessé teszi „ $l$ ” távolságban egy-egy kutatólétesítmény elhelyezését — ezek azonban már nem a produktív területre esnek. Az összes szükséges feltárások száma tehát a lehatárolókkal együtt minimálisan  $(n + 3)$ .

(3). *Térbeli helyzet meghatározása.* Az  $A$  és  $B$  kategóriában — egyéb feltételek biztosítása mellett — szükséges a telep térbeli helyzetének egyértelmű meghatározása.

A földtanban a sík térbeli helyzetét általában két egymást metsző egyenessel (dőlés — csapás) határozzuk meg. Esetünkben — mivel pontszerű feltárást tételezünk fel — legalább 3, neu egy egyenesben fekvő pont révén kell a telep térbeli helyzetét megállapítanunk.

Tehát függetlenül attól, hogy a változékonyság alapján minimálisan hány minta szükséges, a hálózatot úgy kell megválasztanunk, hogy az  $A$  és  $B$  kategóriájú területre legalább 3 — 3, nem egy egyenesben fekvő kutatólétesítmény essék, ill. figyelembe véve az előfordulás lehatárolásának szükségességét, ezek körül még újabb, de már meddő kutatólétesítmények helyezkedjenek el. Az  $A$  és  $B$  kategóriák kimutatásához tehát legalább 6 kutatólétesítmény szükséges (3 meddő és 3 produktív).

Mivel 3 minta  $A$  kategóriában 15,  $B$  kategóriában pedig 20%-os szórás együttható esetén szükséges, ha a szórás együttható nagyobb, az  $A$ , ill.  $B$  kategóriában a feltárások egyenletes elhelyezése esetén — az egészen megnyúlt előfordulásokat kivéve — a változékonyság megkövetelte mintaszám elegendő a telep térbeli helyzetének meghatározására is.

Az egyes kategóriákban szükséges hálózati távolságokat tehát ebben az esetben kizárólag az előfordulás mérete határozza meg. Szabályos hálózatot feltételezve a kutatólétesítményeket úgy helyezük el egyenletes eloszlásban, hogy a megfelelő mintaszám biztosítva legyen.

A legegyszerűbb típusú előfordulásokon tehát

— a hálózati távolság az  $l = \sqrt{\frac{T}{n}}$  képlet alapján határozható meg azzal azonban, hogy az  $A$  és  $B$  kategóriában az „ $n$ ” értéke 3-nál kevesebb nem lehet

— az előfordulás lehatárolását is figyelembe véve a minimálisan szükséges feltárások összes száma  $N = n + 3$ .

Az így meghatározott kutatási hálózat biztosítja az előfordulás teljes lehatárolását, és az előfordulás belsejében megfelelő számú feltérési lehetőséget ad az egyes kategóriákban megengedhető hibahatárnak a felvett valószínűséggel való biztosításához.

ab) *Részterületek.* Valamivel nehezebb a helyzet akkor, ha nem az egész előfordulást, hanem annak kisebb részeit is a megfelelő megbízhatósággal meg kívánjuk kutatni. Az előző számítás kiinduló alapja ugyanis az volt, hogy a szükséges feltérési, ill. mintaszám az egész előfordulás területére vonatkozik, tehát a megfelelő biztonság gyakorlatilag az egész előfordulás, ill. — magas kategóriában — annak belső körvonalon belüli területére vonatkozik. Ilyen kutatási sűrűség mellett feltételezésünk szerint csak az előfordulás peremi részei maradnak alacsony kategóriában.

Ha azonban a készleteket úgy kívánjuk meghatározni, hogy azok megbízhatósága az előfordulás egyes részterületein is elérje a kívánt megbízhatóságot, a szükséges hálózati távolságokat nem az előfordulás egész területe, hanem annak a legkisebb területnek az alapján határozzuk meg, amelyre vonatkozóan még önállóan meg kívánjuk a szükséges pontosság biztosítását.

Ez a terület kijelölhető tisztán gyakorlati szempontok alapján, mint bizonyos idő alatt letermelendő terület; az operatív termelés tervezése esetén ez lehet a havi vagy negyedévi termelésnek megfelelő terület, bányatelepítés esetén azonban egy vagy több évé is.

Ha pl. az a kívánalom, hogy az előfordulás egész készlete legyen megkutatva a  $C_1$  kategóriában, de az első 4–5 évre tervezett termelés biztosításához szükséges készlet magas kategóriában legyen, az ehhez szükséges minimális mintaszámot természetesen nem az egész előfordulásra kell vonatkoztatnunk, hanem csak arra a területegységre, amelyen e készlet kimutatása szükséges. A kívánatos hálózati távolság meghatározása a továbbiakban az előzővel analóg, de a képletben a  $T$  terület helyett azt a  $T_x$  területet kell számításba venni, amelyen az „ $x$ ” évi termelés biztosításához szükséges készlet elhelyezkedik.

A szükséges terület meghatározása a következő képlet alapján történik:

$$T_x = \frac{Q_x}{v_x \cdot t_s}, \text{ ahol} \tag{12}$$

$T_x$  = a figyelembe vett időszak termelésének biztosításához szükséges terület

$Q_x$  = a tervezett időszak alatt letermelendő készlet a termelési veszteség figyelembevételével

$v_x$  = a telep átlagvastagsága az adott területen

$t_s$  = a telep átlagos térfogatsúlya.

b) *Egytelepes, lencsés-elágazó kifejlődés.* ba) *Lencsés előfordulás.* Ha az előforduláson csak egy telep fordul elő, de lencsés kifejlődésben, a helyzet csak látszólag tér el az előzőkben elmondottaktól. Ebben az esetben ugyanis először a felderítő-előzetes kutatás során biztosítanunk kell, hogy egyetlen ipari jelentőségű lencse se maradhasson feltáratlanul.

Az ehhez szükséges hálózati távolság

$$l = \sqrt{l_{\min}}, \text{ ahol} \tag{13}$$

$l_{\min}$  = a legkisebb, még önállóan ipari jelentőségű lencse területe. Ez a terület szintén levezethető a minimális ipari jelentőségű készlet mennyiségéből a (12) képlet analógiájára.

A részletes kutatáshoz szükséges hálózati távolság meghatározásakor ezután minden egyes így kimutatott lencsét önálló telepként fogunk fel, s azokra a (10) képlet



alapján külön-külön meghatározzuk a szükséges hálózatot, ügyelve arra, hogy minden lencse területére a megkövetelt pontosságnak az előírt valószínűséggel való biztosításához szükséges feltárás essék a szórásí együttható nagyságától függően, de a feltárások száma — az egyes lencsék térbeli helyzetének egyértelmű meghatározása érdekében — legalább 3–3 legyen.

Ebben a felfogásban a módszer kiküszöböli a kategorizálási utasításoknak azt a *S z m i r n o v* által kifogásolt hiányosságát, hogy az előfordulás nagyságát nem veszi figyelembe a hálózati távolságok meghatározásakor; nagyobb előforduláson (területegységen) — a többi feltétel azonossága mellett — ugyanis nagyobb, kisebb előforduláson pedig kisebb hálózati távolság adódik.

Természetesen, ha a szükséges pontszámot az egész előforduláson annak részterületeire is szükséges biztosítani, a mintaszámot *s* az ebből adódó feltárási távolságot részterületek szerint külön-külön kell meghatározni.

*bb) Telepelágazódások és telepkiekelődések.* Valamivel nehezebb a helyzet akkor, ha a területen ugyan szintén csak egy telep fordul elő, de azon belül elágazódások, telep-egyesülések vannak, és nem ismerjük ezek pontos helyét. Ha előre tudjuk, hány ilyen telepkiekelődés — telepelágazódás várható, a hálózati távolságot a tektonikai vonalakhoz hasonló módon határozhatjuk meg úgy, hogy a tektonikailag zavartalan átlagos területtel analóg módon (l. később) meghatározzuk a kiekelődéstől — telepelágazódástól mentes átlagos terület nagyságát, s ezt tekintjük annak az egységnek, amelyre a szórás-tó függő feltárási számot vonatkoztatjuk, figyelembe véve, hogy ez a szám *A* vagy *B* kategóriában — ill. részletes kutatás esetén — minimálisan 3 legyen a térbeli helyzet egyértelmű meghatározása érdekében.

*c) T ö b b t e l e p e s e l ő f o r d u l á s o k.* Még nehezebb a helyzet, ha a területen több telep fordul elő, és ezek határai nem esnek pontosan egybe, s így azokat külön-külön kell lehatárolnunk. Ebben az esetben először is azt kell meghatároznunk, hogy — ha a telepek egymás felett helyezkednek el — egy-egy kutatólétesítménnyel hány telepet tudunk határolni. A kutatólétesítményeknek ugyanis az összes telepekre külön-külön biztosítani kell a szükséges feltárási számot. (Az összes telepek kifejezés most és a következőkben természetesen csak gyakorlati értelemben érvényes: a nem ipari értékű telepeket felesleges, sőt káros lenne részletesen megkutatnunk.)

Ha a telepek nem fedik egymást, minden telep önállóan tekinthető, s a kutatási hálózatot minden területre külön határozzuk meg a lencsés telepek analógiájára.

Ha a telepek egymás felett helyezkednek el, a következő esetek lehetségesek:

- a telepek folyamatos kifejlődésűek, s csak a peremek felé ékelődnek ki,
- a telepeken belül elágazódások, ill. egyesülések is vannak,
- a terület tektonikailag zavart.

A következőkben csak a második esettel foglalkozunk, mert az magában foglalja az elsőt; a harmadik lehetőséget részletesen a következő pont tárgyalja.

Tektonikailag zavartalan többtelepes előforduláson a megfelelő kutatási hálózati távolság meghatározására azt a módszert próbáltam ki, hogy analóg előfordulásokról készített sok és jelentős hosszúságú földtani szelvény alapján meghatároztam, hány telepelágazódás-egyesülés vagy telepkiekelődés esik a szelvények összhosszúságára. (A telepkiekelődés fogalmat természetesen szintén nem földtani, hanem gyakorlati értelemben használom, tehát nem a „*o*”-m-es vastagságú helyeket veszem kiekelődési pontoknak, hanem azokat, ahol a telep a műrevaló, ill. számítható vastagság alá csökken.)

Ennek ismeretében meghatározható az egy telepelágazódásra, ill. kiekelődésre eső szelvényhossz az alábbiak szerint

$$l_k = \frac{\sum l_s}{\sum n_k}, \text{ ahol} \quad (14)$$

$l_k$  = az egy telepelágazódásra, ill. telepkiékelődésre eső szelvényhossz m-ben

$l_s$  = a vizsgált szelvények összhosszúsága m-ben

$n_k$  = a vizsgált szelvényeken észlelt telepelágazódások, - egyesülések és -kiékelődések száma.

Mivel azonban a telepen kisebb-nagyobb mértékben fedhetik egymást, ugyanaz a fúrás egyidejűleg több telepet is harántolhat. Figyelembe kell tehát vennünk azt is, hány telep helyezkedik egymás felett, ill. alatt, és az így kapott érték alapján korrigálni kell a kapott — a szükségesnél kisebb — hálózati távolságot.

Ezt a legcélszerűbben a következőképpen határozzuk meg:

$$l = n_l \cdot l_k, \text{ ahol} \quad (15)$$

$n_l$  = az egymás felett elhelyezkedő telepek átlagos száma.

Az  $n_l$  értéket úgy határozzuk meg, hogy az egymás felett elhelyezkedő összes telepek szélső határainak figyelembevételével meghatározzuk az előfordulás legkülső produktív határát, s megvizsgáljuk, hogy az egyes telepek az előfordulás teljes produktív területének hány százalékát foglalják el. Az így kapott összegnek a teljes területhez való aránya lesz az egymás felett elhelyezkedő telepek átlagos száma az alábbiak szerint:

$$n_l = \frac{p_1 \cdot t_1 + p_2 \cdot t_2 + \dots + p_n \cdot t_n}{T \cdot 100} = \frac{\sum p \cdot t}{T \cdot 100}, \text{ ahol} \quad (16)^*$$

$t_1, t_2, \dots, t_n$  = az egyes egymás felett elhelyezkedő telepek területe,

$T$  = az előfordulás teljes területe (az összes egymás felett elhelyezkedő telepek legszélső határvonalai alapján)

$p_1, p_2, \dots, p_n$  = a  $t_1, t_2, \dots, t_n$  területek százalékos aránya a  $T$  területhez viszonyítva.

Az így kapott, telepkiékelődéstől—telepelágazástól mentes átlagos részterületeken kell biztosítanunk a változékonyságtól függően a minimálisan szükséges feltárási (minta) számot.

## 2. Tektonikailag zavart előfordulások

A tektonikai zavargások gyűrődések vagy törések lehetnek. A gyűrődést azonban a hálózat meghatározása szempontjából a törésekkel analóg módon kezelhető, ha ti. a gyűrődések tengelyeinek kimutatását fogjuk célul kitűzni, mint olyan helyeket, ahol a telep dőlésvizonyai jelentősen megváltoznak. Amint egy párhuzamos törésekkel átjárt területen két-két vető közti területrészt tekinthetünk tektonikai szempontból egységesnek, ahol a települési viszonyok nagyjából, ill. gyakorlatilag azonosnak vehetők, gyűrődések esetében a redőszárnyakat, tehát egy antiklinális és egy szinklinális tengely közti területrészt vehetünk annak.

A tektonikailag zavart területen a szükséges hálózati távolságok meghatározásához ismernünk kell — legalább tájékoztatóan, ill. analógiás alapon — a területen előforduló (vagy várható) zavargások hosszát, mert ennek alapján meghatározható az az átlagos terület, amely tektonikai szempontból zavartalannak tekinthető.

a) A tektonikailag zavartalan terület átlagos meghatározása. A hálózati távolság meghatározásához az első lépés a tektonikai zavartság mértékének számszerű kifejezése. Ez az 1 km<sup>2</sup>-re eső zavargások hosszával fejezhető ki a következő képlet alapján

$$x = \frac{\sum l_t}{T}, \text{ ahol} \quad (17)$$

\* A képletben természetesen csak azoknak a telepeknek a hatását szabad figyelembe venni, amelyeket minden egyes fúrás külön-külön harántolni fog.

$l_t$  = a területre eső tektonikai vonalak összhosszúsága m-ben

$x$  = az 1 km-re eső tektonikai vonalak hosszúsága m-ben

$T$  = a tektonikai zavartság szempontjából vizsgált terület nagysága km<sup>2</sup>-ben.

A számításokban az összes bányavágatokkal és fúrásokkal kimutatott antiklinális és szinklinális tengelyeket, valamint a 10-m-nél nagyobb magasságú vetők és rátolódások vonalait célszerű figyelembe venni. Az ennél kisebbeket ugyanis fúrásokkal általában még a részletes kutatás során sem lehet kimutatni.

A bányamező határára eső tektonikai vonalakat — ha a szomszédos terület produktív — csak 50%-os értékkel vegyük figyelembe, mivel azok egyidejűleg a másik területre is vonatkoznak. Ha azonban a határos terület meddő, a hossz teljes értékével kell számolni.

Az így kapott érték igen jól használható és főleg konkrét mutatószám a tektonikai zavartság mértékének kifejezésére. Kétségtelenül pontosabb adatokat kapunk, ha a tektonikai elemek hossza mellett az elmozdulás nagyságát is tekintetbe vesszük. Ennek hatását azonban célszerűbben korrekciós tényezőként lehet még pontosabban figyelembe venni (l. bb/2. pont).

Az 1 km<sup>2</sup>-re eső tektonikai vonalak ismeretében meghatározható az az átlagos terület, amelyen belül tektonikai zavargások — legalábbis az alapul elfogadott 10 m-nél nagyobbak — elméletileg nem fordulnak elő, vagyis amelyik tektonikailag zavartalannak tekinthető.

$$t_t = \frac{1\,000\,000}{x}, \text{ ahol} \quad (18)$$

$t_t$  = a tektonikailag zavartalan terület nagysága m<sup>2</sup>-ben.

Ez a második konkrét mutatószám tulajdonképpen az előző — lineáris — érték területi megfelelője; azt fejezi ki, mekkora a minden oldalról tektonikai vonalakkal határolt átlagos terület. Mivel ez a mutató az 1 km<sup>2</sup>-re eső tektonikai vonalak hosszának reciprok értéke, közvetlenül is meghatározható a következő képlet alapján:

$$t_t = \frac{T}{\sum l_t}, \text{ ahol} \quad (19)$$

$T$  = a tektonikai zavartság szempontjából vizsgált terület nagysága m<sup>2</sup>-ben. Ha az így meghatározott területet négyzetnek tekintjük, oldalhosszúságát könnyen meghatározhatjuk az

$$l = \sqrt{\frac{T}{\sum l_t}} \text{ képlet alapján.} \quad (20)$$

Ez lesz az átlagos nagyságú, tektonikailag zavartalan négyzetalakú terület oldalhosszúsága.

(A tektonikailag zavartalan kifejezés természetesen nem abszolút értékű, mert mint előjában említettem, a számításokban célszerűségi okokból a 10 m-nél kisebb magasságú vetőktől teljesen eltekintünk.)

A közölt számítási módszer kétségtelenül tartalmaz bizonyos formális elemeket. Minden általánosítás azonban bizonyos formalizálást jelent, márpedig a készletszámítás és a kutatás során a természet bonyolult folyamatainak változatos eredményeit igyekszünk egyszerűbb alakra hozva könnyebben érthetővé tenni. Természetesen azonban nem lenne helyes a számítások mechanikus elvégzése; ha a terület egyik részén sűrűbben — vagy csak az egyik részén — vannak vetők, ilyenkor a területet a földtani-tektonikai viszonyoknak megfelelően több egységként külön-külön kell számításba venni. Ha pedig a vetők nem sakkáblaszzerűen, hanem pártásan helyezkednek el, a hálózati távolságra

vonatkozó összes számításokat téglalapalakú hálózatra kell átalakítani a különböző irányokban tapasztalható vetősűrűségnek megfelelően.

Az átlagos tektonikailag zavartalan terület meghatározására vonatkozó számítások minden formális voltak mellett azonban azzal a feltétlen előnnyel járnak, hogy konkrét, számszerűen összehasonlítható értéket adnak a különböző területek tektonikai igénybevételének mértékéről, a tektonikai viszonyok egyszerű vagy zavart voltáról.

Ilyen számításokat végzett a szerző a hazai kőszénterületek különböző előfordulásairól készült összefoglaló földtani jelentések, és zömmel a bányaföldtani szolgálat adatai alapján az alábbi eredménnyel:

VII. táblázat

Sor-szám	Terület megnevezése	Vizsgált előfordulások		1 km <sup>2</sup> -re eső tektonikai vonalak hossza m-ben	Átlagos tektonikailag zavartalan terület	
		száma	összterülete km <sup>2</sup> -ben		kiterjedése 1000 m <sup>2</sup> -ben	oldalhossza m-ben
1	2	3	4	5	6	7
1	Pécs .....	3	5,59	5,061	198	445
2	Komló .....	6	14,49	3,099	326	571
3	Dorog .....	15	19,76	6,432	155	393
4	Nagyegyháza .....	1	6,24	2,961	341	580
5	Tatabánya .....	19	27,55	2,837	353	594
6	Kösd .....	1	0,62	3,472	288	537
7	Oroszlány .....	8	22,02	2,298	435	660
7/a	Oroszlány .....	5	12,10	5,846	171	414
8	Pusztavám .....	6	5,97	1,771	565	751
9	Balinka .....	3	9,60	453	2,208	1,489
10	Dudar .....	3	22,65	723	1,383	1,176
11	Ajka .....	5	15,77	1,258	795	892
12	Nógrád .....	18	40,28	3,418	292	540
13	Ózd .....	11	38,24	2,454	407	638
14	Borsod .....	10	41,51	2,288	437	661
15	Várpalota .....	6	21,35	516	1,938	1,392
16	Hidas .....	1	1,92	1,562	640	800

b) A hálózati távolság meghatározása. *ba) A C<sub>1</sub> kategória.* A részletes kutatási hálózat meghatározása előtt mint kiinduló alappal röviden foglalkozni kell a C kategóriát biztosító előzetes kutatással is.

A C, ill. konkrétan a C<sub>1</sub> kategóriában megelégedhetünk azzal, hogy csak hozzávetőlegesen tisztázzuk a tektonikai és települési helyzetet, tehát a C<sub>1</sub> kategória kimutatásához szükséges hálózati távolságként elegendő a tektonikailag zavartalan átlagos terület oldalhosszúságát vennünk. Ebben az esetben ugyanis minden egyes átlagos nagyságú, tektonikailag zavartalannak tekinthető területre elvileg 1—1 feltárás fog esni. A C<sub>1</sub> kategóriában megengedhető maximális hálózati távolság tehát a (20) képlet alapján adódó

$$\text{érték} \left( \sqrt{\frac{l}{\sum l_i}} \right).$$

*bb) Az „A” és „B” kategóriában szükséges hálózat.* Az előzőekben meghatározott tektonikailag egységesnek tekinthető átlagos területrészek térbeli helyzetének megállapítására természetesen nem elegendő az előzőekben meghatározott oldalhosszúságú hálózat; a magas kategóriában elengedhetetlen az egyes területrészek térbeli helyzetének egyértelmű ismerete érdekében újabb feltárások telepítése. Ezek a feltárások természetesen egyidejűleg lehetőséget adnak a tektonikai vonalak helyzetének pontosabb meghatározására, s a telepek változékonysága miatt amúgyis szükséges további adatok biztosítására.

(1) *Függőleges vetők.* Ha az előzőekben meghatározott hálózati távolságokat felére csökkentjük, egy-egy tektonikailag zavartalan területre elvileg 4 feltárás jut. Így a tektonikailag zavartalan átlagos területből a megfelelő hálózati távolságok felezésével köz-



vetlenül megkaphatjuk azt a hálózatot, amely egy-egy tektonikailag zavartalan területen a magas kategóriába való sorolásához szükséges feltárási számot biztosítja — legalábbis a települési viszonyok vonatkozásában.

Ez látszólag a terület túlkutatását jelenti, mert a szükséges 3 helyett 4 feltárást helyezünk el minden területegységen. A valóságban azonban — legalábbis az esetek többségében — erről nincs szó.

(2) *Nem függőleges vetők.* A tektonikai vonalakat ugyanis számításainkban eddig függőlegesnek tételeztük fel. Ebben az esetben a tektonikailag zavartalan átlagos terület térbeli helyzete valóban meghatározható 3 feltárással. Ez azonban a legkritikább eset. Ha a tektonikai vonalak nem függőlegesek, azok mentén kisebb-nagyobb szélességű meddő sáv, ill. telepismétlődés alakul ki.

A telepismétlődés lehetőségétől a továbbiakban eltekintünk, mert ezzel növekszik annak valószínűsége, hogy a telepet harántoljuk, mivel egyes feltárásokban kétszer is megkapjuk ugyanazt a telepet.

Ha azonban diszjunktív elmozdulások fordulnak elő a területen, a feltárások egy része a vető menti meddő zónába fog jutni.

Annak valószínűsége, hogy a kutatólétesítmények közül mennyi fog a meddő zónában elhelyezkedni, s ennek megfelelően a terület térbeli helyzetének meghatározása szempontjából improduktívnak minősülni, az elmozdulás mértékétől, a vetősík dőlésétől és a tektonikailag zavartalan terület nagyságától függően. Minél kisebb a terület, minél nagyobb az elmozdulás és minél laposabb a vetősík, a kutatólétesítmények annál nagyobb része fog a vetőzónába esni.

A vetőzóna szélessége, ill. a vetősík dőlése magának a vetőnek a kimutathatóságát nem befolyásolja, sőt minél laposabb a vető, annál nagyobb annak a valószínűsége, hogy a fúrás épp a vetőbe fog jutni, ami a tektonikai helyzet pontos kialakítására nézve feltétlenül kedvező.

Más azonban a helyzet a vetők határolta részterület térbeli helyzetének tisztázására szükséges fúrásokkal. Laposabb dőlésű vető esetén ugyanis nagyobb a valószínűsége annak, hogy a fúrás meddő vetőzónába jutva nem éri el a telepet, tehát nem ad adatot a telepnek az adott részterületen való térbeli elhelyezkedésére.

Az anti-, ill. szinklinális tengelyek helyzetének nincs ilyen hatása; vonalas jellegük lévén, a függőleges vetővel analóg esetnek foghatók fel azzal, hogy a részletes kutatás során egy-egy redőszárny térbeli helyzetét legalább 2–2, egymással párhuzamos, ill. a redőtengelyre merőlegesen elhelyezett fúrással kell tisztázni. Ez szintén négyszeres sűrítést, tehát a hálózati távolság felezését jelenti.

A meddő vetőzónák harántolásának lehetőségét úgy lehet figyelembe venni, hogy meghatározzuk, mekkora a teljes területen a várható meddő vetőzónáknak az egész területhez való aránya.

Ez a következő képlet alapján határozható meg:

$$T_p = 100 \frac{T - \sum T_v}{T}, \text{ ahol} \quad (21)$$

$T_p$  = a produktív terület százalékos aránya

$T$  = az előfordulás vizsgált produktív területe

$T_v$  = a meddő vetőzónák összterülete.

A vetőzónák területe a következők alapján határozható meg:

$$T_v = l_v \cdot h_v \cdot \cot \delta, \text{ ahol} \quad (22)$$

- $T_v$  = a vetőmenti meddő zóna területe
- $l_v$  = a vető hossza
- $h_v$  = a vetőmenti elmozdulás függőleges komponense
- $\delta$  = a vetősík dőlésszöge.

Ezeket az adatokat azonban ritkán van módunk közvetlenül meghatározni, rendszerint csak analógiás alapon fogadjuk el őket a kutatás kezdetén, mert épp a kutatások feladata pontos meghatározásuk.

A vetőhosszak meghatározására a következő táblázatot javaslom:

VIII. táblázat

Sorszám	Terület megnevezése	Az előfordulás területe	Vetők, ill. redőtengelyek hossza		
			Összesen	Ebből határmenti	A területen figyelembe vehető
1	2	3	4	5	6

Ha a vetőhosszak helyett a számítás pontosabbá tételére a vetőmenti meddő zónák területét vesszük figyelembe a következő táblázat ajánlható:

IX. táblázat

A vetősík			Meddőzóna szélessége (h. cot $\delta$ )	Meddőzóna területe (l. h. cot $\delta$ )	A produktív terület százalékos aránya
hossza (= l)	dőlése (= $\delta$ )	függőleges elmozdulása (= h)			
1	2	3	4	5	6

A produktív terület százalékos aránya egyben annak a százalékos valószínűségét is jelenti, amivel arra számíthatunk, hogy egy-egy kutatólétesítmény produktív területre, nem pedig vetőzónába fog esni. Mivel azonban feltételünk szerint részterületenként 3 fúrás kell hogy harántolja a telepet, ezért a

$$P_v = \frac{3 \cdot T_p}{100} \tag{23}$$

képlet alapján kell meghatároznunk, hogy a 3 fúrásból hány fogja valóban a telepet harántolni.

Az *A* kategóriában 11,9, a *B*-ben pedig 15%-os hibahatárt engedtünk meg. Ha ezeket az értékeket kiterjesztjük a tektonikai zónák harántolásának valószínűségére is, a  $T_p$ , ill.  $P_v$  értékek nagyságától függően meghatározható, hány fúrás kell a tektonikailag zavartalan átlagos területen ahhoz, hogy abból 3 biztosan a telepet harántolja; az egyes tektonikailag zavartalan átlagos területekre a következő számú feltárás szükséges a meddő zónáktól mentes, produktív terület arányától függően (X. táblázat).

Ha a produktív terület aránya még ennél is kisebb, vagyis a *z* összterület harmadát sem éri el, aligha érdemes az *A* vagy *B* kategória kimutatását, ill. az egyes tömbök térbeli helyzetének pontos megállapítását erőszakolni, olyan kis hatékonysággal járnak a kutatások.

A hazai kőszénelőfordulások említett vizsgálatokor a tektonikailag zavartalan területet négyzetalakúnak vettem, bár a valóságban lehet ettől eltérő alakú, azonos terület mellett. Mivel az azonos kerületű idomok közül a négyzet területe a legkisebb,

X. táblázat

Szükséges feltárások száma	A produktív terület százalékos aránya	
	A	B
	kategóriában	
3	100,0—98,0	100,0—97,5
4	97,9—73,5	97,4—73,1
5	73,4—58,3	73,0—58,5
6	58,7—49,0	57,4—48,8
7	48,9—42,0	48,7—41,6
8	42,9—36,8	41,7—36,6
9	36,7—32,6	36,5—32,5
10	32,5—29,4	32,4—29,3

minden más esetben a terület, ill. a vetők hossza — vele a tektonikus zóna szélessége — nagyobb lesz a kimutatottnál. A vetőket az elemzés során az egyszerűség kedvéért egységesen 50 m magasságúnak és 60° dőlésűnek vettem. Ennek feltételezésével a produktív területek aránya a következőknek adódott:

X. táblázat

1. Pécs .....	87	9. Balinka .....	96
2. Komló .....	90	10. Dúdar .....	95
3. Dorog .....	85	11. Ajka .....	93
4. Nagygyháza .....	90	12. Nógrád .....	89
5. Tatabánya .....	90	13. Ózd .....	91
6. Kősd .....	89	14. Borsod .....	91
7. Oroszlány .....	91	15. Várpalota .....	96
8. Pusztavám .....	92	16. Hidas .....	93
		17. Mátravidék .....	100

A legkedvezőtlenebb valószínűségű dorogi esetet kiválasztva 85% a valószínűsége annak, hogy a fúrópont a produktív területre, ill. nem vetőzónába fog jutni. Ezen az arányon természetesen nem változtat a fúrópontok száma (egyenletes elhelyezés esetén).

Három fúrás esetén tehát közelítőleg 2,5 fúrás fog a zavartalan részre esni, vagyis minden második területen 3—3 fúrásból 1 majdnem biztosan a vetőzónába jut ( $6 \times 0,15 = 0,90$ ). Ha azonban egy területen nem három, hanem négy fúrást helyezünk el — amint gyakorlati okokból ezt a hálózatot sűrítésnek kedvező lehetőségei miatt amúgyis kívánatos, a 4 fúrásból ( $4 \times 0,85$ ) = 3,4 várható, hogy a produktív területre esik. Ilyen hálózat mellett megvan tehát a biztonság ahhoz, hogy a 3, nem egy egyenesben fekvő pont alapján meg tudjuk határozni a tektonikailag zavartalan átlagos területen fekvő telep térbeli helyzetét.

c) A változékonyság figyelembevételével meghatározott hálózat. A tektonikailag zavartalan terület térbeli helyzetének meghatározásához szükséges hálózat nagyságának kiszámításakor nem vettük figyelembe a területen a telepek minőségének és vastagságának stb. változékonyságát, ill. azzal az esettel foglalkoztunk, amikor a térbeli helyzet kimutatásához szükséges 3 feltárás a változékonyság megkövetelte mintaszámot is kielégíti, vagyis az A és B kategóriában felvett hibahatár és valószínűség mellett legfeljebb 15 ill. 20%-os szórású együtthatónak felel meg.

Ha a változékonyság alapján ennél több feltárára van szükség, azt az egyes tektonikailag egységes átlagos területekre külön-külön kell biztosítani.

d) Telepelágazódás és tektonika. Ha a területen vetődések és kiékelődési vonalak együttesen fordulnak elő, azt kell eldöntenünk, hogy ugyanaz a hálózat alkalmas-e mindkét határvonal meghatározására.

Tektonikailag igen zavart területeken általában a tektonikai vonalak sűrűsége alapján meghatározott hálózat lehetőséget ad a telepkiékelődések kielégítő pontosságú meghatározásához is.

Ha a terület tektonikailag nyugodt, elegendő a telepkiékelődések hatását a hálózat meghatározásához figyelembe venni.

Ha a területen a tektonikai vonalak nagyon gyéren vannak, a kiékelődés és tektonika együttes hatását ajánlatos figyelembe venni. Ebben az esetben azonban gondolnunk kell arra, hogy akár a tektonikai, akár a kiékelődési — elágazási vonalak pontos helyének meghatározása gazdaságosabban és aránylag kevesebb kutatólétesítménnyel nagyobb pontossággal elvégezhető az ún. villás módszerrel, ezért ha lehetséges, ezt a módszert kell a kutatásnál választanunk.

Ha a tektonikailag zavart területen még telepelágazódások és kiékelődések is előfordulnak, legcélszerűbb külön úgy is meghatározni a (20) képlet alapján a hálózati távolságokat, hogy a tektonikai vonalak helyett a telepkiékelődések-elágazások hosszát vesszük figyelembe. A kétféle módon meghatározott hálózati távolságokat összehasonlítva három eset lehetséges:

$$l_t = l_k; \quad l_t < l_k; \quad l_t > l_k, \text{ ahol}$$

$l_t$  = a tektonikai alapon meghatározott hálózati távolság

$l_k$  = a kiékelődés-elágazódási vonalak alapján meghatározott hálózati távolság.

Az első két esetben, amikor a tektonikai alapon meghatározott hálózati távolság azonos a másikkal, vagy éppen kisebb annál, elegendő a tektonikai hálózat alapulvétele. A harmadik esetben azonban a kiékelődés stb. alapján meghatározott hálózatot kell elfogadnunk.

Minden esetben tehát azt a hálózatot kell elfogadnunk, amelyik mellett a kisebb távolságok adódnak, mert nyilvánvaló, hogy — szabályos elhelyezést feltételezve — a sűrűbb hálózat minden olyan feladat meghatározását lehetővé teszi — még hozzá nagyobb pontossággal —, amihez a ritka hálózat is elegendő lenne.

A közölt elvek alapján a hazai köszénterületekre javasolható hálózati távolságokat („A” kategóriában négyzethálózat feltételezésével) a XII. táblázat mutatja be:

XII. táblázat

Sor- szám	Terület megnevezése	t = 1,00		t = 1,44	
		érték mellett			
		számított	kerekített	számított	kerekített
1	2	3	4	5	6
1.	Pécs .....	110	100	86	75
2.	Komló .....	104	100	81	75
3.	Dorog .....	96	100	75	75
4.	Nagygyháza .....	84	100	65	75
5.	Tatabánya .....	86	100	67	75
6.	Oroszlány .....	130	125	101	100
7.	Pusztavám .....	307	300	239	250
8.	Balinka .....	386	350	301	300
9.	Dudar .....	348	350	272	250
10.	Ajka .....	182	200	142	150
11.	Kösd .....	134	125	105	100
12.	Nógrád I—II.....	156	150	121	125
13.	Nógrád III.....	108	100	84	75
12.	Ózd .....	184	200	143	150
15.	Borsod .....	165	150	129	125
16.	Várpalota .....	321	300	250	250
17.	Herend .....	204	200	159	150
18.	Hidas .....	182	175	143	150
19.	Mátravidék .....	250	250	195	200

M e g j e g y z é s: A 3. oszlopban szereplő értékek a III., az 5. oszlopban szereplők az V. sz. táblázatban közölt „n” értékek alapján vannak meghatározva.

A közölt értékek természetesen csak tájékoztató jellegűek.



3. A javasolt módszer alkalmazásának néhány elvi problémája.

Az ismertetett módszer konkrét alapon közelíti meg a nyersanyagelőfordulások kutatásához szükséges hálózati távolságokat, s ad ezek meghatározásához bizonyos tájékoztató adatokat hazai kőszénelőfordulásokon végzett vizsgálatok alapján. Ez a módszer sem mentes azonban bizonyos tényleges, olykor azonban csak látszólagos hibáktól.

a) Egyenletes tektonikai hálózat feltételezése. A levezetés a vetők egyenletes eloszlását tételezi fel. Ez valóban így is van. Általános megállapítások során a munka jellegéből eredően nem kerülhető el az egyöntetűsége, bizonyos egyszerűsítésre való törekvés. De konkrét adatokon alapuló elemzésre e nélkül nincs mindig lehetőség. A megállapításokat azonban — ezt nem lehet eléggé és elégszer hangsúlyozni — nem szabad az adott helyi viszonyok konkrét elemzése nélkül, mechanikusan alkalmazni az egyes előfordulásokra. A földtani tények ismeretét maga a módszer nem tudja helyettesíteni. A feltevések egyöntetűsége egyébként azért is szükséges, mert az egyszerűbb viszonyok törvényszerűségeinek meghatározása teszi lehetővé az összetettebb kérdések megoldását, vagy legalábbis jelöli ki a megoldás útját.

Az egyes területekre vonatkozó átlagértékek általában maguk is olyan területi átlagokból vannak meghatározva, ahol a területi átlagok is különbözőek, és az egyes területek különböző részein nem — legalábbis nem teljesen — egyforma a tektonikai elemek sűrűsége. Ez azonban csak azt jelenti, hogy zavartabb területrészeken lesznek az átlagosnál kisebb, a nyugodtabb területen pedig az átlagosnál nagyobb zavartalan területek.

Ha azonban a terület tektonikai viszonyaiban ezt, vagy bármilyen szabályszerűséget már a részletes kutatás előtt fel lehet ismerni, az eltérő tektonikai viszonyokkal rendelkező területeket külön részekként kezelve eltérő sűrűségű hálózattal kell megkutatni, sőt egyes esetekben a szigorú értelemben vett hálózat felesleges is, mert a feladatot közvetlenül egyes vetők kimutatására lehet korlátozni. Ha azonban erre nincs mód, az átlagos hálózati értékek használata nem hátrányos.

Ha egymástól nem egyenlő távolságban elhelyezhető, vetőkkel szabálytalanul felszabadult területet kutatunk egyenletes négyzethálózattal, kétségtelen, hogy csak az átlagos nagyságú területekre jut a kívánt 3 produktív pont.

Az átlagosnál nagyobb területeken több, a kisebbeken azonban kevesebb feltárás adódik. Ez azonban kutatási szempontból inkább előnyös, mert így a nagyobb összefüggő területegységek térbeli helyzetét több fúrással, pontosabban lehet megállapítani, a kisebb tektonikai tömbök pontos térbeli helyzetét azonban bizonyos területnagyságon alul már csak kedvező esetben lehet megbízhatóan meghatározni: ezek készlete nem fog magasabb kategóriába kerülni, mert azokra nem esik a szükséges számú fúrás. Ez a jövődő bányászati műveletek megtervezése szempontjából is feltétlenül előnyös, mert a nagyobb, összefüggő teleprészek bányászatiilag is nagyobb fontosságúak, így azok földtani-települési viszonyait pontosabban kell — s az adott módszerrel lehet is — tisztázni.

b) Az átlagosítás kérdése. Jogosan fel lehet vetni a közölt okfejtéssel szemben, hogy átlagos nagyságú, tektonikailag zavartalan területegységek tulajdonképpen nincsenek: az előfordulás számatlan ennél nagyobb és kisebb, de majdnem biztos, hogy nem pontosan olyan területű tektonikai egységekből áll, mint amit a számítás során meghatározunk. Ez így is van. Minden átlag önmaga megsértésén keresztül érvényesül, mert sok, nem átlagos nagyságú ismérv közös tulajdonságát fejezi ki. Nincs ez másként esetünkben sem. De épp az átlagos nagyság meghatározása ad nagy biztonságot a kutatási hálózatnak tektonikai alapon való konkrét megtervezéséhez.

Ha ugyanis az egész előfordulás területe,  $X$  az átlagos zavartalan terület pedig  $x$  m<sup>2</sup>, a számításkor azt tételezzük fel, hogy az egész  $X$  terület „ $n$ ” számú egyenlő,  $x$  m<sup>2</sup> nagyságú

területből áll. Ha majdnem biztos is, hogy ez a valóságban nem így van, azt teljes biztonsággal lehet állítani, hogy az előfordulás területének több mint a felén lesznek „ $x$ ”  $m^2$  vagy ennél nagyobb területű, tektonikailag zavartalan részek, s az „ $x$ ”-nél kisebb területű egységek összterülete legfeljebb fele lesz az egész előfordulás területének, ha számszerűleg a kisebb területű egységek lesznek is túlsúlyban.

Az előfordulásra azonban a nagyobb, összefüggő területegységekre jellemzők, bányászati szempontból is ezek helyzetének a megállapítása fontos.

Márpedig minden „ $x$ ” nagyságú terület esetében teljes valószínűséggel számíthatunk arra, hogy az oda tervezett fúrások nem kerülnek vetőzónába, tehát alapot adnak a területrészek térbeli helyzetének pontos meghatározására. Ha pedig a tektonikailag zavartalan terület nagyobb, nem 3, hanem több fúrás fog abba esni, nem is szólva arról, hogy a zavartalan terület növekedésével csökken annak valószínűsége, hogy a fúrás vetőzónába jusson.

Kétségtelen viszont, hogy az átlagosnál kisebb területrészek helyzetét kisebb biztonsággal lehet ilyen módon meghatározni — ezeknek a tektonikailag igen felszabdalt területeknek a készletei az adott hálózattal nem fognak magas kategóriába kerülni, sőt — erre most nem kívánok külön kitérni — a tektonikailag igen felszabdalt területeket a legrészletesebb kutatással nem lehet általában magas kategóriának megfelelően megkutatni. Az összes így meghatározott távolságok természetesen átlagértékek, amelyhez képest az egyes területeken pozitív és negatív irányban egyaránt kisebb-nagyobb eltérések lehetnek. A kutatóknak azonban az átlagos, a legnagyobb valószínűséggel várható értékekből kell kiindulnia. Helytelen volna eleve azt feltételezni, hogy a kutatás során az átlagosnál kedvezőbb képet fogunk kapni. Az átlag alapján viszont arra is fel lehet készülni, hogy kedvezőtlenebb viszonyok adódnak, mint az addigi adatok alapján meghatározott átlagérték. Ez az eltérés azonban általában nem szokta meghaladni az eredeti átlagérték kétszeresét, tehát legfeljebb azt jelenti, hogy igen zavart előfordulásokon a hálózat kétszeres sűrítésére van szükség.

c) E g y é b k é r d é s e k. ca) *Állandó vetődőlés és elmozdulás feltételezése.* A példaként említett esetekben a kérdés egyszerűbb megoldása érdekében állandó vetődőlést és állandó vetőmagasságot tételeztünk fel, a számításokat így végeztük. A pontosabb vizsgálathoz mindenképpen a kimentatott vagy analógiás alapon feltételezett tektonikai viszonyok, a vetők stb. tényleges dőlése és elmozdulása alapján kell meghatározni a meddő zóna szélességét, mint azzal külön foglalkoztunk is.

A hivatkozott számítás csak első, igen közelítő kísérlet volt a módszer használhatóságának kipróbálására, s ennek alapján ad lehetőséget annak továbbfejlesztésére, részletezésére.

Egyébként a felvett átlagok jó közelítő értéket adnak, a meglehetősen széles skálájú biztonságot nyújtanak a nagyobb magasságú, de kisebb dőlésű vagy kisebb magasságú, de nagyobb szélességű vetőkzónáinak kellő megbízhatósággal való meghatározására, különösen, ha figyelembe vesszük, hogy a területegységeként 3 helyett általában szükséges 4 pont tulajdonképpen bizonyos „túlkutatást” jelent egyes esetekben, ha annak mértéke nem is nagy.

A 3 pontos megoldás megvalósításának ugyanis elsősorban gyakorlati akadályai vannak: a vetővonalak felderítése érdekében az alaphálózat mindenképpen szükséges; ezt viszont — a szelvények menti kutatást kivéve — csak 2 vagy 4-szeresére lehet sűríteni; ha viszont a 3 pontra való sűrítésből indulnánk ki, az ennek alapján megtervezett alaphálózatot nehéz lenne úgy összhangba hozni a tektonikailag zavartalan területtel, hogy az egyszerű ritkítással közvetlenül visszavezethető legyen.

Gyűrt területeken az antiklinális-, ill. szinklinálistengelyek — vonalas kiterjedésűek lévén — felfoghatók függőleges vetők vonalas vetületének —, de itt rendszerint a

redőszárny térbeli helyzetének megállapításához nem elég 3 pont, hanem  $2 \times 2$  szükséges a változó dőlés miatt, így az egyik helyen elért „megtakarítást” a másik hely nagyobb szükséglete egyenlíti ki.

Mindenesetre ez is a számítások megbízhatóságát növeli. Az 50 m-nél nagyobb vetők elhelyezkedése az egyes területeken az előzetes kutatási adatok vagy felszíni nyomok alapján általában egyébként eléggé ismert előre ahhoz, hogy azok nyomozását ne teljesen mechanikusan telepített fúrásokkal végezzük, hanem azok várható helyzetét a fúrások céltudatos telepítésével vegyük figyelembe. Hacsak nem teljesen függőleges minden, a teljes biztonságot amúgysem lehet a 3 pontos módszerrel elérni; minden átlagos területen még egy fúrás kell — márpedig a teljesen függőleges vetők a legnagyobb ritkaságok közé tartoznak. A 3 pont ugyanúgy felveti a sűrítés problémáját is.

A módszer természetesen nem tekinti általánosnak ezt a feltételezést; ez okfejtés elsősorban olyan megalapozott és logikus levezetést kíván adni, amelyet az adott földtani körülményeknek megfelelően azonos elvek szerint lehet alkalmazni. Nem kívánok közölni minden részletre kidolgozott nomogramokat vagy táblázatokat; az elmondottak alapján ezek elkészítése egyébként is egyszerű feladat, ha ugyan a sokszorosán változó földtani viszonyok miatt ez egyáltalában szükséges.

*cb) A kerekítések problémája.* Vitatni lehetne az alkalmazott kerekítések helyességét és indokoltságát is. A számítások egyszerűbb elvégzése indokolttá tesz egy sor kerekítést. E tisztán számolástechnikai ok mellett azonban más szempont is szól a kerekítések mellett. Nagy sokaságuk ellenére kevés még a rendelkezésre álló adat az ilyen vizsgálatok elvégzéséhez; a számításoknak kell bizonyos toleranciát tartalmazniok, hogy ne kelljen állandóan változtatni az eredményeket, másrészt egy-egy földtani egységen belül is lehetőleg azonos hálózat kialakítására kell törekedni.

Rendkívül nehezítené a kutatásokat, ha a csak némileg eltérő szomszédos előforduláson teljesen más hálózatot kellene kialakítani: néhány m-es változás kedvéért ez legalábbis aligha indokolt. Ha viszont a tektonikai viszonyok valóban gyökeresen megváltoznak, van mód a hálózat sűrítésére, s — legalábbis az eddigi vizsgálati adatok szerint — a hálózat kétszeresére való sűrítése a medencén belüli, tektonikailag legjobban igénybevett előfordulások tektonikai törvényszerűségeinek tisztázására is elegendő.

*cc) Az alapadatok megbízhatósága.* Minden ilyen előzetes vizsgálat során alapvető kérdés, hogy biztosak-e a kiinduló adatok, nincs-e több vető, gyűrődés a számítási területeken. Az analógiás alapon összehasonlítási bázisként vett területek az egész medencének csak részei; nem követünk-e el hibát, ha ezek adataiból más területekre vonunk le következtetéseket.

A konkrét elemzés során azonban elsősorban a legjobban feltárt előfordulásokat, a bányaterületeket vizsgáltam, ahol a vetők, tektonikai vonalak jelenlétét, méretét szinte kézzelfoghatóan lehet bizonyítani. A vizsgált 120 kőszénterületből mindössze 20 volt csak fúrásokkal feltárva, így a hazai épülő és működő kőszénbányák mintegy  $\frac{2}{3}$ -a szerepelt a vizsgálatban, sőt ha a herendi és mátraalji területeket is számítjuk, ahol nincsenek tektonikai vonalak, az összes bányaterületük mintegy  $\frac{3}{4}$  részét feleleli az elemzés. Ennyi adat megnyugtatóan elegendőnek látszik az első általánosításhoz.

Az egyes bányaterületek azonban különböző mértékben vannak feltárva. Van, ahol már az egész területen működik a bányászat, van, ahol csak a terület egy részén folynak bányászati feltárások. A további bányászati feltárások, még inkább újabb területek bányászati művelésbe való vonása és ezzel kapcsolatos termelési kutatása olyan új eredményeket adhat, amelyek módosíthatják a megállapításokat. Megállapításokat, következtetéseket azonban mindig csak az adott, rendszerint különböző korlátok miatt nem is mindig a teljes ismeretek alapján lehet tenni. Ezek a későbbiek folyamán újabb adatok révén fokozottan megerősödhetnek, de módosulhatnak, meg is változhatnak.

Az alapadatok megbízhatósága egyébként sem von le semmit a módszer értékéből. Minden analógiás adat csak korlátozottan érvényes arra az előfordulásra, amelyre vonatkoztatjuk. Épp a kutatás lesz hivatva arra, hogy meggyőzzön bennünket feltevéseink helyességéről, vagy új, tökéletesebb földtani kép kialakításához segítsen hozzá.

A fő kérdés mindenképpen az: függetlenül egyes adatok bizonytalanságától, s a számszerű következtetések ebből adódó kisebb-nagyobb pontatlanságától, maga a módszer alkalmas-e a kutatási hálózati távolság meghatározására, ill. konkrét megközelítésére. Azt hiszem, erre az eddigiek alapján már határozottan pozitív választ lehet adni.

Nem lehet azonban eléggé hangsúlyozni, hogy a közölt adatok csak irányértékek, de az minden így megállapított szám is. A közölt módszer csak a földtani viszonyok alapos figyelembevételével alkalmazható a konkrét helyi feltételeknek megfelelően. Ha pl. a tektonikai vonalak hozzávetőleges helyzetét ismerjük, a hálózat mechanikus sűrítése helyett rögtön rá lehet térni a vonalak nyomozására; vagy ha a tektonikai igénybevétel ellenére a területrészek dőlése állandó, nem szükséges minden területrésze 3 pont a térbeli helyzet meghatározásra stb.

### Befejezés

Az elmondottak azt mutatják, hogy a vastagság és minőség szórásai együtthatóinak ismeretében meghatározható az egyes kategóriák kimutatásához a kutatások során javasolható hálózati távolság. A külföldi szerzőkkel ellentétben tehát az analitikus módszerrel meg lehet határozni a hálózati távolságot abban az esetben, ha el tudjuk dönteni, milyen területre vonatkozzék a változékonyság alapján meghatározott mintaszám.

Természetesen az ismertett módszer igen sok feltételezést tartalmaz. Feltételezett, önkényes értékek az egyes kategóriákban megengedett hibahatárok és a megkövetelt valószínűségek — de ez világszerte így van; a kérdés megközelítéséhez egyelőre más út nem lehetséges.

Feltételezés az is, hogy milyen alapon lehet azt a területet megválasztani, amelyre a szükséges mintaszámot vonatkoztathatjuk. Lehet, hogy ez tisztán földtani alapon határozható meg, mint pl. az egész produktív terület vagy a kiékelődéstől és telepelágazódástól mentes átlagos terület, ill. az előző kettő együttes figyelembevételével meghatározott átlagos terület stb.

Meghatározható azonban ez a terület gyakorlati megfontolások alapján is, pl. egy adott időszak termelési volumenét biztosító terület alapján — figyelembe véve a termelési veszteséget is — stb.

Míndezek alapján tehát a szükséges hálózati távolságok akár a kutatás, akár a termelési mintavétel során konkrétan és egzaktan megközelíthetők.

A módszer alkalmazhatóságára, az összes elmondottak érvényességére azonban meg kell mondani, hogy az analitikus módszer és a közölt levezetések sem mentesek azoktól a hibáktól, amelyek a szórásai együtthatónak a természettudományokban, különösen a földtanban való használatával kapcsolatosak.

Ezért a javasolt módszer csak közelítő és tájékoztató érvényű, sok esetben ellenőrző jellegű a helyes hálózati távolságok meghatározására, és csak a földtani viszonyok igen alapos ismeretében alkalmazható, amint bármilyen matematikai-statisztikai módszer alkalmazásának elemi feltétele, hogy a földtani jelenségek gyakorlati és elméleti ismérteinek biztosan a birtokában legyünk. E nélkül — a matematikai-statisztikai módszerek formális használatával — igen durva hibákat követhetünk el. A matematika mindig csak eszköz a földtani jelenségek és folyamatok mennyiségi oldalának pontos megismerésére, sokszor lényegének feltárására, de a helyes földtani gondolkodást és alkotó földtani szemléletet nem pótolhatja. A matematikai módszerek helyes földtani szemlélettel való alkalmazása azonban rendkívül hatékony eredményeket tud adni.



Az ismertetett módszer természetesen további ellenőrzésre, részletes gyakorlati kipróbálásra és kiegészítésre szorul. Remélhetőleg a közöltek is hozzásegítenek ahhoz, hogy az optimális kutatási hálózat kialakításának konkrét megoldásához közelebb lehet- sen kerülni.

A közölt módszer ismertetése azonban csupán a kutatási hálózat földtani alapon való meghatározásával foglalkozik. Külön kérdés, milyen mértékig célszerű, gazdaságos-e hálózat alkalmazása. Ennek meghatározási módszerével, lehetőségeivel egy későbbi alkalommal minden bizonnyal szükséges lesz foglalkozni.

Mindenesetre ez a probléma már elsősorban gazdaságossági alapon közelíthető meg, mint esetleg az 1 t nyersanyagkészlet előzetes vagy részletes megkutatására maxi- málisán megengedhető kutatási ráfordítás — legcélszerűbben Ft. értékben kifejezve — akár a nyersanyag termelési költségének, akár az 1 t nyersanyagra eső beruházási költ- ségének még megengedhető maximális arányában kifejtve.

E kérdés vizsgálatára még a későbbiek folyamán visszatérünk.

#### IRODALOM — ЛИТЕРАТУРА

Általános utasítás a szilárd halmazállapotú ásványi nyersanyagok készletszámítására és a készletek felosztására. Budapest, 1960. VIII. 1. OFF. (kézirat). — A szilárd halmazállapotú ásványi nyers- anyagelőfordulások készleteinek típus-osztályozása. Budapest, 1961. XII. 1. OFF. (kézirat). — Benkő F. (1962): Magyarország kőszénelőfordulásainak készletszámítása. II. kötet. Budapest, Kézirat. — Benkő F. (1963): Az ásványi nyersanyagkészletek kategorizálásának gyakorlati problémái. Mérnök Továbbképző Intézet előadásorozatából 4078. Budapest, — Benkő F. (1963): A kutatási távolság meghatározása. Mérnök Továbbképző Intézet előadása. Budapest, Kézirat. Sajtó alatt. — Binting, H. K. (1961): Fehlertheorie und Rundungsintervall von Vorratsberechnungen. Zeitsch. f. ang. Geologie, 2. és 4. sz. — Gnyegyenko, B. V. — Hinesin, A. J., (1954): Bevezetés a valószínűségszámításba. Budapest. — Guziel, A. (1961): Analiza dokladnoszi ustalania ilosci zasobow. Przegląd Geologiczny, 3, 4, 5. sz. — Jahns, H. (1950): Die Aussagesicherheit der Vorratsangaben von Lagerstätten. Zeitsch. für Erzbergbau und Metallhüttenwesen, 5. és 7. sz. — Krájewskij, R., (1959): W sprawie klasyfikacji zasobow. Przegląd geologiczny, 9. sz. — Krejter, V. M., (1961): Poiszki i razvedka mesztorozsgyenyij poleznih iszkopajemih, II. k. Goszgeoltehzdat, Moszkva. — Medgyessy P.—Takács L., (1957): Valószínűségszámítás. Budapest. — Oelsner, O., (1952): Grundlagen zur Untersuchung und Bewertung von Erzlagerstätten, Gera. — Reh, H. (1958): Zur Frage der Beziehungen zwischen Toleranzen und Aussagesicherheit. Jena. — Stammberger, F. (1956): Über Ungenauigkeit und erlaubte Fehlergrenzen bei Vorratsberechnungen. Zeitschr. für angew. Geologie, 4. sz. — Stammberger, F., (1957): Über die „Aussagesicherheit“ des westdeutschen Entwurfes zur Einteilung von Lagerstättenvorräten. Zeitschr. für angew. Geologie, 8—9. sz. — Szmirnov, V. J., (1957): O plotnoszti razvedocnoj szeti. Szovjetszkaja Geologija 58. kt. — Szmirnov, V. J., (1957): Geologiceszkije osnovi poiszkov i razvedok rudnih mesztorozsgyenyij. Moszkva.

#### Определение расстояний внутри сети в процессе разведок на минеральные сырья

ДР. Ф. БЕНКЕ

Автор с применением аналитического метода разрабатывает новый способ для определения оптимальной разведочной сети. В качестве допустимых пределов погрешности для отдельных категорий подсчёта ( $A, B, C_1, C_2$ ) при вероятности порядка 85—70% автор предлагает  $\pm 12, 15, 25$  и 49%. Автор определяет, что в соответствии с этим необходимое количество проб к какой площади должно относиться: для этого исходя из геологических соображений, в качестве нового понятия вводит тектонически единую усреднённую площадь, лишённую расчепления и выклинивания пластов. Внутри геологических единиц участки могут быть выделены также и на технико-экономическом основании: отдельные горизонты, шахтные поля, площади обеспечивающие добычу на определённый период, и т.п. С применением этого метода автор производит экспериментальные расчёты для определения расстояний внутри сети, применяющихся для разведки угольных месторождений в Венгрии.

Критической оценкой метода указывает на дальнейшее усовершенствование и на контроль, а также на необходимость экономических анализов, определяющих обоснованность применения сети, определённой на основе геологических соображений.

## A FORAMINIFERA-HÁZAK VEGYI ÖSSZETÉTELE

DR. MAJZON LÁSZLÓ\*

**Összefoglalás:** Said R. 1951-ben végzett részletes nagytermetű Foraminifera-házak vegyi elemzése után 1952-ben mi is a középsőocén *Nummulites perforatus* (Montfort), a tortonai *Heterostegina costata* d'Orbigny és az *Amphistegina vulgaris* d'Orbigny házán végeztünk részletes analíziseket. Igen érdekes, hogy mind Said, mind Emiliana (1955) a plankton életmódú *Globigerina* és *Globorotalia* házainak elemzése során kimutatta a stronciumot. Ezek az eredmények arra utalnak, hogy a Foraminiferák a Sr iránt nagy affinitással viselkednek.

Az elemzési adatokból arra következtethetünk, hogy a Foraminiferák házainak építéséhez szükséges elemek kiválasztását és ezeknek felhasznált mennyiségét nem csupán genetikai tényezők, hanem bizonyosan a környezeti adottságok is szabályozzák, de ezenkívül a fiziológiai viszonyok, valamint az organizmus anyagcsereje is jelentőséggel bír. Megjegyezhetjük, hogy bár a rendelkezésre álló elemzések kis száma miatt, de már ezekből is valószínűsíthető, hogy a ház vegyi összetételét a Foraminiferák fejlődéstani vonalainak kimutatására és rendszertani osztályozására felhasználni nem lehet.

Nemcsak a Foraminiferákban gazdag üledékek tanulmányozásánál, hanem egyéb, sokszor élettani szempontból is érdekes kérdés az egyes Foraminiferák házainak vegyi összetétele, amivel csak újabban kezdenek részletekbe menően foglalkozni. Régebben általában az a vélemény uralkodott, hogy a meszes házú, akár imperforáta, akár perforáta nagy kategóriákba sorolható fajok háza kalciumkarbonátból áll, míg a homokos házúak legtöbbször finom kovahomokból épülnek fel, melynek kötőanyaga meszes vagy kissé vastartalmú. Bár ez a megfigyelés nagy általánosságban a valóságnak megfelel, a részletek tekintetében mégis módosításra szorul.

A Foraminiferák házainak vegyi vizsgálata mindig bizonyos nehézségekbe ütközik. Először is az egyes fajokhoz tartozó apró házacskákból az elemzés céljára elegendő mennyiségre, másodsorban olyan példányokra van szükség, amelyeknek háza belül és kívül is teljesen iszap- vagy kőzetmentes legyen. Az ezektől való megtisztítás igen nagy gondot igényel, és a kis Foraminiferáknál ez utóbbi akadályt alig tudjuk leküzdeni. A nagyobb példányoknál már könnyebb a helyzet és így a hibaforrások száma is kisebb.

Az első kutató, aki a házak kémiai összetételéről írt, talán Reuss A. volt (1860). Majd Reuss A. 1861-ben Schultze osztályozásának átdolgozásával a legnagyobb súlyt a ház anyagára és ezután a házfal szerkezetére helyezte. A harmadik főjelleg a kamrák elrendeződése volt. Vagyis a rendszerezők között Reuss az első, aki a Foraminiferák házainak vegyi összetételét is, elsősorban, mint anyagot veszi figyelembe, mert mint megjegyzi: a ház vegyi tulajdonságainak szoros kapcsolatban kell állni az azt kiválasztó organizmussal és így a kémiai összetétel az, amire a rendszernél a főszóly helyező. Brady 1884-ben megjelent nagy monográfiájában már több ilyen elemzési adatot közöl. Sars G. O. gyűjtötte biloculinás iszaptól származó *Biloculina ringens* (Lamarck) porcelánházú fajnál 10,6% kavasavat talált, ez pedig a meszes házúaknál

\* Előadta a Magyarhoni Földtani Társulat Őslénytani Szakcsoportjának 1963. febr. 24-i ülésén Kézirat lezárva 1963. szept. 10.

nagy mennyiség, melyet Brady a gondosan végzett tisztogatás ellenére is szennyeződéseknek tulajdonított. Viszont érdekes, hogy Schmelck az Atlanti-óceán északi részéből előkerült Biloculinánál 92,05%  $\text{CaCO}_3$ -at és 7,61% sósavban oldhatatlan alkotórészt talált, ami azt mutatná, hogy a házak anyagában nem várt mennyiségben kovás anyag is található. A bonyolultabb házszerkezetűek közül Brady a tongatabui *Orbitolites complanatus* Lamarck változatát vizsgálta, mely nagy mennyiségben található és a korallszirtek egyik jelentős alkotórésze. A forma több példányának átlagos elemzése (I) és ezeknek előzetes tisztogatás nélküli (II) elemzése a következő adatokat szolgáltatott:

	I. %	II. %
Kovasav .....	0,14	0,11
Kalciumkarbonát .....	88,74	87,91
Magnéziumkarbonát .....	9,55	10,50
	98,43	98,52

Brady, mivel a magnéziumkarbonát mennyiségét nagynak találta, megvizsgálta és összehasonlította Karrer és Sinzow-nak a szarmatából származó *Sinzowella novorossica* porcelánszerű házainak vegyi elemzéséből származó adataival:

Kovasav .....	0,5%
Ferrioxid .....	0,2%
Alumíniumoxid .....	0,9%
Kalciumkarbonát .....	72,4%
Magnéziumkarbonát .....	26,0%
	100,0%

Tehát könnyen lehetséges, hogy a nyert adat a tengervízben levő magnéziumsók arányával magyarázható.

A homokos házu *Rhabdammina abyssorum* M. Sars a kémiai változékonyságnak jó példája.

Brady elemzése különböző, egymástól igen nagy távolságban levő lelőhelyekről származó példányokra vonatkoznak. Az I. elemzés az Atlanti-óceán északi részéből kikerült vörösesbarna és durva felszínű, míg a II. a Csendes-óceánból, Papua- és az Admirális-szigetek közötti fenékről való, a nagyobb mennyiségű kötőanyag miatt igen sötét színű és aránylag simább felületű példányokra vonatkozik:

	I. %	II. %
Kovasav .....	94,7	88,26
Vas- és alumíniumoxid .....	2,4	7,41
Kalciumkarbonát .....	2,9	4,01
	100,0	99,68

A *Hyperamminta friabilis* Brady lazán kötött homokszemekből álló, vastag falának elemzéséből kapott eredmények csak kis mértékben térnek el a *Rhabdammina* Atlanti-óceáni durvább példányaitól:

Kovasav .....	93,63%
Ferrioxid .....	2,02%
Kalciumkarbonát .....	3,95%
	99,60%

Az elemzések megállapították, hogy a nagytermetű *Syringamina* háza laza, és törékenysége ellenére 35%-nál több  $\text{CaCO}_3$ -at tartalmaz. A későbbi vizsgálatok azt mutatták, hogy a fal építésére szolgáló anyagban sok kisebb mézsházú Foraminifera is található és így a nagyobb százaléku mész nem a protoplazma kiválasztott terméke.

A becsavarodott homokos házúak közül B r a d y a *Haplophragmoides subglobosus* M. S a r s (I.) és a *Cyclammina cancellata* B r a d y (II) fajokat elemezte:

	I. %	II. %
Kovasav .....	76,1	84,8
Ferrioxid .....	16,3	9,4
Kalciumkarbonát .....	7,3	5,5
	99,7	99,7

Ezekből az eredményekből nyilvánvaló, hogy a homokos házúak nagy részénél a kovaszemcskéket ferrioxid és kalcium változó arányú mennyisége cementálja össze. B r a d y megjegyzi, hogy a *Reophax nodulosa* B r a d y nagy példányai viszont savas kezelés után sem estek szét, vagyis a kötőanyagban akár szabad, akár kötött állapotban kovasav található. A meszes homokból épült házak általában vastag falúak és a cementáló anyag majdnem teljesen  $\text{CaCO}_3$ .

A protoplazma váladékának tekinthető meszes kötőanyag igen apró, gyakran 5–10  $\mu$  nagyságú kalciumszemcsék alakjában mutatkozik. Vannak bizonyos agglutinált Foraminiferák, amelyek kovás kötőanyagúak (*Hyperamminoides*, *Involutina*,) és egyes *Textularia*-fajok. Az óbudai téglavetők alsórupéli, globigerinás-cassidulinás szintjéből való néhány homokos házú Foraminifera kötőanyagát megvizsgáltuk. Meszes kötőanyagúnak bizonyultak: *Planispirina celata* (C o s t a), *Vulvulina pectinata* H a n t k e n, *V. capreolus* d' O r b i g n y, *Clavulinooides szabói* H a n t k e n, *C. cubensis* B e r m u d e z, *Gaudryina hantkeni* C u s h m a n, *Tritaxilina hantkeni* C u s h m a n; kovás kötőanyagú és kovaszemcsékből állt a *Bathysiphon*, *Rhabdammina abyssorum* M. S a r s, *Ammodiscus incertus* (d' O r b i g n y), *Glomospira charoides* (J o n e s és P a r k e r), *Cyclammina cancellata* B r a d y és a *Triplasia*-fajok, míg a *Spiroplectammina carinata* (d' O r b i g n y) egyedei meszes és kovás kötőanyagúnak bizonyultak.

A Verdefoki-szigetek mellől való *Amphistegina radiata* T e r q u e m (I.) és az indonéziai Amboyna közelében gyűjtött *Operculina complanata* (D e f r a n c e) (II.) fajok elemzési eredménye:

	I. %	II. %
Kovasav .....	0,30	0,2
Ferrioxid .....	nyomok	0,1
Alumíniumoxid .....	1,95	1,3
Magnéziumkarbonát .....	4,90	4,8
Kalciumkarbonát .....	92,85	93,6
	100,00	100,00

Tehát ezeknek a fajoknak háza is tartalmaz 5% körüli magnéziumkarbonátot.

Az aprótermetű alakok közül B r a d y nem közöl vegyi elemzéseket, mert mint írja, ezekből majdnem lehetetlen olyan tiszta és szennyezetlen példányokhoz jutni, amelyek az elemzések céljára megfelelők lennének. M u r r a y azonban megjegyzi, hogy vonóháló segítségével begyűjtött plankton Globigerinák sósavban teljesen feloldódtak és semmiféle maradék nem volt észlelhető.



W h e e l e r -ék hét különböző helyről és mélységből származó jelenkori Foraminifera házának elemzését közlik. A meleg vizekből előkerült fajok nagy Mg-tartalmával kapcsolatban reámutatnak arra a szabályosságra, melyet a hőmérséklet idéz elő más, magasabb rendű állatoknál (tüskésbőrűek, Alcyonariák) is.

Újabbban a Foraminiferák házáinak részletesebb, főleg spektroszkópiai vizsgálatai mind több elemet mutattak ki. C l a r k e és W h e e l e r (1922) hét meszes házú fajon végzett mikrokémiai elemzései azt mutatták, hogy  $\text{SiO}_2$  0,2–13,3%, az alumíniumoxid 0,22–3,98%, a  $\text{MgCO}_3$  1,79–11,8% közötti mennyiségben halmozódik fel, míg a  $\text{Ca}_3\text{P}_2\text{O}_8$  nyomai két fajnál voltak kimutathatók. A két szerző szerint a környezet igen fontos szerepű abban, hogy a házfalban milyen mennyiségű magnézium található, mert a meleg vizekben több van belőle, mint a hidegebbekben. W o o d, ill. N o a k e s (1949) porcelánszerű házakon végzett spektroszkópi elemzései azt mutatják, hogy a kövesültekben a kalcium, magnézium és a vas valamennyi főbb vonala jelentkezik, sok egyébbel együtt — melyet nem emlitenek. A recens anyagban a kalcium és magnézium valamennyi főbb vonala megfigyelhető, vas nyomokban lehetséges. Igen kevés ólom is van és más is feltételezhető, miként a 2614,18; 2833,07; 3639,58; 3638,47 és 4057,82 vonalak mutatják. N o a k e s külön megjegyzi, hogy ezen vonalak közül a fosszilis házaknál egy sem észlelhető, bár kísérleteket végzett tiszta ezüst- és tiszta rézelektrodákkal.

S a i d R. 1951-ben a Bikini-sziget\* lagunájából származó *Amphistegina radiata* T e r q u e m és *Calcarina defranci* d' O r b i g n y, míg a Vörös-tengerből való *Amphistegina radiata* és *Amphisorus hemprichii* E h r e b e r g 100–100 példányát forró vízben átmosta és finom porrá őrölve kezdte vizsgálni. A szinképelemzés eredményei a következők:

Faj neve, lelőhely	A % 10 fölött	B % 10–1	C % 1–0,1	D % 0,1–0,01	E % 0,01–0,001	F % 0,001 alatt
<i>Amphistegina radiata</i> (Vörös-tenger)	Ca	Si, Mg Na, Sr	Al	Mn, Fe	Ti, Pb, Sn, Cr, V, Cu, Ag, Ba, B	
<i>Amphistegina radiata</i> (Bikini)	Ca	Mg, Sr	Si, Na	Al, Fe	Mn, Ti, Cr, V, Cu, Ba, B	Pb, Ag
<i>Calcarina defranci</i> (Bikini)	Ca	Mg, Na, Sr	Si	Al	Mn, Ti, V, Cu, Ba, Fe, B	Pb, Ag, Cr
<i>Amphisorus hemprichii</i> (Vörös-tenger)	Ca	Si, Mg, Sr, Na		Al	Mn, Ti, Cr, V, Cu, Fe, Ba, B	Pb, Ag

Összesen 17 elemet sikerült kimutatni, melyek közül a kalcium kiemelkedően uralkodik, míg a stroncium meglehetősen mennyiségben található. A Radioláriákat kivéve, amelyek vázánál a stroncium nagy szerepet játszik,\*\* S a i d értékei a legnagyobbak, amelyeket eddig tengeri gerincteleneknél feljegyeztek. A szintén földfémek közé tartozó bárium 0,003–0,007% közötti kis mennyiségekben volt található. Ez a százalékos arány nagyobb, mint E n g e l h a r d t -nak a globigerinás iszapban található báriumra vonatkozó 1936. évi adata, amely 0,0002% volt. Ez azzal magyarázható, hogy S a i d nem iszapot, hanem porráőrölt háznak anyagát vizsgálta, vagy azzal is, hogy a bárium a fenéklakó fajokban nagyobb mennyiségben halmozódik fel.

\* 1946 óta több USA atom- és hidrogénbomba kísérleti helye.

\*\* Akantín = stronciumszulfát és innen az *Acantharia* elnevezés.

Az alkálifémekkel kapcsolatban megállapították, hogy a kálium szokatlanul kis mennyiségben található, ugyanis egyik elemzésben sem érte el a 0,01%-ot. A nátrium a Vörös-tengerből származó anyagban elég nagy mennyiségű (eléri a 7%-ot is), ami a tengernek jelentősebb sótartalmával magyarázható. A szilícium 1–5% között mozog, ami azt bizonyítja, hogy a meszes Foraminifera-ház minden más gerinctelen mészhéjat kiválasztó szervezetnél — kivéve egyes korallokat és tüskésbőrűeket — több szilíciumot tartalmaz. Magnéziumot elég nagy mennyiségben talált S a i d és megállapította, hogy mennyisége már kis hőmérsékletingadozás esetében is jelentős mértékben változik. Sikerült a jelentéktelen mennyiségű (0,001–0,003%) bór kimutatása is. Az alumínium, vas, vanádium, ólom és ezüst közönséges alkotórész és a lelőhelytől függetlenül mindig csak kis változást mutatnak.

A Magyar Állami Földtani Intézetben 1952-ben végeztünk hasonló vizsgálatokat a dudari *Nummulites perforatus* (M o n t f o r t) középsőeoecén (I.), a nógrádszakáli *Heterostegina costata* d' O r b i g n y tortónai (II.) és a badeni *Amphistegina vulgaris* d' O r b i g n y szintén tortónai (III.) korú megfelelő mennyiségű megtisztított példányain. C s a j á g h y G. elemzései az alábbi eredményeket hozták:

	I. %	II. %	III. %
SiO <sub>2</sub> .....	0,59	2,26	1,10
TiO <sub>2</sub> .....	0,02	0,04	0,05
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	0,13	0,49	—
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> + P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> .....	—	—	0,35
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	1,34	0,52	0,48
MnO .....	0,08	0,05	—
CaO .....	53,36	48,67	53,12
MgO .....	0,83	3,82	1,08
Na <sub>2</sub> O .....	0,04	0,34	0,17
K <sub>2</sub> O .....	0,03	0,11	0,04
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> .....	0,04	0,12	—
H <sub>2</sub> O + 110 C°-on .....	0,25	1,55	—
H <sub>2</sub> O + 110 C°-on + CO <sub>2</sub> .....	—	—	—
H <sub>2</sub> O - 110 C°-on .....	0,49	0,21	0,34
CO <sub>2</sub> .....	42,96	41,63	43,42
Szerves anyag .....	0,14	—	—
	100,02	100,09	100,15

Ezenkívül spektrográffal kimutatható volt még: stroncium, barium, vanádium, bór és arzén.

E m i l i a n i 1955-ben egyes élő *Globigerina*- és *Globorotalia*-fajok házának spektrográfiai elemzését készítette el. Szerinte a caribbeai, az egyenlítő Atlanti- és csendes-óceáni területéről származó példányok házának anyaga majdnem tisztán kalcit és mintegy 0,11% Sr. Vagyis a stroncium ezeknél a lebegő életmódú formáknál, ha kis mennyiségben is, de kimutatható. Ez S a i d (1951) és C s a j á g h y (1952) eredményei szerint arra mutat, hogy a Foraminiferák a Sr-al szemben nagy affinitással viselkednek.

Míndezekből az elemzési adatokból arra következtethetünk, hogy a Foraminiferák házainak építéséhez szükséges elemek kiválasztását és ezeknek felhasznált mennyiségét nem csupán genetikai tényezők, hanem bizonyosan a környezeti viszonyok is szabályozzák és ezenkívül a fiziológiai viszonyok, valamint a szervezet anyagcseréjének is jelentősége van.

Bár a rendelkezésünkre álló elemzések igen kis számúak, de már ezekből is valószínűsíthető, hogy a ház vegyi összetételét a Foraminiferák osztályozására és fejlődéstanai vonalaik kimutatására felhasználni aligha lehet.

## IRODALOM — REFERENCES

- Brady, H. B., (1884): Report on the Foraminifera. Rep. Voy. Challenger. Zool. 9. 1884. —  
 Clarke, F. W. — Wheeler, W. C., (1922): The inorganic constituents of marine invertebrates.  
 U. S. Geol. Survey Prof. Paper, 124. p. 62. — Emiliani, C., (1955): Mineralogical and chemical composition of the tests pelagic foraminifera. Micropaleontology, 1. p. 377. — Reuss, A., (1860): Chemische Zusammenstellung der Foraminiferenschalen. Neues Jahrbuch Min., Geognosie, Geol. und Petrefakt. Jahrg. 1860. — Reuss, A. E., (1861): Entwurf einer systematischen Zusammenstellung der Foraminiferen. Sitzungsber. Akad. Wiss. Wien. 44. p. 394. — Said, R., (1951): Preliminary note on the spectroscopic distribution of elements in shells of some recent calcareous Foraminifera. Contr. Cushman Found. Foram. Res. 2. p. 11. — Wood, A., (1949): The structure of the well test in the Foraminifera, its value for classification. Quart. Journ. Geol. Soc. CIV. p. 229.

## Chemical Composition of Foraminiferal Shells

Dr. ac. I. MAJZON

R. Said carried out in 1951 detailed chemical analyses of the shells of big Foraminifers. In 1952 the author of the present paper also performed detailed analyses on *Nummulites perforatus* (Montfort) from the Middle Eocene and on *Heterostegina costata* D'Orbigny and *Amphistegina vulgaris* D'Orbigny from the Tortonian. It is very interesting that both Said and Emiliani (1955) detected the presence of strontium when analysing the shells of planctonic representatives of *Globigerina* and *Globorotalia*. These results point to the affinity of Foraminifers to strontium.

It can be inferred from the analyses that the selection of the elements and the quantity needed for the constitution of foraminiferal shells are determined not only by genetic but also by environmental conditions and that physiological factors e. g. the organism's metabolism is of great importance as well. Although the number of analyses available is limited, it is most probable that the chemical composition of the shells cannot be used for determination of the phylogeny and taxonomic classification of the Foraminifers.

## ÖSHÜLLŐ-LÁBNYOM A BALATONRENDESI PERMBŐL

MAJOROS GYÖRGY\*

(3 ábrával)

**Összefoglalás:** A balatonfelvidéki permiai rétegösszlet alsó részét feltáró balatonrendesi „Pálköve” kőfejtőből hüllőlábnyom kitöltés került elő. A szárazföldi életmódra utaló lelet a rétegösszlet képződési körülményeit is megvilágítja.

A balatonfelvidéki permiai rétegösszlet üledékföldtani vizsgálata során számos sétegfelületi jelenséget ismertünk meg és ezek tüzetes vizsgálata nagy mértékben előregitette a rétegösszlet keletkezési körülményeinek tisztázását. Az általunk kimutatott képződési körülményekkel jól egyezően, száradási repedések, esőcseppnyomok, különböző áramlási alakulatok, növényi szárlenyomatok, iszapevő szervezetek nyomai kerül-



1-2. ábra. Permii hüllőlábnyom Balatonrendesről.

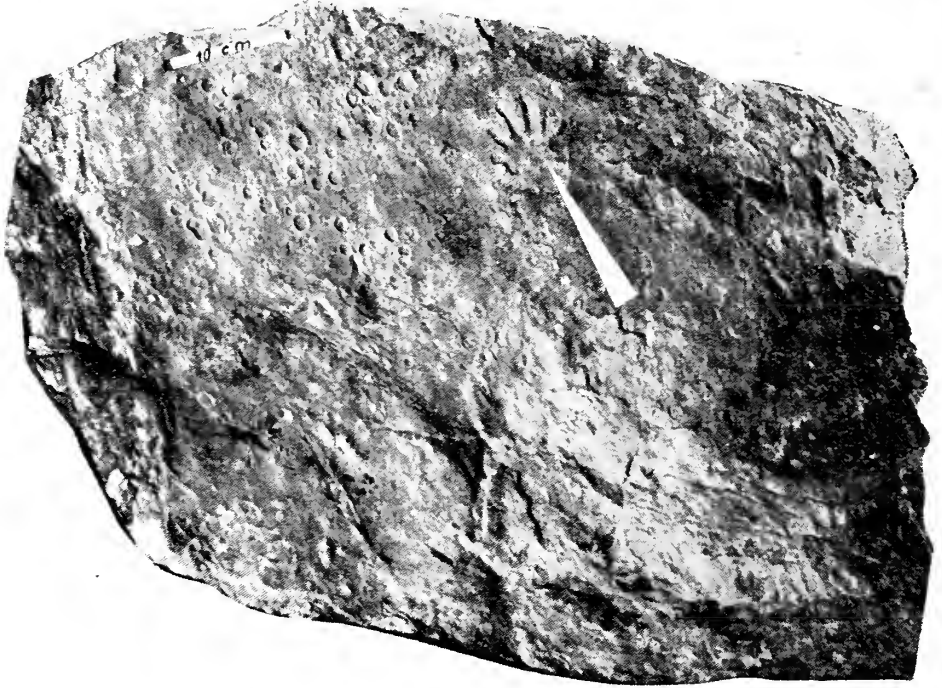
Fig. 1-2. Reptilian footprint from the Permian of Balatonrendes

\* Bemutatta a M. Földtani Társulat 1963. jan. 8-i szakülésén.  
Kézirat lezárva: 1964. jan. 30.



tek elő. Mindezek mellett az utóbbi időben a balatonrendesi „Páلكöve” kőfejtőből hullólábnyom is előkerült a konglomerátum fölötti rétegekből.

A lelet középszemű vörös homokkőpad alsó réteglapján finomszemű agyagos, vörös homokkőben keletkezett nyom kitöltéseként mutatkozik. A lábnyom mellett hasonló módon jelentkező esőcseppnyomok láthatók (3. ábra). A lábnyomos rétegfelület



3. ábra. Hullólábnyom kitöltése. Balatonrendes, felsőperm. (A kép felső bal sarkában esőcseppnyomok kitöltései láthatók)

Fig. 3. Footprint of a reptile, Balatonrendes, Upper Permian. Note raindrop impressions in the upper left corner of the picture

hullámos, néhány iszapevő állat járat kitöltés, esőcsepp, növényi szárlenyomat és közelebről meg nem határozható eredetű egyenetlenségek mutatkoznak rajta. A biztosan lábnyomnak minősíthető alakzat mellett néhány nagyon kérdéses nyomrészlet is felfedezhető. A homokkötőmb repesztése által hozzáférhetővé vált réteglapon időszakos vízfolyásokra utaló hullámfodor mutatkozott.

A jellegzetes lábnyom nem teljes, az 1. és 5. ujj különösen gyengén látszik (1. ábra). Az ujjhegyek kissé hegyesedők, karmokat az állat valószínűleg nem viselt. Az egész lábnyom meglehetősen szabályos, fontos bélyeg a harmadik és ötödik ujj kismérvű görbültsége, ami a specializáció kezdeti fokát tünteti fel. A nyom valószínűleg egy szárazföldi hulló bal hátsó lábától származik.

A permii időszakból sok helyről nagy számú hulló és kétéltű lábnyomot írtak le. A rendelkezésünkre álló néhány európai lelőhely irodalma alapján az egyelőre egyetlen, gyenge megtartású lábnyom közelebbi meghatározásától el kell tekintenünk.

A részletes üledékföldtani vizsgálatok eredménye szerint pontosan körvonalazni tudjuk a lelet egykori keletkezési viszonyait. A permii rétegszlet alsó része, ahonnan a

lábnyom előkerült, folyóvízi keletkezésű. A balatonrendesi kőfejtő rétegsorát ismerve a lábnyomos kőzetpad a folyóvízi meder és ártér közötti átmeneti kifejlődés, a medert az ártértől elválasztó természetes gát üledéke. Ez a kifejlődés nagyrészt szárazon van és csak nagyobb áradások alkalmával kerül víz alá. Az ártéri homoküledék egyenlőtlen felszínének különböző nedvessége szerinti keménységi különbségek magyarázhatják, hogy a mintegy 0,3 m<sup>2</sup>-es réteglapon valószínűleg egy méternél kisebb állatnak az ábrázolton kívül még bizonytalanabb nyoma is van. Ugyancsak ez lehet oka annak is, hogy az esőcseppeknek valószínűsíthető nyomok sem borítják egyenletesen az egész felszínt, hanem foltokban, főleg a rétegfelület egykori apró mélyedéseinek oldalán mutatkoznak.

### Reptilian Footprint from the Permian of Balatonrendes

DR. GY. MAJOROS

A reptilian footprint impression has been found in the basal part of the Upper Permian series at the locality of Balatonrendes, Balaton Highland (Fig. 1-2). On the bedding plane, together with this footprint a few additional, hardly discernible, partial tracks as well as traces of raindrops and prints of stalks are visible. These fossils are indicative of a terrestrial environment, in good agreement with the fluvial origin of the series detected by earlier investigations.

## FORAMINIFERÁK A MECSEK-HEGYSÉGI ANIZUSI MÉSZKŐBŐL

DR. NAGY ELEMÉR\*

(XVIII. táblával)

**Összefoglalás:** Szerző a Mecsek-hegység anizusi mészkőképződményeiből *Fron-dicularia woodvardi* H o w c h., *Fron-dicularia* sp., *Trocholina* sp., *Glomospira* sp. Foraminiferák jelenlétéről tudósít, több lelőhelyről.

A Mecsek-hegység anizusi összletében 1958-ban találtam először átkristályosodott Foraminifera-maradványokat. Azóta különböző lelőhelyekről, minden esetben mészkő-anyagból, viszonylag sok, azonban esetenként szórta megjelent, mikroszkópi méretű ősmaradvány került elő. Ezek a maradványok egyelőre szinthez nem köthetők, a meghatározható eddig egyetlen faj sem szintjelző, az anizusi emelet két legfelső lumasella padja kivételével valamennyi közetszintből ismeretesek már.

A fauna meghatározható alakjai: *Fron-dicularia woodvardi* H o w c h., *Fron-dicularia* sp., *Trocholina* sp., *Glomospira* sp.

Ezek a formák, sok meghatározhatatlan alakkal együtt az alábbi lelőhelyekről származnak:

Pécs, Misina déli oldala, anizusi alsó tagozat; Pécs-28. sz. fúrás, anizusi felső tagozat; Pécs-26. sz. fúrás, anizusi mészkő anyagú kavicsokban, N o s k e n é dr. F a z e k a s G. gyűjtése; Pécs-23. sz. fúrás, anizusi mészkő anyagú kavicsokban, S o m s s i c h n é L é d e c z i E. gyűjtése; Liget-14. sz. fúrás, anizusi, S o m s s i c h n é L é d e c z i E. gyűjtése;

### TÁBLAMAGYARÁZAT — TAFELERKLÄRUNG

#### XVIII. tábla — Tafel XVIII.

1. *Fron-dicularia woodvardi* H o w c h., Pécs, Misina déli oldala, 143/8 sz. minta, 106 ×.
2. *Trocholina* sp., Pécs-26. sz. fúrás, 965,0—965,3 m, 100 ×.
3. *Trocholina* sp., Pécs, Misina déli oldala, 143/b/8 sz. minta, 100 ×.
4. *Glomospira* sp., Pécs-28. sz. fúrás, 651,1—654,3 m, 106 ×.
5. *Fron-dicularia*? sp., Pécs-28. sz. fúrás, 645,0—647,0 m, 100 ×.
6. *Fron-dicularia*? sp., Pécs-28. sz. fúrás, 647,0—647,6 m, 100 ×.
7. *Fron-dicularia*? sp., Pécs-28. sz. fúrás, 645,0—647,0 m, 106 ×.
8. *Fron-dicularia*? sp., Pécs-28. sz. fúrás, 580,3—584,5 m, 106 ×.

### IRODALOM — LITERATUR

C u v i l l i e r, J.—S a c a l, V., (1951): Corrélations stratigraphiques par microfaciès en Aquitaine Occidentale. Leiden — O b e r h a u s e r, R., (1960): Foraminiferen und Mikrofossilien etc., Jahrbuch der Geol. Bund., Wien

### Foraminiferen aus dem anisichen Kalkstein des Mecsek-Gebirges

DR. E. NAGY

Verfasser beschreibt aus dem anisichen Kalksteinbildungen des Mecsek-Gebirges einige Foraminiferen-Arten: *Fron-dicularia woodvardi* H o w c h., *Fron-dicularia* sp., *Trocholina* sp., *Glomospira* sp. Die Foraminiferen wurden in Dünnschliffen gefunden und stammen von verschiedenen Fundorten. Bis jetzt konnte man aber keine für die anisische, Stufe charakteristischen Formen erkennen. Alle sind von tieferen und höheren Trias-Horizonten ebenfalls bekannt.

## DOGGER KOPROLITOK A VILLÁNYI-HEGYSÉGBŐL

DR. KASZAP ANDRÁS\*

(XIX. táblával)

**Összefoglalás:** A Siklós melletti Vörösbánya ammoniteszes bath–kallovi rétegeiből, limonitos agyagból kérdéses eredetű maradványok kerültek elő. Ezek a vegyi összetétel és az alak alapján koprolitoknak minősülnek. Valószínűleg férgek koprolitjai a 0,1–0,6 mm hosszúságú, 0,05–0,35 mm vastagságú, világossárga, legnagyobb részét ovális metszetű, hurka alakú maradványok. A koprolitoknak belső szerkezetük nincs, a túlnyomó kalciumkarbonát mellett a kalciumfoszfát kémiaiilag kimutatható.

A Siklós melletti Vörösbánya ammoniteszekben gazdag bath–kallovi rétegeiből, limonitos agyagból, hangyatojásra emlékeztető alakú, kérdéses eredetű maradványok kerültek elő (K a s z a p, 1959). A maradványok azonosítása valamely ősmaradvány-csoporttal éveken át nem volt eredményes, noha több szakember is kísérletezett vele.

A maradványok világossárga színűek, legnagyobb részét ovális metszetűek, illetve hurka alakúak. Egyik-másik közülük csepp formájú, illetve a végén összeszűkülő tojásalak. Hosszúságuk ingadozó, 0,1–0,6 mm, vastagságuk 0,05–0,35 mm. A hosszúság és a vastagság aránya 1,7–2. Három nagyságrendbe sorolhatók, amiken belül átmérőjük meglehetősen azonos. Belső szerkezetük nincs.

Egyesek sima, fényes felületűek, többnyire azonban étetés szerűen érdesek, legnagyobb részben  $\text{CaCO}_3$ -ból állanak, kémiaiilag kimutatható kalciumfoszfáttal. Alakjuk és foszfát tartalmuk koprolitra utal.

### A maradványok eredete

A múlt században R e u s s a csehországi krétából halkoprolitokat mutatott ki, G e i n i t z ezeket a *Pycnodus* genuszhoz tartozókul fogta fel. A Challenger expedíció anyagából kikerült ilyen maradványokat Echinodermaták koprolitjaiként írták le, a német tengerkutató expedíciónak a Kongó torkolatánál kihalászott mintáiból kikerült koprolitokat hasonlóan tuskésbőrűek excrementumaiként írták le M u r r a y és P h i l i p p i (1908). V o i g t (1929) a Maestricht melletti írókrétából kikerült maradványokat az előbbi adatok alapján ugyancsak tuskésbőrűeknek tulajdonítja. A svéd B r o t z e n (1948 és 1951) a tuskésbőrűek helyett már inkább a gyűrűsférgek felé hajlik; S c h w a r z is hasonló véleményen van, s mindketten iszapfalónak tartják az előállító állatot. Ezen a véleményen van V a n g e r o w (1953–1954) is.

Mint a fentiekből kitűnik, a maradványokat előállító állat kinyomozása az ökológiai ismeretek mai állása alapján nem könnyű feladat. A jelen esetben a maradványok iszapolási maradékból kerültek elő, helyzetük, elrendeződésük és számuk tehát semmi felvilágosítást sem adhat az eredetre vonatkozóan. Ilyen körülmények között a besorolás már eleve majdnem teljes kudarcra van ítélve, különösen, ha figyelembe vesszük, hogy a koprolitok alakú változatossága sokkal kisebb, mint a számításba vehető állatok száma.

\* Előadta a Magyarhoni Földtani Társulat Őslénytani Szakcsoportjának 1963. dec. 9-i ülésén Kézirat lezárva 1964. márc. 4.



Az idevonatkozó irodalom mégis adhat némi eligazítást (Kornicker 1962, Schäfer 1953/54, Schäfer 1962). Ma élő állatokra vonatkozó megfigyelések szerint a labdacscs formájú fecest előállító állatok nem iszapfalók, mert csak a túlnyomóan szerves béltartalom formálódik labdacscsokká. Másrészt ehhez a kiformalódáshoz hosszú bél szükséges, a rövidbélű állatok tehát már eleve számon kívül maradnak (pl. tengeri csillagok és kígyókarúak).

A gazdag faunájú bath—kallovi rétegek kövületegyütteséből a következtetés elsősorban a leggazdagabb kövülettársaságra, az ammoniteszekre eshetnék. A mai *Sepia* pilulák formájában távolítja el ürülékét köpenyüregéből. Nincs okunk kételkedni benne, hogy ez a folyamat az *Ammonites*-félénél is így történhetett. *Ammonites* koprolit minősítés ellen egyedül talán csak a koprolitok túlságos kicsisnyége szólna. A nagyságrendi összehasonlításhoz szolgáljon alapul az az adat, hogy a 15 mm-es héjátérőjű *Gibbula* ma élő két faja átlag 0,6 mm átmérőjű galacsint produkál, egy *Cantharus* pedig 10 mm-es héjjal 0,4 mm átmérőjűt. Ez egyben a végbél átmérőjét is jelenti. Az egy—másfél centiméternél jóval nagyobb Ammoniteseknél mindenestre vastagabb végbél várható.

A sorrendben második legtöbb kövült maradványt itt a tüskésbőrűek köréből találni, sünmaradványok kisebb mértékben kőzetalkotóan is megtalálhatók. A sünökre vonatkozó adatok szerint a ma élőknél a hosszú bél pilulákká formált fecest szolgáltat, amik azonban a vízben hamarosan szétesnek, megmaradásukra semmi kilátás sincs, ha az állat növényekkel táplálkozik. Ez az állatcsoport tehát, ha nem is esik ki véglegesen a lehetőségek köréből, mégis bizonyos fenntartással kezelendő.

A következő számbavehető gazdacsoport lehet egyrészt a kövülettársaságból még nyomaiban sem ismert férgek közül való, másrészt valamelyik nekton forma, így a viszonylag ritka Belemnitesek vagy az apró fogakból ismert halak.

A férgek csoportja, jóllehet semmi jel sem utal arra, hogy a doggerben éltek volna itt, bizonyos képviselve voltak a faunában. Mai élőkre vonatkozó megfigyelések arra utalnak, hogy éppen a férgek koprolitja a leggyakoribb a mai tengerfenéken. A soksertéjű férgek manapság szinte rendszerint labdacscs formájú fecest ürítenek. A szóban forgó maradványokat is elsősorban férgektől származóknak valószínűsíthetjük, legalább is a koprolitok mérete miatt.

Belemnitesek és halak koprolitjaira nézve semmiféle adat nincsen, így — noha gazdaállatokul tekinteni ezeket igen közelfekvőnek tűnik — ennek alátámasztására közelebbi érvünk nincs.

## A koprolitok rendszerezése

A koprolitok rendszerezésére Richter javasolta, hogy a meghatározott alakú excrementumok maradványait kötetlen „nemzetségnév” gyanánt nevezzük *Coprolus*-nak. Paréjas (1948) alkotta a *Coprolithus* genusz nevet és mindjárt le is írt három idetartozó fajt a malmból és az oligocénből. A *Coprolithus* generikus név kellő definíció híján érvénytelen nomen nudum, originálisai is megsemmisültek 1942-ben. A mikro-problematikumok terén nagytekéntélyű Brönnimann (1955, Brönnimann—Norton 1960) ugyanezen fossziliákra a *Favreina* genusznevét javasolta, ami pillanatnyilag érvényben levő név.

Meg kell jegyezni, hogy a koprolitok és más állati nyomok maradványának rendszerezése megoldatlan és ellentmondó az ősellattanban. Szoros az analógia azzal a paleobotanikai helyzettel, hogy ugyanazon növény gyökere, levele, termése, törzse és pollenje külön-külön marad fenn, kerül elő és kerül osztályozásra. A botanikai nomenklatúrában a szervi és formai genuszok (paratixa) használatosak, a zoológiában nem. Jelenleg az a

helyzet, hogy a koprolitok vagy más állati eredetű maradványok nevei érvényesek, ha 1930. december 31. előtt vezették be. Az említett *Favreina* genusz tehát ezen az alapon érvénytelennek számít. Végeredményben a dualista nomenklatúra mellett kell dönteni, egyszerűen a hasznosság szempontját tartva szem előtt, ez ugyanis a gazdaállattal való kapcsolatra épül, felismerhető kapcsolat hiánya esetén is. Így rendszerezik többek között az Aptychusokat, a halfogakat, az otolitusokat, holothuria-scleriteket és egyéb echinodermata-alkatrészeket is.

Ezek figyelembevételével a leghelyesebbnek tartott és követendőnek ítélt eljárás az, ha a fentebb leírt, rendszertani hovatartozásukat tekintve amúgyis kétséges eredetű maradványok nomenklatorikusan szabályos besorolását a rendelkezésre álló rendszer várhatóan nem túlságosan távoli tökéletesítése utáni idők feladatának tartjuk.

#### IRODALOM — LITERATUR

Brotzen, F., (1951): On certain phosphoritic coproliths. Geol. Fören. Förehandl. 73. 4. — Brönnimann, P., (1955): Microfossils incertae sedis from the Upper Jurassic and Lower Cretaceous of Cuba. Micropaleontology 1. 1. 28—51. — Brönnimann, P.—Norton, P., (1960): On the classification of fossil fecal pellets and description of new forms from Cuba, Guatemala and Libya. Ecl. Geol. Helv. 53. 832—842. — Kaszap A., (1959): Dogger rétegek a Villányi hegységben. Földt. Közl. LXXXIX. 262—269. — Kornicker, L., (1962): Evolutionary trends among mollusc fecal pellets. J. Paleont. 36. 829—834. — Murray, J.—Philippi, E., (1908): Die Grundproben der deutschen Tiefsee-Expedition. Wissenschaftliche Ergebnisse der deutschen Tiefsee-Expedition 10. 4. 93—153. — Palik P., (1962): Különös vasérclelep. Természettudományi Közöny VI (XCIII). 12. 570—572. — Paréjas, E., (1948): Sur quelques coprolithes de Crustacés. Arch. Sci. Soc. Phys. His. nat. Genève, 1. 512—520. — Schäfer, W., (1953/54): Zur Unterscheidung gleichförmiger Kot-Pillen meeresischer Evertbraten. Senckenbergiana 34. 81—93. — Schäfer, W., (1962): Aktuopalaontologie nach Studien in der Nordsee. Frankfurt a. M.—Vangerow, E.F., (1953/54): Koprolithen aus der Aachener Kreide. Senckenbergiana 34. 95—98. — Voigt, E., (1920): Die Lithogenese der Flach- und Tiefwassersedimente des jüngeren Oberkreidemeeres. Jahrb. d. Halleschen Verbandes zur Erforschung d. mitteldeutschen Bodenschätze. N. F. 8. 2. 1—162.

#### TÁBLAMAGYARÁZAT — TAFELERKLÄRUNG

#### XIX. tábla — Tafel XIX.

1—9. A Siklós (Baranya m.) melletti Vörösbánya bath—kallovi limonitos agyagrégtegeből kikerült koprolitok. Koprolithe aus der bath—kallovischen limonitführenden Tonschicht von Vörösbánya bei Siklós (Komitat-Baranya).

#### Koprolithe aus den Doggerschichten bei Villány (Südungarn)

DR. ANDRÁS KASZAP

Aus den an Ammoniten reichen Bath—Kalloway-Schichten von Vörösbánya bei Siklós sind aus limonitführendem Ton Überreste fraglichen Ursprungs und eigentümlicher Form eingesammelt worden.

Die Überreste besitzen eine hellgelbe Farbe, grösstenteils einen ovalen Querschnitt, bzw. erinnert ihre Form an eine Wurst. Manche von ihnen sind tropfenförmig, bzw. weisen die Form eines an seinem Ende sich verengenden Eies auf. Ihre Länge schwänkt zwischen 0,1 und 0,6 mm, ihre Dicke zwischen 0,05 und 0,35 mm. Das Verhältnis der Länge zur Dicke beträgt 1,7 bis 2.

Manche von ihnen besitzen eine glatte und blanke, die meisten Formen jedoch eine rauhe, geätzte Oberfläche. Die Reste bestehen grösstenteils aus  $\text{CaCO}_3$ , das in ihnen vorhandene Kalziumphosphat ist chemisch nachweisbar.

Die Reste können in drei Grössenordnungen eingereiht werden, innerhalb deren ihr Durchmesser ziemlich identisch ist. Sie verfügen über keine innere Struktur.

Dass es sich wirklich um Koprolithe handelt, wird lediglich durch die Form der Fossilien und das in der chemischen Zusammensetzung nachweisbare Phosphat bewiesen.

## DOLOMITOS KÖZETEK A BAKONYI EOCÉNEN

IFJ. DR. DUDICH ENDRE\* — SIKLÓ SINÉ JENEI MARGIT

**Összefoglalás:** A szerzők a Dv-2. sz. fúrás eocén rétegsorából, valamint az eocén különböző szintjeit képviselő egyéb mintákból készült elemzések alapján egészen 42%-ig terjedő dolomittartalmat mutattak ki. Feltételezik, hogy ez túlnyomórészt a fekéü földolomii abráziós törmelékének újra-leakódásával magyarázható.

A Bauxitkutató Vállalat 1962. és 1963. évi anyagfeldolgozó munkálatai során CaO- és MgO-meghatározást végeztünk a Dunántúli Kutató—fúró Vállalat Anyagvizsgáló Laboratóriumával (vegyeilemző: P e i k e r Gy.) 31 tervszerűen kiválasztott eocén kőzetmintán, annak eldöntésére, hogy az eocén karbonátos fácieseknek a Budai-hegységéből ismertté vált elég jelentős dolomittartalma a Bakonyban is hasonlóképpen mutatkozik-e.

A devecser—szirttetőpusztai Dv. 2. sz. felderítő fúrás eocén rétegsorából átlagosan 10 m-enként, összesen 23 elemzés készült. Egyéb fúrásokból és felszíni feltárásokból vettünk 8 mintát. Mindezeket az I. és II. sz. táblázat tartalmazza.

A vegyeilemzésekben megadott súlyszázalékos MgO-tartalmat dolomitra  $[CaMg(CO_3)_2]$  számítottuk át. Az ebben lekött CaO-mennyiséget levontuk a megadott CaO-értékből. A maradékot  $CaCO_3$ -ra számítottuk át. A kőzet teljes karbonátásvány-tartalmaként a dolomit és kalcit összegét tüntettük fel.

Az esetleges dolomitoskalcit (vegyes rácsú) ásványtartalmat e módszerrel számolva nem tudtuk külön tekintetbe venni. B á r d o s s y Gy. szóbeli közlése szerint elsősorban csökkentsósvízi és édesvízi kifejlődésben gyakori. Mivel a vizsgált minták jórészt nummuliteszes tengeri kifejlődésből valók, a dolomitoskalcit figyelmen kívül hagyását egyelőre megengedhetőnek véltük.

A kőzetminták elnevezésénél B á r d o s s y Gy. 1961-es nevezéktanát vettük alapul. Eszerint, ha valamely kőzet teljes karbonátásvány-tartalmának 10–50%-a dolomit a kőzetnév elé a „dolomitos” jelzőt illesztjük.

Esetünkben mindössze 3 minta nem tartozik ebbe a kategóriába, valamennyi többi dolomitosnak bizonyult.

Az eddigi adatok alapján kínálkozó összefüggések a következők:

1. Nagy dolomittartalom mutatkozik felsőtriász dolomitra vagy dolomittörmelékre települő alsóeocén kőzeteknél (az összes karbonátásvány 18–60%-a!).
2. Kisebb a középsőeocén eleji, méginkább pedig a lutéciai emelet középső szintjeibe tartozó minták dolomittartalma. Ez utóbbiaké esetleg nem is éri el a 10%-os részarányt.
3. A középsőeocén végén — felsőeocén elején újból nagyobb dolomittartalom mutatkozik (14–35%).

\* Előadta a Magyarhoni Földtani Társulat 1964. jan. 8-i ülésén  
Kézirat lezárva 1964. márc. 8.

4. Dachsteini mészkő alaphegység esetén az alsóeocén is kevésbé dolomitos, 10% alatt marad.

Véleményünk szerint a dolomittartalom attól függ, hogy az adott területen és időben a triász kőzetekből álló partról mennyi Mg jutott az eocén tenger lerakódó üledékeibe. (Túlnyomórészt apró abráziós dolomittörmelék formájában, kis részben esetleg vegyi oldódás és újrakiválás útján.) A Dv. 2. sz. fúrás mintáinak vékonycsiszolataim végzett ásványtani vizsgálatok megerősítik ezt a feltevést, és egyben elhanyagolhatóan mutat

I. táblázat — Table I.

Dv.2. fúrás. A minták helye és összetétele  
Borehole Dv.2. Position and composition of the samples

No	Minta Sample	CaMg (CO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> %	CaCO <sub>3</sub> %	Összkarb. Total carb.	Kőzetnév Denomination	Szint Zone
23.	4,2 — 5,2 m	19,64	65,11	84,75	dol. agyagomészkő dol. clayey limestone	
22.	14,0 — 15,5 m	11,36	80,35	91,71	dolomitos mészkő dol. limestone	„f”
21.	24,9 — 26,2 m	29,49	63,78	93,27	dolomitos mészkő dol. limestone	
20.	35,5 — 37,0 m	22,77	65,81	88,58	dol. agyagomészkő dol. clayey limestone	
19.	16,3 — 51,0 m	16,74	73,34	90,08	dolomitos mészkő dol. limestone	„e”
18.	60,0 — 63,0 m	11,91	83,46	95,37	dolomitos mészkő dol. limestone	
17.	73,8 — 75,9 m	13,11	84,03	97,14	dolomitos mészkő dol. limestone	
16.	84,7 — 85,7 m	11,04	87,29	98,33	dolomitos mészkő dol. limestone	
15.	93,8 — 95,0 m	11,13	85,64	96,77	dolomitos mészkő dol. limestone	
14.	105,0 — 106,0 m	7,50	86,63	94,13	mészkő limestone	
13.	114,4 — 116,5 m	11,27	85,56	96,83	dol. mészkő dol. limestone	
12.	124,9 — 125,9 m	20,10	71,61	91,71	dol. mészkő dol. limestone	„d”
11.	134,1 — 135,4 m	16,28	70,83	87,11	dol. agyagomészkő dol. clayey limestone	
10.	149,1 — 151,8 m	15,09	76,82	91,91	dolomitos mészkő dol. limestone	
9.	159,8 — 161,0 m	14,90	78,43	93,33	dolomitos mészkő dol. limestone	„b + c”
8.	169,0 — 170,7 m	32,81	66,20	99,01	dolomitos mészkő dol. limestone	
7.	179,8 — 181,3 m	21,44	69,92	91,36	dolomitos mészkő dol. limestone	
6.	188,8 — 190,0 m	14,08	82,81	96,89	dolomitos mészkő dol. limestone	„a”
5.	194,3 — 196,3 m	28,11	54,91	83,02	dol. agyagomészkő dol. clayey limestone	
4.	198,6 — 200,3 m	13,06	88,88	99,94	dolomitos mészkő dol. limestone	
3.	205,0 — 206,0 m	17,89	70,66	97,55	dolomitos mészkő dol. limestone	„o”
2.	208,0 — 209,0 m	42,37	34,02	76,39	dol. mészmárga dol. limy marl	
1.	212,0 — 213,0 m	22,17	50,64	72,81	dol. mészmárga dol. limy marl	

Szintek — Zones:

„o”:	<i>Nummulites partschii</i> (a. eocén-Lower Eocene)	} középsőeocén Middle Eocene
„a”:	<i>Nummulites sismondai</i>	
„b + c”:	<i>Nummulites aturicus</i>	
„d”:	<i>Assilina spira</i>	
„e”:	<i>N. millecaput-N. perforatus</i>	
„f”:	<i>N. Millecaput-Discocyclus</i>	



A többi minta helye és összetétele  
Position and composition of the other samples

No	Minta Sample	CaMg (Co <sub>2</sub> ): %	CaCO <sub>3</sub> %	Összkarb. Total carb.	Közetnév Denomination	Kor Age
31.	Pénzesgyőr. ....	12,75	34,42	47,17	dolomitos márga dolomitic marl	F. eocén U. Eocene
30.	Halimba-Pityerdomb. ....	20,61	73,92	94,53	dolomitos mészkő dolomitic limestone	
29.	Iszka-szentgyörgy IV-3, 262,7-265,7 m	6,53	77,45	83,98	agyagos mészkő clayey limestone	K. eocén M. Eocene
28.	Hóbadomb. ....	11,59	81,65	93,24	dolomitos mészkő dolomitic limestone	
27.	Halimba, HgH-3, 93,1-110,0 m. ....	16,84	75,97	92,81	dolomitos mészkő dolomitic limestone	A. eocén I. Eocene
26.	Nyírad, Nm-33, 273,4-276,0 m	11,78	63,58	75,36	dol. mészmárga dol. limy marl	
25.	Iszka-szentgyörgy IV-3, 200,5-209,0 m	15,46	77,25	92,71	dolomitos mészkő dolomitic limestone	A. eocén I. Eocene
24.	Halimba, Hm-9, 173,0-176,4 m	7,22	72,45	79,67	mészmárga (dachsteini mészkővön) — limy marl on Dachstein limestone	

ják a nem-karbonátos terrigén ásványokban kötött Mg-ot. Így érthető, hogy a transzgredáló eocén tenger első, tengerpartközeli üledékeiben több a dolomit, mint a lutéciai emelet középső részének parttól távolibb, nyiltabb vízi kifejlődésében. (Körülbelül a mai nyílttengeri foraminiferás üledékek normális dolomittartalmáig csökken.) Legkevesebb a dolomit az olyan alsóeocén fáciesben, amely dachsteini mészkőpart mentén képződött.

A partvidék kiemelkedése és a részleges regresszió a középsőeocén végén a terrigén törmelékanyag — közte a dolomittörmelék — részarányának megnövekedését eredményezte.

A középsőeocén végi és felsőeocén andezittufás kőzetekben a Mg egy része nem dolomitban, hanem magmás eredetű ásványokban lehet jelen. Ez a mennyiség azonban viszonylag nem jelentős, így elhanyagolhatónak tekintettük.

A Budai-hegység felsőeocén karbonátos kőzeteinek dolomittartalma ismeretes (D u d i c h E., 1956, 1959). Az analóg ősföldrajzi körülmények között képződött Biatorbágy környéki „lajtmászkő”-összlet jelentékeny dolomittartalmát C z é h m e s t e r M. mutatta ki diplomamunkája során komplexonox titrálással (1961). Most a bakonyi eocénben is sikerült még nagyobb mértékben dolomitos kifejlődéseket kimutatnunk.

Középső Texas kréta időszakai képződményeiből írt le A m s b u r y, D. I. (1962) hasonló jelenséget. Ordoviciumi dolomit törmeléke nagy mennyiségben szerepel az alsókréta „Comanche” összletben. Megállapítja, hogy a folyóvízi kifejlődésben igen nagy mértékben található, a partszegélyi tengeri fáciesben 10-20%-át alkotja az összes törmelékanyag, nyiltabb vízi kifejlődésben pedig 7% alá csökken. Ezek az adatok összhangban állnak bakonyi megfigyeléseink előzőekben ismertetett értelmezésével.

## IRODALOM — REFERENCES

A m s b u r y, D. I., (1962): Detrital dolomite in Central Texas. *Journal of Sedimentary Petrology*, vol. 32. No. 1. — B á r d o s s y Gy., (1961): Üledékes kőzeteink nevezéktanának kérdései. *Földtani Közlemény*, 91. k. 1. sz. — C z é h m e s t e r M., (1961): A biai miocén rétegek üledékföldtani vizsgálata.

(Szakdolgozat.) — Dudich E., (1956): A bryozoás rétegek helye a Budai-hegység üledékei között. (Szakdolgozat. Bp.) — Dudich E., (1959): A Budapest környéki felsőeocén és alsóoligocén ösföldrajzi és öséletani viszonyai (Doktori értekezés, Bp.) — Goldsmith, J. R. — Graf, D. L. (1958): Structural and compositional variations in some natural dolomites. Journ. of Geology, vol. 66. No. 6., Chicago.

### Eocene Dolomitic Rocks in the Bakony Mountains

DR. E. DUDICH jun.—M. SIKLÓSI-JENEI

In 1962 and 1963 31 samples were taken, from boreholes and a few from outcrops of Eocene rocks, in order to determine their CaO and MgO content. The results of the chemical analyses are given in Tables I. and II. in terms of computed mineralogical composition (calcite, dolomite, and the sum of these two, the total carbonate value, in weight % of the samples. The facies is generally marine with a great variety of Nummulites and other Foraminifera (see zonation). The rock was considered „dolomitic” if dolomite was more than 10% of the total carbonates, 28 samples of the 31 turned out to be such.

Definite conclusions require more data. The results of the present report suggest the following interpretation as a working hypothesis:

1. High dolomite content (18—60% of the total carbonate value) is found in Lower Eocene beds overlying Upper Triassic dolomite or its reworked, coarse-grained detritus. If the Lower Eocene, however, lies on Dachstein limestone, its dolomite content is rather low.

2. There is less dolomite in the samples of the early Middle Eocene. In the middle horizons of the Lutetian it does not reach 10% of the t. c. v., at least in some cases.

3. Dolomite becomes more abundant again (14—33% of the t. c. v.) in the late Middle Eocene and in the early Upper Eocene.

The authors assume that these trends in the changes of dolomite percentage are due to paleogeographic factors.

The deposition of dolomite from the source rocks of Upper Triassic dolomite cliffs constituting the coast, is controlled by the site of sedimentation, dolomite decreasing with increasing distance from the source rocks. It is supposed, that dolomite was derived mostly by means of abrasion, in clastic form. Chemical precipitation of dolomite seems to be of less importance.

This theory is favoured by observations made from thin sections, too. Moreover, it is in perfect accordance with the transgressive and regressive phases of the Eocene Nummulitic Sea in the Bakony area.

More or less dolomitic facies of similar origin are described from the Upper Eocene of the Buda Mountains (E. Dudich Jr., 1956, 1959) and from the Tortonian of Białtorbágy (M. Czéh m e s t e r, 1961), both in the surroundings of Budapest.

## AZ OLIGOCÉN KIFEJLŐDÉSEK PÁRHUZAMOSÍTÁSA A DOROGI-MEDENCÉBEN FORAMINIFERA-VIZSGÁLATOK ALAPJÁN

NAGYNÉ GELLAI ÁGNES\*

(XX. táblával)

**Összefoglalás:** A Dorogi-medence Foraminifera-faunája az ország más területeinek hasonló faunájától bizonyos fokig eltérő. Legrészletesebben vizsgált szelvény az Esztergom 20. sz. fúrás. Foraminifera-társulásuk alapján ismertetjük az oligocén üledékek kifejlődési típusait, az alsóoligocén csökkentsősvízi partszegélyi üledékeket és a középsőoligocén sekélytengeri üledékeit. Figyelmet érdemel az alsóoligocénban jelentkező nagyon gazdag agglutinált házu Foraminifera-társaság, amellyel együtt csökkentsősvízi alakok, főleg *Rotalia beccarii* (Linné) faj jelentkezik tömegesen. A felsőoligocén üledékeit a Csolnok 648. sz. fúrás tárja fel. A medence területén párhuzamosítani lehet a területen lemélyített fúrásokat: a Piliscsév 4. sz., Dág 14. sz., a Nagysáp 50. sz. fúrásokat az Esztergom 20. sz. fúrással, a Dág 13. pedig a Csolnok 648. sz. fúrással megegyező mikrofauzát mutat, amely újabb adatokkal egészíti ki a medence oligocén képződményeinek megismerését.

A Dorogi-medence Foraminifera-társulásai bizonyos mértékben eltérnek a Buda vidéki, valamint a keleti területek hasonló korú képződményeinek faunájától. A területről hosszú ideig összevontan csak felsőoligocén képződményeket említettek. Az újabban lemélyített mélyfúrások lehetővé tették az oligocén üledékek részletesebb tagolását.

A régi kutatók közül már H a n t k e n M. (1868) is világosan látta az Esztergom és Buda vidéki oligocén rétegtani helyzetének különbözőségét, azt, „hogy Esztergom vidékén a »kiscelli agyag« és a felsőeocén mészkő közé oligocén korú tengeri homokkő és csökkentsősvízi agyag települ, melyek Buda-vidékén hiányoznak”, mégis ezt a különbséget csak látszólagosnak tartotta és későbbi munkájában mint téves megállapítására hivatkozik (1871).

M a j z o n (1957) akadémiai doktori értekezésében az esztergomi terület tárgyalásánál megemlíti V i t á l i s Sándornak a Földtani Társulat 1944. március 1-i szakülésén „Az esztergomi szénmedence oligocén képződményei” címmel tartott előadását, közel 70 fúrás mintaanyagának részletes közzétani és őslénytani vizsgálatáról. M a j z o n L. emlékezéséből említi az akkori megállapításokat, hogy a barnakőszéntelep felett 40 m vastagságúnak tartott foraminiferás agyag helyenkint elérte a 428 m-es vastagságot.

Ezt a megállapítást a medencében lemélyített újabb fúrások igazolják. A Dorogi-medence déli részéről 5 fúrás Foraminifera-vizsgálati eredményét ismertetem, a Piliscsév 4. sz., Dág 14. sz., Nagysáp 50. sz., Csolnok 648. sz. és Dág 13. sz. fúrásokat.

A kérdés újvizsgálatára az Esztergom 20. sz. fúrás mintaanyaga adott módot. A fúrás 1070 m-ig mélyült, oligocén–eocén képződményeket harántolt és felsőtriász dachsteini mészkőben ért véget. Vastag és változatos oligocén üledékösszletéből 250 minta részletes Foraminifera-vizsgálat alapján, valamint közzétani alapon 4 jól elkülöníthető szint volt megállapítható.

\* Előadta a Magyarhoni Földtani Társulat 1962. nov. 28-i szakülésén.  
Kézirat lezárva 1963. nov. 29.

1. 3,00–488,00 m-ig kezdetben homokos üledékeket, majd egy egységes vastag agyagmárga összletet találunk, ezt fokozatosan ismét homokos üledékek váltják fel, és egy homokkő összlet után agyagos homokkő (laza és kemény) váltakozik tarkaagyaggal.

Az összletet „kiscelli agyag” típusú Foraminifera-együttes jellemzi, a felső részén 45,00–108,50 m-ig faunaképváltozás figyelhető meg. A Foraminiferák faj- és egyedszáma lecsökken és néhány csökkentsósvíz jelző faj is megjelenik. A homokkőösszletben molluszkahéjtöredéken kívül egyéb szerves maradvány nem volt.

2. 488,00–538,00 m-ig változatos az üledéksor: tarkaagyag, agyagos homok, agyagmárga és homokkő többszörös ismétlődésével, csökkentsósvízi Foraminiferákkal. Tömegesen a *Rotalia beccarii* (L.) faj mutatkozik, emellett néhány egyéb faj *Rotalia canui* C u s h m a n n, *Rotalia kiliani* (A n d r e a e), *Elphidium hiltermanni* H a g n. Ezek a csökkentsósvízi fajok ismeretesek a belgiumi (D. A. J. B a t j e s, 1958), a német (H. H a g n, 1955) és a cseliszlovák (E. B r e s t e n s k á–R. L e h o t a y o v á, 1960) oligocén csökkentsósvízi üledékeiből is.

A cseh-szlovák területen ezek a Foraminiferák ugyanebben a rétegtani helyzetben ismeretesek az alsóoligocénból. A német és belga oligocén üledékekben a felső- és középső-oligocénben jelentkeznek.

3. 538,00–565,00 m-ig a kőszénösszlet jelentkezett finomszemű agyagos homokkal, vékonyabb, vastagabb kőszéntelepekkel, fedőjében sötétszürke molluszkás agyagmárgával. Ebben az összletben különleges Foraminifera-társulást találunk. Főleg a kőszéntelepek fedőjében a molluszkás agyagmárgában gazdag agglutinált házú együttes *Ammobaculites*, *Ammomarginulina* és *Miliammina* nemzetségek fajaival.

4. 567,00–627,00 m-közben kevés homokkő váltakozik agyagos homokkal és tarka (zöldesszürke, vörös) agyaggal, majd 30 m vastag andezit következik.

Összefoglalva megállapíthatjuk, hogy az Esztergom 20. sz. fúrás alsó szakasza, mely magában foglalja a kőszéntelepes kifejlődést is, megegyezik a Piliscsév 4. sz. és Dág 14. sz. fúrás alsó alsó csökkentsósvízi kifejlődésével. A Piliscsév 4. sz. fúrásban megvannak a jellegzetes agglutinált Foraminiferák is, bár sokkal gyérebben, mint az Esztergom 20. sz. fúrásban találtuk, a Dág 14. sz. fúrásban teljesen hiányoznak. Ezeket a csökkentsósvízi üledékeket M a j z o n 5. sz. foraminiferamentes szintjével azonosnak tartjuk és a lattorfi emeletbe soroljuk. Lattorfi emeletbe való sorolását indokolttá teszi az a tény, hogy a rupéli emelet üledékei ezektől az üledékektől eltérőek. Megnehezíti a besorolást az, hogy a rupéli emeletből ilyen együttes még ismeretlen. Az itt talált Foraminiferák csak fáciás jelzők, sőt a fajok legnagyobb részét a német felsőoligocén csökkentsósvízi üledékeiből írták le. Az E. 20. sz. fúrás középső és felső szakasza a „kiscelli agyag” jellegzetes Foraminifera-társulása alapján M a j z o n 4. sz. Foraminifera-szintjét jelzi és rupéli emeletbe tartozik. Ezt a Foraminifera-társulást találjuk a Piliscsév 4. sz., Dág 14. sz. és a Nagysáp 50. sz. fúrásokban is.

A fúrásokban a rupéli emelet alján egy elég jelentős vastagságú, faunamentes homokösszletet találunk.

A Csolnok 648. sz. fúrás Foraminiferái csökkentsósvíziek, a katti emeletet rögzítik. Megegyező a Dág 13. sz. fúrás.

Felvetődik a kérdés, vajon az alsó csökkentsósvízi összlet nem lehet-e megegyező a felső csökkentsósvízi üledékekkel. Eddigi tapasztalataim szerint nem, mivel az alsó részen az agglutinált fajok is jellemzők (amelyek ugyan hiányozhatnak is, mint pl. a Dág 14. sz. fúrásban), míg a felső csökkentsósvízi Foraminifera-együttes más, már katti jellegű.



## TÁBLAMAGYARÁZAT — TAFELERKLÄRUNG

## XX. tábla — Tafel XX.

1. A *Miliammina* nemzetség agglutinált házú Foraminiferái, Esztergom 20. sz. fúrás, 20× Agglutinált Foraminiferen der Gattung *Miliammina*. Bohrung Esztergom Nr. 20, 20×
2. Az *Ammobaculites* és *Ammomarginulita* nemzetség agglutinált házú Foraminiferái, Esztergom, 20. sz. fúrás 20×  
Agglutinierte Foraminiferenschalen der Gattungen *Ammomarginulina* und *Ammobaculites*. Bohrung Esztergom Nr. 20, 20×
3. „A kiscelli agyag” jellegzetes Foraminiferái. Esztergom 20. sz. fúrás 10×  
Typische Foraminiferen der „Kisceller Tone”. Bohrung Esztergom Nr. 20, 10×
4. *Rotalia kiliani* (A n d r e a e) faj az Esztergom 20. sz. fúrás alsó csökkenésvízi összetételéből, 10×  
*Rotalia kiliani* (A n d r e a e) aus dem unteren Brackwasserkomplex der Bohrung Esztergom Nr. 20, 10×.

## IRODALOM — LITERATUR

H a n t k e n, M., (1868): A kiscelli tállyag Foraminiferái. Magyarhoni Földtani Társ. Munk. p. 75—96. — H a n t k e n, M., (1871): Az esztergomi barnaszénerület földtani viszonyai p. 3—144. — H a g n, H., (1955): Paläontologische Untersuchungen am Bohrgut der Bohrungen Ortenburg Cf. 1001, 1002 und 1003 in Niederbayern. Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft 105. — M a j z o n, I., (1957): A magyarországi oligocén mikropaleontológiai rétegtana. (Akadémiai doktori értekezés) p. 2—271. — B a t e s, D. A. J., (1958): Foraminifera of the Oligocene of Belgium p. 3—180. Koninkl. Belg. Inst. Verhand. Nr. 143. — B r e s t e n s k á, E.—I, e h o t a y o v á, R., (1960): Spodnooligocénne brakické usadeniny s *Rotalia beccarii* (L.) z oblasti Sturova (Juzné Slovensko) Geol. Práce Zprávy 19. p. 109—116.

**Parallelisierung der Oligozänabteilungen im Doroger Becken  
auf Grund von Foraminiferen-Untersuchungen**

ÁGNES NAGY-GELLAI

Die Foraminiferenfauna des Doroger Beckens unterscheidet sich von denen anderer Gebiete Ungarns. Am ausführlichsten untersucht ist das Profil der Bohrung Esztergom Nr. 20. Die Faziestypen der Oligozänabteilungen, die unteroligozänen, litoralen Brackwassersedimente und die mitteloligozänen neritischen Sedimente werden auf Grund ihrer Foraminiferen-Gesellschaft dargelegt. Beachtenswert ist die äusserst reiche Gemeinschaft agglutinierter Foraminiferen, die im unteren Oligozän auftreten. Mit ihnen sind grosse Mengen von Brackwasserformen, hauptsächlich von *Rotalia beccarii* (L i n n é) vergesellschaftet. Die Ablagerungen des oberen Oligozäns sind in der Bohrung Csolnok Nr. 648 aufgeschlossen. Im Raume des Beckens lassen sich die im Grundprofil unterschiedenen Oligozänabteilungen parallelisieren. Die Bohrungen Piliscsév Nr. 4, Dág Nr. 14 und Nagysáp Nr. 50 haben eine, mit deren der Bohrung Csolnok Nr. 648 übereinstimmende Mikrofauna geliefert.

## ANDEZITTUFIT VEZETŐSZINT A MAGYARORSZÁGI FELSŐPLEISZTOCÉN (RISSI) LŐSZ-SZELVÉNYEKBŐL

DR. KRIVÁN PÁL — RÓZSAVÖLGYI JÁNOS\*

(3 ábrával)

**Összefoglalás:** A paksi pleisztocén alapszelvény (Kriván, 1957), s az Aszód—Hévízgyörk környéki lösz-szelvények anemogén andezittufit kifejlődésének felismerését és vizsgálatát (Kriván—Rózsavölgyi, 1962) követően feltételezhető lett annak általánosabb elterjedése. Szerzők ez okból vizsgálat alá vették a hazai rissi löszfeltárások rétegsorait. Fel fogásuk szerint a déli országhatárokig nyomozható anemogén amfibolandezittufit rétegben a kárpáti övezet felsőpleisztocén löszösszleteinek legbiztosabb, minden feltéveses párhuzamosítást kizáró vezetősintjét ismerték fel. Az általában 2—5 cm, kivételesen 10—15 cm-es szürke, mállott állapotban sárga andezittufit a rissi, a eljegesedési szakasz második részében képződött, s a rissi löszösszleteket megosztó, vezetősínt jellegű kettős eltemetett talajkomplexus alsó rétegtagja alatt 1—1,5 méterrel települ.

A kárpáti övezet negyedkori vulkánosságának első és évekig egyetlen nyomának tartott paksi andezittufit felismerését (Kriván, 1957) követően hasonló településű andezittufit kifejlődésről adtunk hírt Aszód—Hévízgyörk környékéről (Kriván—Rózsavölgyi, 1962). Az aszód—hévízgyörki előfordulás nyomán feltételeztük az anemogén andezittufit általánosabb elterjedését. Ez okból részletes vizsgálat alá vettük a hazai rissi löszfeltárások rétegsorait. Fel fogásunk szerint a kellő kiterjedésű, rissi eljegesedési szakasz alatt képződött andezittufit kifejlődés „vezetősínt jelentőségű korrelációs esz-köz lehet, ami a paksi pleisztocén alapszelvény rétegtani eredményeinek a Kárpátokon belüli lösz-szelvényekre való kivetítését, kiterjesztését, s azok egymás közti párhuzamosítását biztosíthatja” (Kriván—Rózsavölgyi, 1962, 332. o.).

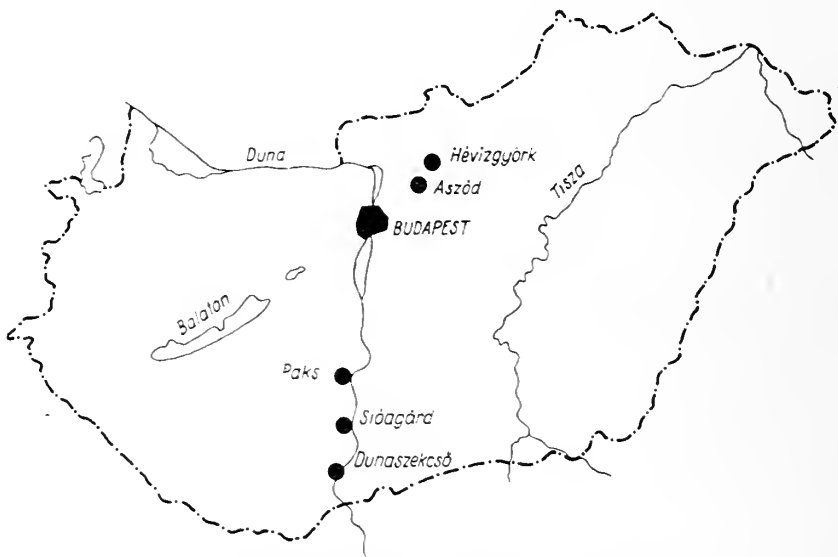
A mindeli—rissi interglaciális szintjéig feltárt felsőpleisztocén löszösszletek átvizsgálása során a belsőkárpáti andezitvulkánosság nyomait a déli országhatár közéléig nyomozhattuk (1. ábra). Az átvizsgált lösz-szelvények tanulsága szerint a nyomozott piroklasztikum képződésére erősebb széljárású helyeken: egészében 0,1 mm Ø felé eltolt szemcseösszetételű löszösszletek (Dunaföldvár), ismétlődően futóhomokos lösz-retegsorok területén nem került sor. Eltemetett talajrétegekkel jól tagolt löszösszletek területén, ahol a löszkifejlődések agyagos-aleuritos jellege az üledékképződési nyugalomból, a gyakori, tartós szélcsendből ered, a rissi andezitvulkánosság nyomainak meglétére eleve számíthatunk. A dunaszekcsői agyagos-aleuritos löszterületen, a téglagyártól É-felé haladóan kilométeres távolságon túl is folyamatosan követhető andezittufit továbbnyomozása szinte kizárólagosan a feltártság függvénye.

Az andezittufit réteg megtalálása a képződésére előbbi tapasztalatok szerint alkalmas területeken függ a rissi domborzati egységek rétegsorát kitakaró természetes vagy mesterséges feltárási folyamatok, ill. műveletek behatolásának mértékétől is, mivel a leülepedett piroklasztikum megmaradásának körülményeit az egykori domborzati adott-

\* Bemutatta Dr. Kriván Pál a Magyarhoni Földtani Társulat 1962. október 3-i előadóján. Kézirat lezárva 1964. márc. 5.

ságok is befolyásolják. A feltárásokkal elért és megnyitott egykori rissi dombhátak löszrétegsorában megmaradt andezittufit réteg a külső szelvényrészek felé haladva, az egykori lejtők szelvényében kiékül, ill. kimarad.

A vulkáni porüledék mindannyiszor anemogén tufit, anemotufit. Benne műgyantás vékonycsiszolati vizsgálat és a 0,06–0,1 mm Ø szemcserészleg vizsgálatára alapján pirogén ásványegyüttes uralkodik (60–90% között). A pirogén ásványegyüttes kíséretében mélységi magmás és metamorf lehordási területre utaló ásványok is vannak szabdomináns, ill. járulékos mennyiségben (10–40% között).



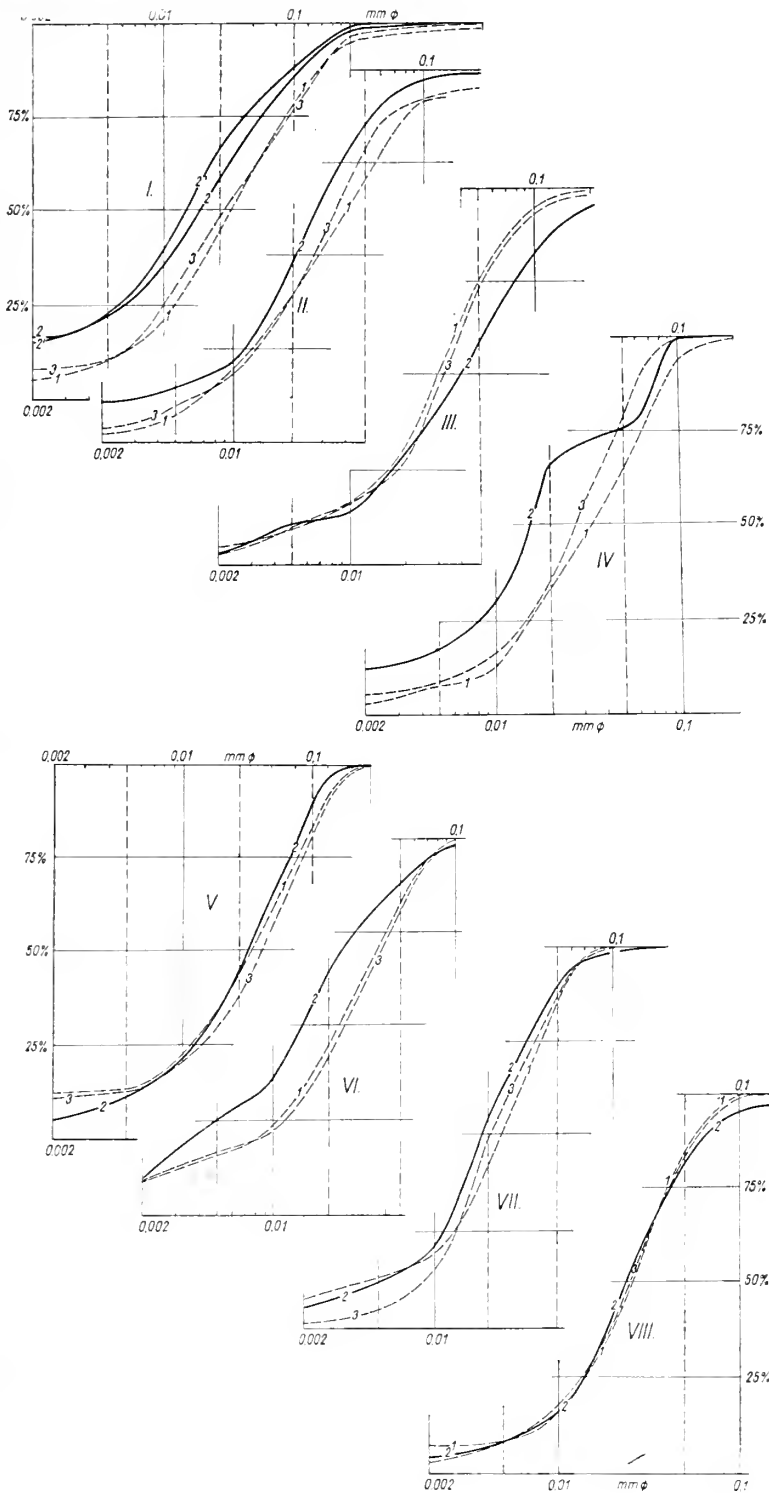
1. ábra. Az andezittufit vezetőszint elterjedése  
Fig. 1. Distribution of the andesite tuffite index horizon

A pirogén csoportban idiomorf, prizmás, tús kifejlődésű zöld amfibol mellett állandó elegyrészként mutatkozott a biotit, helyenként kevés, kagylóstörésű, szilánkos kőzetüvegszemcse, és ritka, idiomorf, tús kifejlődésű apatit, s egyaránt ritka opálszilánkok kíséretében. A pirogén és a mélységi magmás-metamorf lehordási területéről származó törmelékanyag elegyedése mindannyiszor az anyagszállítás és leülepedés során, löszképződés közben történt. Ebből adódik a képződött piroklasztikum tufit, közelebről anemotufit jellege.

A vulkáni porüledék ásványos alkotásának vékonycsiszolati és 0,06–0,1 mm Ø szemcserészlegének mikroszkópi vizsgálata csak a 0,06 mm Ø feletti, „homok” szemcse-

2. ábra. Andezittufit és a fekvő-fedő löszképződmény szemcseösszetéti összehasonlítása. M a g y a r á z a t: 1. Fekvő lösz szemcseösszetétele, 2. Tufit szemcseösszetétele, 3. Fedő lösz szemcseösszetétele; I. Hévízgyörk, II. Aszód, III. Paks, IV. Sióagárd, V. Dunaszekcső téglagyár, VI. Dunaszekcső téglagyár, mállott andezittufit szelvénye, VII. Dunaszekcső, Felszabadulás útja 24, VIII. Dunaszekcső, Felszabadulás útja 84.

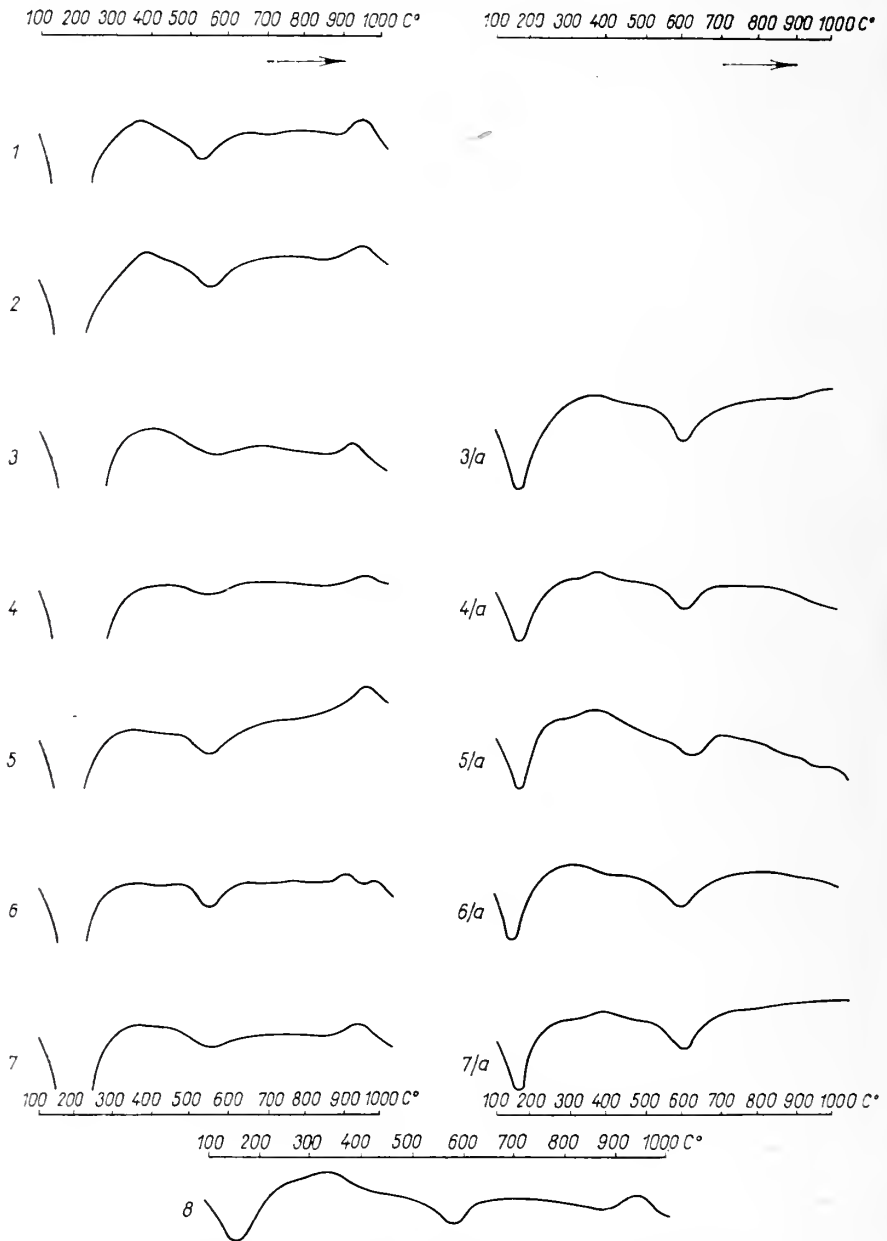
Fig. 2. Comparison of the grain sizes of the andesite tuffites with those of the under- and overlying loess beds. E x p l a n a t i o n: 1. Granulometric composition of the underlying loess, 2. Granulometric composition of the tuffites, 3. Granulometric composition of the overlying loess; I. Hévízgyörk, II. Aszód, III. Paks, IV. Sióagárd, V. Brick-yard at Dunaszekcső, VI. Section of weathered andesite tuffites exposed in the brick-yard at Dunaszekcső, VII. Dunaszekcső, Felszabadulás Str. 24, VIII. Dunaszekcső, Felszabadulás Str. 84.





Hely	Közetnév	Szemcseösszetétel %										Össze- sen
		$< 0,002$	$0,002 - 0,005$	$0,005 - 0,01$	$0,01 - 0,02$	$0,02 - 0,05$	$0,05 - 0,1$	$0,1 - 0,2$	$0,2 - 0,5$	$> 0,5$ mm $\varnothing$		
		D <sub>1</sub>			D <sub>2</sub>	D <sub>3</sub>	D <sub>4</sub>					
I. Hévíz- györk	3. fedő lösz	8,1	1,9	15,7	23,2	28,0	19,8	1,8	1,1	0,4	100,0	
	2'. sárga andezittufit	15,2	7,8	16,4	27,2	21,4	11,2	0,8	—	—	100,0	
	2. szürke andezittufit	16,4	5,6	14,0	22,6	27,6	11,0	2,0	0,8	—	100,0	
	1. fekvő lösz	5,2	4,8	11,4	23,2	34,0	15,7	2,0	1,5	2,2	100,0	
II. Aszód	3. fedő lösz	4,0	6,0	8,3	21,5	39,2	14,2	1,3	5,5	—	100,0	
	2. szürke andezittufit	10,0	4,5	7,1	25,8	36,9	14,0	1,4	0,3	—	100,0	
	1. fekvő lösz	2,3	4,7	13,0	18,9	30,0	22,5	3,8	4,8	—	100,0	
III. Paks	3. fedő lösz	4,5	5,7	6,2	11,1	48,0	20,0	1,8	2,6	0,1	100,0	
	2. sárga andezittufit	3,0	7,6	3,0	15,4	29,0	23,2	13,4	4,3	1,1	100,0	
	1. fekvő lösz	3,4	7,1	6,6	13,6	46,6	20,0	1,1	1,0	0,6	100,0	
IV. Sió- agárd	3. fedő lösz	5,6	3,3	7,2	18,2	42,5	21,9	0,5	0,8	—	100,0	
	2. sárga andezittufit	12,2	5,3	12,0	35,8	10,5	22,8	1,2	0,2	—	100,0	
	1. fekvő lösz	3,2	4,3	5,0	20,4	31,4	29,4	4,8	1,0	0,5	100,0	
V. Duna- szekcső téglagyár	3. fedő lösz	10,9	1,5	8,1	17,1	52,0	10,2	0,2	—	—	100,0	
	2. sárga andezittufit	5,0	6,6	10,4	21,6	52,0	4,1	0,3	—	—	100,0	
	1. fekvő lösz	12,3	1,2	9,2	20,7	38,5	18,0	0,1	—	—	100,0	
VI. Duna- szekcső, tégla- gyár, mállott tufit szelvé- vénye	3. fedő lösz	9,5	7,1	5,2	19,6	39,0	19,2	0,3	0,1	—	100,0	
	2. sárga, mállott andezittufit	10,1	15,3	10,5	27,4	24,1	10,0	1,9	0,7	—	100,0	
	1. fekvő lösz	9,5	6,6	7,4	20,8	37,0	17,1	1,6	—	—	100,0	
VII. Duna- szekcső, Fel- szabadu- ias útja 24	3. fedő lösz	1,5	2,0	10,1	33,6	40,0	11,8	0,1	—	—	100,0	
	2. szürke andezittufit	5,6	6,2	9,2	32,8	35,5	0,5	1,7	—	—	100,0	
	1. fekvő lösz	7,9	5,0	6,0	23,2	44,0	13,4	0,5	—	—	100,0	
VIII. Duna- szekcső, Fel- szabadu- lás útja 84	3. fedő lösz	3,3	4,7	9,9	21,2	44,5	15,4	0,6	0,4	—	100,0	
	2. sárga andezittufit	4,7	3,7	7,8	25,3	38,5	15,1	2,2	2,7	—	100,0	
	1. fekvő lösz	7,9	0,4	7,9	21,9	46,5	14,4	0,6	0,4	—	100,0	

Fajsúly g/cm <sup>3</sup>	Térfogat- súly g/cm <sup>3</sup>	Porozitás %	CO <sub>2</sub> %	Pirogén elegy- részek %	Lősz- elegy- részek %	Pirogén elegyrészek	Agyagásványok (DTA és röntgen- diffrakciós meghatá- rozás)
2,42	1,51	37,6	0,51	—	—	—	—
2,28	0,99	56,5	0,49	70	30	zöld amfibol, biotit	illit (szericit)
2,09	1,04	50,2	0,99	80	20	zöld amfibol, biotit	illit (szericit)
2,56	1,50	41,4	9,20	—	—	—	—
2,48	1,59	27,8	7,93	—	—	—	illit
1,66	1,10	29,6	0,99	85—90	10—15	zöld amfibol, biotit, kőzetüveg	illit, montmorillonit
2,58	1,54	19,6	8,25	—	—	—	illit
	1,44		4,50	—	—	—	illit
	0,85		1,45	80	20	zöld amfibol, biotit, apatit, opál, kőzetüveg	illit (szericit)
	1,44		1,50	—	—	—	illit
2,62	1,68	40,6	14,88	—	—	—	illit
2,49	1,02	59,0	5,50	70	30	zöld amfibol, biotit	illit (szericit)
2,61	1,70	34,8	14,08	—	—	—	illit
2,70	1,63	39,6	4,75	—	—	—	illit
2,22	1,00	54,9	1,25	80	20	zöld amfibol, biotit	illit (szericit) allofan
2,65	1,67	36,9	4,9	—	—	—	illit
2,56	1,81	29,2	0,0	—	—	—	illit
2,09	0,98	53,1	1,01	70	30	zöld amfibol, biotit	illit (szericit)
2,53	1,78	29,6	0,0	—	—	—	illit
2,68	1,21	48,1	16,08	—	—	—	illit
2,26	0,58	74,3	2,03	80	20	zöld amfibol, biotit	illit (szericit)
2,67	1,49	29,2	16,05	—	—	—	illit
2,71	1,60	40,9	18,7	—	—	—	illit
2,19	1,03	52,9	3,49	60	40	zöld amfibol, biotit	illit (szericit)
2,72	1,00	66,2	15,65	—	—	—	illit



3. ábra. Andezittuffit és löszminták DTA-görbéi. M a g y a r á z a t: 1. Hévízgyörk, szürke andezittuffit, 2. Hévízgyörk, sárga andezittuffit, 3. Sióagárd, sárga andezittuffit, 3/a. Sióagárd, fekvő lösz, 4. Dunaszekcső (Dsz.) téglagyár, sárga andezittuffit, 4/a. Dsz. téglagyár, fekvő lösz, 5. Dsz. Felszabadulás útja 24, szürke andezittuffit, 5/a. Dsz. Felszabadulás útja 24, fekvő lösz, 6. Dsz. téglagyár, sárga, mállott andezittuffit, 6/a. Dsz. téglagyár, fekvő lösz, 7. Dsz. Felszabadulás útja 84, sárga andezittuffit, 7/a. Dsz. Felszabadulás útja 84, fekvő lösz, 8. Paks, sárga andezittuffit.

Fig. 3. DTA curves of andesite tuffite and loess samples. E x p l a n a t i o n: 1. Hévízgyörk, grey andesite tuffite, 2. Hévízgyörk, yellow andesite tuffite, 3. Sióagárd, yellow andesite tuffite, 3/a. Sióagárd, underlying loess, 4. Dunaszekcső, brick-yard, yellow andesite tuffite, 4/a. Dunaszekcső, brick-yard, underlying loess, 5. Dunaszekcső, Felszabadulás Str. 24, grey andesite tuffite, 5/a. Dunaszekcső, Felszabadulás Str. 24, underlying loess, 6. Dunaszekcső, brick-yard, yellow weathered andesite tuffite, 6/a. Dunaszekcső, brick-yard, underlying loess, 7. Dunaszekcső, Felszabadulás Str. 84, yellow andesite tuffite, 7/a. Dunaszekcső, Felszabadulás Str. 84, underlying loess, 8. Paks, yellow andesite tuffite.

osztályról, ill. annak 0,06—0,1 mm Ø közötti, legalsó szemcserészlegéről ad jellemzést, így az andezittufit anyagának túlnyomó hányadát kitevő szubmikroszkópos rész ásványos alkatáról a „homok”-szemcseosztály leválasztása után, DTA és röntgendiffrakciós vizsgálatokkal tájékozódunk. A vizsgálatok előtt a zavaró, többnyire kis mennyiségű  $\text{CaCO}_3$ -tartalmat 0,1 n sósavval távolítottuk el. Ugyanilyen előkészítés után vizsgáltuk az andezittufit löszkifejlődésű fekvő és fedő rétegeit is. Vizsgálati eredményeinket az I. táblázatban összegeztük.

DTA és röntgendiffrakciós vizsgálat alapján a lösz kifejlődésű fekvő és fedőrétegre, s az andezittufit-tartó felsőpleisztocén rétegsor rétegeire egyedül jellemző illit mellett az andezittufitban allofán (Dunaszekcső) és montmorillonoid agyagásvány (Aszód) is mutatkozott biotit kíséretében. Az andezittufit kifejlődések DTA görbéin jelentkező (3. ábra) kezdeti nagy vízleadás azonban aránytalanul nagy az agyagásványok mennyiségéhez képest. Valószínű, hogy e jelenség kialakításában a röntgenfelvételeken erős fátyolozottságot kiváltó, nagyobb mennyiségű amorf anyag, feltehetően kőzetüveg és annak szerkezettelen, víztartalmú bomlásterméke jutott szerephez. A vulkáni porüledék tufitjellege a <0,06 mm Ø részben is többnyire kimutatható, szórványos és alárendelt kvarcmenyiségben fejeződik ki.

Az andezittufit kifejlődések agyagásvány részlege olyan illit típusú agyagásványból áll, amely származásának bélyegeit még magán viseli. Az I. táblázatban, az andezittufit agyagásványtartalmáról tájékoztató rovatban feltüntetett „illit” mellé zárójelbe helyezett „szericit” jelöléssel ezt a körülményt kívántuk jellemezni és kifejezésre juttatni. Ezúttal a „szericit” megjelölést gyűjtőfogalomként használjuk s a földpátok lebontása során képződött szericit-illit folyamatsor termékeit értjük alatta. Az agyagosodás folyamata löszképződésünkben a negyedkori körülmények között stabilis illit keletkezésére vezetett. Ez a folyamat az andezittufit kifejlődésekben még nem zárult le.

Az andezittufit-tartó rissi összletek rétegeinek DTA, s az andezittufit kifejlődések lösz kifejlődésű fekvőrétegének röntgendiffrakciós vizsgálata a mindannyiszor észlelt típusos illit agyagásvány mellett értelemszerűen kvarcot mutatott ki. A vékonycsiszolati vizsgálat és a 0,06—0,1 mm Ø szemcserészleg ásványos alkatának vizsgálata pedig kvarc-dominanciát, kalcit-szubdominanciát mutatott ki járulékos muszkovit és ortoklász kíséretében. Kalcitot csak a dunaszekcsői téglagyár sárga, mállott andezittufit rétegének fekvő-fedő löszében nem észleltünk. A nehézásványok között mindannyiszor mélységi magnás és epi-mezometamorf lehordási területre utaló, egyveretű nehézásványegyüttes (cirkon, rutil, gránát, magnetit, turmalin, epidot, disztén, staurolit) mutatkozott. Andezitvulkánosságra visszavezethető, explóziós származású és anemogén szállítású, saját alakú, ill. megmunkálatlan pirogén ásvány-, ill. kőzettörmelékegyüttes az andezittufit kifejlődéseket kivéve a fekvő-fedő réteget ért közvetlen szennyeződés ritka eseteitől eltekintve sem a vizsgált rissi rétegsorokban, sem a megvizsgált würmi rétegsorokban nem mutatkozott. Az andezittufit képződés tehát egyetlen vulkáni kitéréshez kötött, rendkívüli jelenség, melynek ásványegyüttese, kőzettörmeléke az andezittufit-tartó rétegsorokban még áthalmazott alakban sem ismétlődik meg. Az andezittufit kifejlődés tehát, eddigi vizsgálataink alapján, a kárpáti övezet felsőpleisztocén löszösszleteinek legbiztosabb, minden feltevés párhuzamosítást kizáró vezetősíntje. Külső megfigyelések és belső anyagfeldolgozás során egyaránt könnyen és biztosan definiálható.

Miután az andezittufit réteg távkorrelációs lehetőségeit felmértük máris alkalmunk adódik nemcsak arra, hogy segítségével a paksi pleisztocén alapszelvény rétegtani eredményeit az andezittufit-tartalmú lösz-szelvényekre is kivetítsük, hanem arra is, hogy segítségével a paksi szelvény rétegtani felbontására is visszahassunk. A rissilöszrétegsort felbontó, vezetősínt jelentőségű, kettős eltemetett talajkomplexus ( $R_{1\alpha} - R_{1\beta}$ ;  $R_{1\beta}$ ;



$R_{1\beta} - R_2$  rétegösszlet) alsó rétegtagja ui. Pakson, a részletes külső megfigyelések és anyagbegyűjtés idején feltárt szelvényrészben csak nyomokban fejlődött ki. Mivel Stefanovits és munkatársai az alsó rétegtagot a később feltárt szelvényrészben jól észlelték (Stefanovits—Kléh—Szücs, 1954), a paksi monográfia (Kriván, 1955) megjelenésekor észleléseiket és vizsgálati eredményeiket az összesítő szelvénybe bevetítettük (Kriván, 1955, 3. melléklet). A bevetítés két lehetősége közül az a megoldás látszott a valószínűbbnek, amely az andezittufit réteget tartó, kissé barnásra színezett erdőssztyepp-löss-réteg lerakódását a  $R_{1\alpha} - R_{1\beta}$  talajképződést követő jelenségnek tekinti. Ennek megfelelően az andezitvulkánosság nyomait tárgyaló későbbi közleményben (Kriván, 1957) és az aszói dolgozatban (Kriván—Rózsavölgyi, 1962) az andezittufit képződését a  $R_{1\beta}$  szakasz elejére datáltuk. Ez a korábbi álláspont azonban újabb vizsgálataink nyomán módosul. Az andezittufit réteget ui. újabb lelőhelyein mindennél azonos települési helyzetben, a rissi kettős talajkomplexus alatt, átlagosan 1–1,5 méterrel mélyebben észleltük, így képződésének időpontja a  $R_{1\alpha}$  eljegesedési szakasz második felére rögzítődik.

Az andezittufit vezetősínt felhasználásában rejlő, előzőkben finomrétegtani korrekciókat eredményező lehetőség nyomán ismét megemlítjük, hogy a nyert távkorrelációs eszköz további felhasználási lehetőségeinek felmérésében „talán távolinak és merésznek tűnhet az észak-amerikai pleisztocént kettéosztó, vulkáni törmelékanyagból álló, az általunk vizsgált anemogén andezittufit kifejlődésekhez közelálló, esetleg velük azonos rétegtani helyzetű vezetősínttel való kapcsolat keresése vagy felvetése. Ehhez azonban meg kell vizsgálnunk a rissi szakasz elején-dereán fellépő, kiterjedt élénk vulkánosság s a jégtakarók okozta kontinens-megterhelés közötti kapcsolatot, vagyis a vulkánosság kiváltódásának jégtakarós megterhelésre visszavezethető lehetőségeit. A felvetett kérdés igenlő esete az Európa—Észak-Amerika közötti pleisztocén távkorreláció újabb lehetőségeit villantja meg” (Kriván—Rózsavölgyi, 1962, 332. old.).

Mivel az újabb előfordulások vizsgálata az andezittufit-képződés körülményeire vonatkozó korábbi megállapításainkat nem módosította, nem kívánjuk elemezni a 2. ábrán összegzett, s az üledéklarakódást jól jellemző, az andezittufit kifejlődések s fekvő-fedő löszrétgük szemecseösszetételét egybevető diagramokat sem, inkább korábbi megállapításainkra támaszkodunk (Kriván—Rózsavölgyi, 1962). A piroklasztit anyag származását illetően sem változott az álláspontunk: „Mivel a löszképző poranyag szállításában és leülepedésében a vulkáni kitörést követő pirogén poranyag-szállítás és lerakás idején sem következett be észrevehető változás, ezúttal is keletre fekvő, belsőkárpáti kitörésre következtetünk. A kitörés középpontjául tehát ezúttal is a Hargita legfiatalabb, utóműködéséről jól ismert, hasonló ásványos alkatú törmelékanyagot szolgáltató andezitvulkánjait, a Csomádot és a Büdöshegyet jelöljük meg” (Kriván—Rózsavölgyi, 1962 332. old.).

Záradéku az andezittufit leülepedési körülményeinek egy, korábban már csendesen kiemelt, de kielégítően meg nem magyarázott ellentmondását kívánjuk feloldani. „A vizsgálati anyag szemcséi a fekvő és fedő lösz szemcséihez hasonlóan koptatottságot nem mutatnak, szilánkosak. A szemcsék illeszkedése azonban jelentősen eltér. Míg a lösz térfogatsúlya a laza homok alsó határértékét mutatja (1,44), a közbetelepülés szokatlanul kis térfogatsúlya (0,85) a tőzeg térfogatsúlyának alsó határán jár annak ellenére, hogy finomabb szemcseösszetétele a tömöttebb illeszkedésnek kedvez.”

„A fekvő és fedő lösz képződése kétségtelenül száraz sztyepp-erdőssztyepp övben történt. A közbetelepült réteg szemcseösszetételéből szükségszerűen várható tömöttebb szemcseilleszkedés helyett a szokatlanul laza, pórusos szövet kialakulása épp a száraz körülmények változatlanóságát jelzi, így az anyagváltozás okát nem a lerakó közeg és az éghajlati állapot, hanem a szállított üledékanyag minőségének változásában kell keresnünk” (Kriván, 1957, 206. old.).

Ez a minőségváltozásra utaló, az ellentmondást kissé az ellentmondással feloldó magyarázat kétségtelenül jó úton járt volna, ha a tuffitréteg szemcseösszetételei adatait korrekcióval fogadja el. Kizárásos alapon ui. arra az eredményre jutottunk, hogy az előfordulások bármelyikén a fekvő-fedő löszétől térfogatsúlyában, porúsosságában még az idézettnél is jelentősebben eltérő andezittuffit (I. táblázat; Dunaszekcső, Felszabadulás útja 24, szürke andezittuffit térfogatsúlya: 0,58, porozitása: 74,3% !<sup>1</sup>) lapos, mm-es nagyságrendű pórusai az üledékképződés idején ki voltak töltve. Kitöltésanyaguk csak hókrisztályokból állhatott, melyek a nagyméretű vulkáni kitérés okozataként, a velejáró jelentős és hirtelen légszopfelemelkedés következtében a porüledékek lerakódásával egyidejű havazás-hószállingózás formájában értek földet; rövid időre beágyazódtak; később olvadásukkal, párolgásukkal a pórustérfogat szélsőséges megnövekedését, s térfogatsúlycsökkenést hoztak létre.

## IRODALOM — LITERATUR

Herrmann M.—Varga S. (1950): Tusnádfürdő környéki andezitek. Földt. Közl. 80. köt. 1—3. füzet. — Kriván P. (1955): A középeurópai pleisztocén éghajlati tagolódása és a paksi alapszelvény. M. All. Földt. Int. Évk. 43. köt. 3. füzet. Budapest. — Kriván P. (1957): Felsőpleisztocén (rissi) andezitvulkánosság nyomai a paksi szelvényben. Földt. Közl. 87. köt. 2. füzet. — Kriván P.—Rózsavölgyi J. (1962): Felsőpleisztocén (rissi) andezitvulkánosság nyomai Aszód környékén. Földt. Közl. 92. köt. 3. füzet. — Stefanovits P.—Kléh Gy.—Szűcs L. (1954): A paksi löszfal anyagának talajtani vizsgálata. Agrokémia és Talajtan, Tom. 3. No. 4. — Stefanovits P.—Rózsavölgyi J. (1962): Újabb paleopedológiai adatok a paksi szelvényről. Agrokémia és Talajtan, Tom. 11. No. 2.

**Andesite Tuffite Index Horizon from Upper Pleistocene  
(Rissian) Loess Profiles in Hungary**

DR. P. KRIVÁN — J. RÓZSAVÖLGYI

In the most complete loess profile of the Hungarian Pleistocene at Paks, Hungary, an andesite tuffite layer stratigraphically corresponding to Rissian 1<sub>a</sub> was observed (Kriván, 1957). In 1962 the authors of the present paper recorded an andesite tuffite layer of identical stratigraphical position from the vicinity of Aszód—Hévízgyörk, North Hungary (Kriván—Rózsavölgyi, 1962). The authors' systematic investigations permitted to trace the layer over a wider area (Fig. 1). The andesite tuffite layer was encountered everywhere in a position corresponding to Rissian 1<sub>a</sub>; lithological analyses point to an autochthonous volcanoclastite deposited during loess formation to be employed as an excellent index horizon.

# HÍREK — ISMERTETÉSEK

## Dr. Pávai-Vajna Ferenc

(1886—1964)

1964. január 13-án hunyt el dr. Pávai-Vajna Ferenc, a Magyarhoni Földtani Társulat tiszteleti tagja, a föld- és ásványtani tudományok kandidátusa, Társulatunknak félévszázadon át hűséges, páratlan aktivitású tagja, a magyar szénhidrogén-kutatás lankadatlan előharcosa. Dr. Pávai-Vajna Ferenc 1886. március 6-án Csongván született. A magyar föld megismerésén töltött évtizedeket követően mint nyugalmazott főgeológus a Tolna megyei Mázán élt, dolgozott, távolról is éber figyelemmel kísérve földtani tudományunk fejlődésének minden megnyilvánulását.

Dr. Pávai-Vajna Ferencet nagy részvét mellett 1964. január 15-én a mázai temetőben helyezték örök nyugalomra.

## Dr. Miháltz István

(1897—1964)

1964. március 16-án, 67 éves korában, megdöbbentő váratlansággal, alkotó munkája közben hunyt el dr. Miháltz István választmányi tag, a szegedi József Attila Tudományegyetem Földtani Intézetének professzora, a föld- és ásványtani tudományok kandidátusa, „A vizgazdálkodás kiváló dolgozója”, a Magyar Tudományos Akadémia Földtani Bizottságának tagja.

Dr. Miháltz István 1897. május 9-én Árpástón született. Társulatunknak 1920 óta működő, 1951 óta választmányi tagja. Dr. Miháltz István egész életét a magyar Alföld megismerésének, a negyedkorföldtan fáradszóró kimunkálásának szentelte. Töretlen utakon haladó munkássága nem ismert akadályt: maga-teremtette módszerekkel és iskolával negyedkori medencéink földtani alkatáról, fejlődéstörténetéről adta az első, valós, anyagvizsgálati tényekre támaszkodó földtani összegzést.

Dr. Miháltz Istvánt, az Alföld földtanának példadó tanítómesterét, negyedkorföldtanunk szerény, maradandó eredményekben gazdag művelőjét és fáradszóró harcosát 1964. március 20-án nagy részvét mellett, a József Attila Tudományegyetem saját halottjaként helyezték örök nyugalomra a szegedi belvárosi temetőben.

Ravatalánál dr. Koch Sándor, dr. Kriván Pál és dr. Rónai András mondott istenhozzádot, sirjánál pedig dr. Molnár Béla és Balázs Endre búcsúztatta.

## Kitüntetések

A Művelődésügyi Miniszter dr. Széchy Károly tagtársunkat, az Építőipari és Közlekedési Műszaki Egyetem Mérnöki Kara Geotechnika Tanszéke egyetemi tanárát 60. születésnapja alkalmából eredményes munkássága elismeréséül az „Oktatásügy Kiváló Dolgozója” cím mel tüntette ki. (Műv. Közlöny VIII. évf. 2. szám 1964. január 15.)

A Népköztársaság Elnöki Tanácsa a Hazafias Népfrent III. kongresszusa alkalmából 1964. március 18-án, a Népfrent Mozgalomban kifejtett eredményes munkássága elismeréséül dr. Nemezz Ernőnek az Agyagásványtani Szakcsoport és a Középdunántúli Csoport elnökének, a Hazafias Népfrent Országos Tanácsa tagjának, a Hazafias Népfrent Veszprém Megyei Bizottsága elnökének a Munka Érdemrend arany fokozatát adományozta.

A Magyar Karszt- és Barlangkutató Társulat 1964. március 22-i közgyűlése dr. Bertalan Károly tagtársunkat a magyar barlangkataszter összeállításáért Herman Ottó Emlékéremmel, dr. Szabó Pál Zoltán választmányi tagunkat, a Mecseki Csoport elnökségi tagját pedig a mecseki karsztvidék barlangrendszerének tudományos feldolgozásáért Kadić Ottokár Emlékéremmel tüntette ki.

A Népköztársaság Elnöki Tanácsa 1964. április 4-én, a felszabadulás 19. évfordulója alkalmából kiváló munkája elismeréséül Besse Vilmos választmányi tagunknak, az Országos Kőolaj- és Gázpári Tröszt vezérigazgatójának, a Magyar Geofizikusok Egyesülete elnökének a Munka-Érdemrend arany fokozatát adományozta.

Az Országos Földtani Főigazgató 1964. április 4-e alkalmából a „Földtani Kutatás Kiváló Dolgozója” címmel tüntette ki dr. Dobos Irma, Gyarmati Pál, Kerner Béláné, Komjáti János, Mátyás Ernő, Nagy István, Stimá Józsefné, Szerecs Ferenc, és dr. Vándorfi Róbert tagtársunkat. Ugyancsak a felszabadulás 19. évfordulója alkalmából részesültek főigazgatói dicséretben: dr. Dank Viktorné, Rappné Sik Stefánia, Szilágyi Albert és Zsolnainé Egervári Katalin tagtársaink.

### Egyetemi doktori szigorlatok

Vitálisné Zilahy Lidia tagtársunk 1964. március 27-én az Eötvös Loránd Tudományegyetem Természettudományi Karán doktori szigorlatot tett „rite” eredménnyel. Doktori értekezésének címe: A Heterostegininae alcsalád törzsfelődése.

Kókay József választmányi tagunk 1964. március 28-án az Eötvös Loránd Tudományegyetem Természettudományi Karán doktori szigorlatot tett „cum laude” eredménnyel. Doktori értekezésének címe: A Herend – márkói barnaköszénterület földtani újravizsgálata.

### Javaslat az alsótriász nevezéktanával és a raeti emelet hovátartozásával kapcsolatban

A Mediterrán Mezozoós Bizottság triász albizottsága 1963. december 14-én a Magyar Állami Földtani Intézet tanácstermében a triász rétegtani beosztásával foglalkozó ülést tartott.

Jelen voltak: Schréter Zoltán, Szentes Ferenc, Horusitzky Ferenc, Végh Sándor, Végh Sándorné, Oravec János, Jámbor Áron, Nagy Elemér, Nagy Géza, Góczán Ferenc, Szabó Imre, Noszky Jenő és Balogh Kálmán.

A kiküldött anyag tanulmányozása és Balogh Kálmán által történt ismertetése alapján, a kialakult vita eredményeként az albizottság a következő álláspontra jutott:

1. Általánosságban helyesli azt a törekvést, hogy a földtani időszakoknak a Föld egészére érvényes rétegtani beosztását ősmaradványokkal jól tagolható, hézagatlan tengeri kifejlődésekre alapozzák.

2. Erre támaszkodva helyesli az alsótriásznak Ammonites-együttesek alapján két emeletre való tagolását. Ezen emeleteknek a szovjet javaslat szerinti megfogalmazását általános viszonyító mércéül hajlandó elfogadni, a következő megjegyzésekkel:

a) Az Indien (Indian) megjelölés — ha az az Indus folyóra vonatkozik — nevezéktanilag nem egyértelmű. Helyesebb volna az Indusien (Indusian) kifejezés. Az Olenekian elnevezéssel viszont egyetért.

b) Mivel az alpi kifejlődésterület alsótriászából az Indusian-t, illetve Olenekian-t jellemző Ammonitesek egészen vagy részben hiányoznak, mindaddig, amíg az alpi alsótriásznak a javasolt új emeletek rétegsoraival való párhuzamosítása megnyugtató módon meg nem történik, az alpi fáciesterületen továbbra is a szeizi és kampili megnevezések használatát tartja kívánatosnak.

3. A raeti emeletnek részben vagy egészben a júrához való csatolását az albizottság határozottan elveti az alábbi érvek alapján:

a) A tengeri faunákkal jól tagolható alpi fáciésben a raeti emelet litológiailag és faunisztikailag is szorosan a triászhoz kapcsolódik, és többnyire diasztrofikusnak is elválna a liásztól. A peremterületek *Avicula contorta* rétegei is csak közetfáciésükben kapcsolódnak a liászhoz; faunisztikailag és florisztikailag azonban élesen elkülönülnek attól.

A raeti emelet tartama az *Avicula contorta* fajöltőjével azonos. Az *Avicula contorta* azonban — fáciéshez kötöttségénél fogva — csak helyenként mutatkozik a raeti emelet teljes összletében, sok helyütt annak csak egy-egy (mélyebb vagy magasabb) tagjára



korlátozódik. Az alpi szelvények zömében az *Avicula contortas* kifejlődések a raeti emelet alján helyezkednek el, és fölöttük a triászra nézve specifikus *Megalodontidák* fejlődési sorainak záró alakjait tartalmazó „Oberhähkalk” következik, amelynek lito- és biofáciése a karni-nóri dachsteini mészkőével megegyezik.

A germán kifejlődésterület *Avicula contortas* rétegeinek a liászhoz kapcsolódása tehát csupán e peremi medencéreszeknek a Tethys belseji területekétől eltérő mozgás irányzatára utal.

Az is erősen vitatható, hogy a germán területek vékony *Avicula contortas* rétegei az alpi típusú raeti emelet teljes egészét avagy annak csak legfelső részét képviselik-e.

Mivel a világsztratigráfia korrelációjának alapjául csakis teljes tengeri rétegsorok szolgálhatnak a raeti transzgresszió germán példái még a Tethys területére sem általánosíthatók.

b) Ami az alpi fáciesű raeti emeletnek a kaukázusi (labai) és kárpáti (dernői = drnavai) lelőhelyek nóri Ammoniteseket egyes kösszeni típusú *Brachiopodák*kal vegyesen tartalmazó képződményeit illeti, a triász *Brachiopodák* fajlétőinek kellő tisztázása híján, azokat nem tartjuk elégségesnek a raeti emelet törlésére, vagy a nóri emeletbe való beolvasztására. A dernői előfordulás egyébként tektonikailag bonyolult helyzete miatt nem alkalmas ilyen nagy horderejű kérdés eldöntésére.

Dr. Balogh Kálmán  
a triász albizottság  
titkára

Dr. Fülöp József  
A Mediterrán Mezozoos Bizottság  
elnöke

#### A Földtani Tudományok Nemzetközi Uniója első rendes tanácsulése Rómában 1963. október 14–15.

A Földtani Tudományok Nemzetközi Uniója (FTNU) 1961. március 8–10 között Párizsban tartott alakuló közgyűlése után két és fél évvel hívták össze az első tanácsulést az elmúlt időszak beszámolója és további célkitűzések feletti vita céljából. A tanácsulésen a FTNU-hoz csatlakozott 48 ország közül csak 22 képviselője jelent meg. Magyarország is távolmaradt.

Az Unió 1963-ban mindössze két konferencia megrendezését támogatta: Nemzetközi Agyagásvány Konferencia, Stockholm 1963. augusztus 12–16. és Antarktiszi Geológiája (SCAR) színpóziium Cape Town, 1963. szeptember 16–21.

A FTNU elnöksége részt vett a Nemzetközi Geodéziai és Geofizikai Unió (NGGU) 13. közgyűlésén, Berkeley, 1963. augusztus. Itt lefektették a két unió együttműködésének kereteit a NGGU szervezésében kidolgozott „Felső-köpeny Kutatási Terv”-ben (Upper Mantle Project): FTNU-képviselést a Felső-köpeny Bizottság elnökségében (J. M. Harrison a FTNU elnöke), és munkabizottságok delegálása alábbi szakterületekre: Petrologia és Vulkanizmus, Tektonika, Tengeralatti geológia.

A FTNU 1961-ben Párizsban elfogadott alapszabályának módosítására beérkezett javaslatok elbírálására a tanácsulés munkabizottságot küldött ki: Noe-Nygard (elnök), Gorszki, Hawkes. Az Unió ügyrend-tervezetét a tanácsulés egyhangúlag elfogadta. Elfogadta a tanácsulés az Unió pénzügyi helyzetéről adott beszámolókat és az 1964. évi költségvetést is. Eszerint a mérleg elmaradt tagdíjfizetések mellett is erősen pozitív: 38,964 \$ maradvány-előirányzat 1964 végére. Ez az összeg a FTNU előtt álló nagy anyagi megterhelések (Világ Földtani Térképátlasz kiadása, Felső-köpeny Tervben részvétel) fedezetül feltétlenül szükséges is.

A FTNU, mint a földtani tudományok művelésében a nemzetközi együttműködés főlyamatosságának biztosítására a Nemzetközi Földtani Kongresszus mellé rendelt szervezet, célkitűzéseit asszociációk átvételével vagy szervezésével, bizottságok és munkacsoportok létrehívásával kívánja elérni. Ezek számát és létszámát működésük hatékonyságának biztosítása érdekében a legszűkebbre kívánja szabni.

Eddig felvételt kérte a FTNU-ba: Hidrogeológusok Nemzetközi Asszociációja, Afrikai Földtani Szolgálatok Asszociációja. Felvétel iránt érdeklődött: Nemzetközi Szedimentológiai Asszociáció, Nemzetközi Vulkanológiai Asszociáció. A FTNU szükségességnek látja az alábbi szervezetek csatlakozását: Nemzetközi Öslénytani Unió, INQUA, Geokéniai Bizottság.

A tanácsulés alábbi bizottságokat nevezte ki:

Földtan Egyetemi Oktatásának Bizottsága, elnök: T. Neville George  
Világ Geokronológiai Időmérték Bizottság, elnök: Hollis D. Hedberg  
Földkéreg Hasznosítható Anyagai Bizottság, elnök: P. Laffitte



Nemzetközi Hidrológiai Kutatás Bizottság, elnök: H. K ü p p e r

Földtani Dokumentáció Bizottság, elnök: S. v a n d e r H e i d e

Felső-köpeny Szimpózium (New Delhi) Előkészítő Bizottság, elnök: J. M. H a r r i s o n

A XXII. Nemzetközi Földtani Kongresszussal kapcsolatban tartandó tanácsulésen esedékes végrehajtott bizottsági tisztújításra kiküldött jelölőbizottság:

J. M. H a r r i s o n (Kanada), T. K o b a y a s h i (Japán), A. D u d e k (Csehszlovákia), S. H. H a u g h t o n (Délafrikai Unió), J. G o g u e l (Franciaország).

A FTNU a római tanácsulésel, mint látjuk túl jutott a megalakulás kezdeti nehézségein és konkrétizálódtak azok a keretek, amelyekben az Unió a Nemzetközi Földtani Kongresszusával egyirányban ható célkitűzéseit el akarja érni.

Magyarország aktív részvételét ebben a munkában biztosítja hogy az Unióhoz két egységgel [az országok tudományos jelentőségük és nemzeti jövedelmük arányában 1–8 egységgel lépnek be és fizetnek (progresszív) tagdíjat] történő csatlakozásukat a Magyar Tudományos Akadémia Nemzetközi Kapcsolatok Bizottsága a Külügyminisztériummal egyetértésben 1964. január 1-vel kezdődőleg jóváhagyta. Ennek függvényeként az Unió Magyar Nemzeti Bizottsága is hivatalos megerősítést nyert.

A Nemzeti Bizottság február 7-i ülésén ügyrendjét vitatta meg és határozatokat hozott annak érdekében, hogy a magyar részvétel a XXII. Nemzetközi Földtani Kongresszuson és az azzal kapcsolatos Unió-üléseken minél eredményesebb legyen.

P a n t ó G á b o r

#### Megjegyzések Mészáros M.—Szabó N.: Hegységszerkezeti kutatástervezés a Dorogi-medencében c. tanulmányhoz

Röghegységeink szerkezeti kialakulásának vizsgálata és az ennek kapcsán felmerülő kérdések mielőbbi megoldása mind tudományos, mind gyakorlati vonatkozásban fontos feladat. Nyilvánvaló, hogy e sokrétű problémát csakis a jelenségek részletes és pontos elemzésére alapozva, helyes földtani következtetések, akár új szabályszerűségek, összefüggések feltárása útján lehet megoldani. Ebben a munkában alapvetően támaszkodnunk kell minden eddigi elméleti megállapításra és kialakított gyakorlati módszerre.

Ezt az első látásra elméleti-tudományos kérdést — helyesen —, a gyakorlat sűrűgető igényét kielégítendő, kötelességünk megoldani, de a tudomány-gyakorlat dialektikus kapcsolatát, kölcsönhatását nem szabad a praktikizmus javára feláldozni.

A szerkezetföldtani vizsgálatok első, elemző szakaszában a térben észlelhető szerkezeti elemek alakसरint (következésképp: keletkezésük szerint) csoportosított, adatszéri felvételét, rendszerezését kell elvégezni. Hangsúlyoznunk kell, azonban, hogy az adatfelvétel — történjék bármilyen módszerrel, bármilyen vonatkozásban — a földtani vizsgálatoknak sohasem lehet célja, csak eszköz!

Ezért eleve nem érthetünk egyet Szerzőkkel, midőn vizsgálataik céljaként „a hegységszerkezet részletes, statisztikus feldolgozását” jelölik meg (423. old. 3. bek.).

Vitába kell szállnunk a statisztika fogalmát illetően ui. nem tekinthető statisztikának valamely számszerűleg kifejezhető sokaság számtani középértéke, vagy a gyakorisági maximumok értékének olyan értelmezése, amely szerint „az ezekbe az irányokba eső vetők száma megadja a vetők irányok szerinti sűrűségét, egymástól való távolságuk átlaga az átlagos vetőtávolságot” (432. old. 4. bek., 433. old. 1. bek.).

A szerkezeti elemek számszerűen kifejezhető értékeinek statisztikus elemzésére és értelmezésére adott esetben a matematikai statisztika számítási módszereit alkalmazhatjuk, de ez közel sem azonos a fentiekkel.

A számtani középérték fogalmából következik  $\left( a = \frac{a_1 + a_2 + \dots + a_n}{n} \right)$ , hogy különböző tetszés szerinti számú és értékű tag számtani középértéke is lehet azonos. A törési zónában a járulékos törések száma a főtörés felé haladva durva közelítéssel négyzetes arányban növekszik, tehát a törések („vetők”) átlagos távolsága földtanilag értelmezhetetlen.

Ilyen vizsgálatoknál ezen értékeket csakis súlyozott átlagértékek formájában fejezhetjük ki, mert kellő számú adat összevetése esetén hozza a vetőlegesen következtetni tudunk egy-egy törési zóna közelségére, ami adott esetben támpont lehet a vízbetörések megelőzésében is.

Tovább menve: nehéz fenntartás nélkül elfogadnunk Szerzők megállapításait azért is, mert a Dorogi-medence bányászati értelemben körülhatárolható kb. 75 km<sup>2</sup>-nyi területének alig 20%-át fedi le a megvizsgált termelőknak összterülete. Már pedig a legpontosabb valószínűségszámítás eredményét sem lehet a súlyos tévedések veszélye nélkül ilyen nagy mértékben általánosítani. Az ilyen általánosítások a földtan módszereivel alapszabvány ellenkeznek, ezért az eredmények objektivitása erősen kétséges.

A törések mentén várható vízbetörés nagyságát nem az elvetési magasság, hanem a törés mentén történt elmozdulás jellege szabja meg (433. old. 7. bek.). Tehát a dilatációs törérendszerek nyílt hasadékaik fokozott vízveszélyt jelentenek a legtöbbször zárt lesiklási felületű vetőkkel szemben. A dilatációs elmozdulások esetén viszont nem szükségszerű „vetődés”, nagy mértékű függőleges elmozdulás. Természetesen, nagy elvetési magasságú vető vagy feltolódás esetén is kaphat a bányászat vízbetörést, pl. ha a magasrögben karsztosodott kőzetet érnek a veszélyes vízszint alatt.

Szerkezetföldtani vizsgálatoknál nem engedhető meg olyan elhanyagolás, hogy a törérendszerek által bezárt szöget 90°-nak tekintsük, kivált akkor, ha éppen a törésvonalak lefutásának („hálójának”) megállapítására törekszünk. A törési felületek által bezárt szög csak megközelítőleg 90°; annak értéke számos, kisebb részben kísérleti úton is meghatározható, nagyobb részben viszont, a természetben mennyiségileg közelebből megfoghatóan tényezőtől függ: a különböző mechanikai igénybevétellel szemben tanúsított fajlagos szilárdsági értékek, a mechanikai igénybevétel egyszerű vagy összetett módja, illetőleg természetes körülmények között: az erőhatások iránya és nagysága, az igénybevett köztömeg homogenitása vagy inhomogenitása, a szerkezetalakulás idején fennálló hőmérséklet- és hidrosztatikus nyomás-viszonyok stb. stb.

Végeredményben: természetes körülmények között a törési felületek az azonos irányú szögfelezőkkel szinte kizárólagosan hegyes-, illetve tompaszöveget zárnak be.

Ennek megállapítása elsősorban azért lényeges, mert a szögfelezők orientációjából a szerkezet formáló erőhatások irányára, és minden egyéb földtani megfigyelés összevetése után a szerkezetalakulás időben lejátszódo folyamataira következtethetünk.

A főtörésirányok és litoklázis-rendszerek gyakorisági összefüggéséről egy korábbi tanulmányunkban már szólottunk, így Szerzők idevágó megállapítására nem térünk ki (434. old. 2. bek.).

Alapvetően helytelen egy területet ipari létesítmények alapján egységekre osztani („peremi- és köztes területek”), majd ezt következtelenül egyszer helyrajzi, egyszer földtani és szerkezeti vonatkozásban alkalmazni. (Vö. : 435. old. 2. bek. és 436. old. 1. bek.!) Hasonlóképp megengedhetetlen egy termelőknak szerkezeti rendszerének (sic!) tulajdonítani a medence főtörésirányait! (435. old. 6. bek.)

Szükségesnek tartjuk, hogy röviden kitérjünk a nevezéktani kérdésekre is. Legáltalánosabb szerkezetföldtani gyűjtőfogalom a törés; ennél lehatároltabb a vető, amely már az elmozdulás irányát és jellegét, a keletkezés módját is kifejezi. A Dorogi-medencében a vetők szerepe koránt sem kizárólagos, más szerkezeti elemek (feltolódások, paraklázisok stb.) is szorosan hozzátartoznak a szerkezet egészéhez, amelyek gyakorlati fontosságáról épp a karsztvízveszély kapcsán fentebb szólottunk. Tehát, ha egy terület szerkezeti vonalainak irányok szerinti elrendeződését nézzük csupán, törésvonalakról kell beszélnünk, egyébként elkerülhetetlen fogalomzavar okozói leszünk!

Befejezésül a „hegység szerkezeti kutatástervezés” alapkonceptiójáról néhány szót. Eleve megállapíthatjuk, hogy ellentmondás van a módszer célját illetően a bevezetés és az összefoglalás között: előbbiben a barnaköszéntelemek, utóbbiban viszont a szerkezeti vonalak helyzetére vonatkozóan akarnak biztos információkat kapni.

Könnyű belátni, hogy még olyan ideális elrendeződésű törérendszerek esetén is, mint amelyet Szerzők feltételeznek, éppen a fúrás és töréshálózat fedése esetén a legnagyobb a valószínűsége annak, hogy az ily módon telepített összes fúrás a kiindulástól üggyően:

a) vagy kizárólag törési zónákat;

b) vagy csak a rögök zavartalan tábláit harántolná. Így bármelyik eset áll is fenn, azonos számú fúrás esetén a kapott információk csupán 50%-os értékűek.

Ettől eltekintve, eddig is tudott volt, hogy a mélyfúrások telepítési hálózatát a kérdéses terület földtani és szerkezeti jellege szerint kell megtervezni. A javasolt módszer gyakorlati értékét viszont a fentiek kétségessé teszik.

A természet sokrétű összefüggéseit nem lehet leegyszerűsített, mértani idomokkal álló sablonokkal helyettesíteni.

**M. d'Albissin:** *Les traces de la déformation dans les roches calcaires* (A deformáció nyomai a mészkőzetekben). Revue de Géographie physique et de Géologie dynamique. Sér. II. Vol: V. Fasc. suppl. (1962)–1963.

A könyv tárgya olyan laboratóriumi vizsgálati módszerek összesítő leírása, melyek segítségével a karbonátos kőzetekben fellépő anyagi, szöveti és egyéb fiziko-kémiai változások a legaprólékosabb módon vizsgálhatók.

A könyv felőleli a kalcitra vonatkozó eddigi ismereteinket is (rácsszerkezet, rácsdeformáció, hasadástranzláció, optikai sajátosságok, lumineszcencia, röntgen adatok stb.), hogy mindezek keretében értékelhessünk olyan változásokat, melyek a karbonátos kőzetekben (mészkő, márvány, márga) a hegységképző folyamatok hatására jönnek létre.

Új vizsgálati módszert nem tartalmaz, hanem összesíti az irodalomban található minden olyan vizsgálati módszert, ami a kalcit és kalcitos alapanyagú vagy dolomit kőzet vizsgálata során alkalmazható. Ennek kapcsán részletesen tárgyalja a kalcit rugalmas alakváltozásait, az újrakristályosodás mechanizmusát és feltételeit; felhívja a figyelmet az alakváltozás során fellépő kristályorientáció ismeretének fontosságára stb. Részletes ismertetést találunk az utóbbi években egyre szélesebb keretek között használt termolumineszcens módszer alkalmazásának lehetőségéről is a földtani kutatásokban (pl. kormeghatározás).

A könyv értékét növeli, hogy szerzője saját vizsgálatainak keretében mutatja be a tárgyalt vizsgálati módszereket, azokat kritikailag értelmezi és összesíti.

M. d'Albissin munkája kézikönyv mindazok számára, akik a karbonátos kőzetek korszerű vizsgálatával kívánnak foglalkozni.

K i s s J á n o s

**Бенеславский С. И.:** *Минералогия бокситов* (A bauxitok ásványtana) Moskva, 1963, Goszgeoltyehizdat, 170 old., 45 rajz, 31 táblázat.

Beneszlavszkij, a szovjet bauxitok egyik legkiválóbb ismerőjének munkája eddig nyomtatásban megjelent 28 bauxittárgyú közleményének összefoglalása, mintegy szintézise mindannak, amit Beneszlavszkij e tárgy körben eddig alkotott. A könyv tartalma a szovjet bauxitfajták közvetlen ásványtani vizsgálatán felül behatóan foglalkozik a bauxit geokémiájának, kőzettani jellegeinek, valamint a bauxitkeletkezésnek teljes irodalmi kritikai összefoglalásával.

A könyv nyolc fejezetre oszlik. Az általános ismereteket tartalmazó, bevezető első fejezetben a bauxitnak, mint az alumínium nyersanyagának gazdasági jelentőségével foglalkozik. A második fejezetben átekinti a bauxit anyagvizsgálatával foglalkozó szakirodalmat. A szovjet munkákat igen behatóan és részletesen ismerteti, a külföldi eredményeknek azonban ehhez képest kevés teret szentel. A harmadik fejezetben a bauxit szövetével, szerkezetével és szemmagyságával foglalkozik, elsősorban szovjet bauxitfajták vizsgálatára támaszkodva. A negyedik fejezetben a bauxit geokémiájának főbb kérdéseit tekinti át. Figyelemre méltó a bauxitot alkotó kémiai elemek klarkértékeinek táblázata, amely hazai geokémiai vizsgálatainknál is jól felhasználható.

A könyv ötödik fejezete a legterjedelmesebb (70 oldal). Ebben a bauxit ásványos és kémiai összetételét tárgyalja a bauxit fő elemeinek sorrendjében. A bauxitásványokra vonatkozó számos fénykép, DTA és dehidratációs görbe, valamint kémiai elemzések teszik teljessé az ásványleírásokat. Különösen érdekesek a bauxit járulékos és nyom-elemeire vonatkozó újabb ásványtani megállapításai. A fejezet végén a bauxitásványok ásványgenetikai táblázatát közli.

A hatodik fejezetben az allitos és sziallitos ásványok genetikájával foglalkozik. Ismerteti az allitos ásványok korábban kidolgozott átalakulási sémáit, valamint az  $Al_2O_3 - O_2 - H_2O$  rendszer egyensúlyi diagramjait. Ezek figyelembevételével véleménye szerint a komplex Al, Si, Ti, Fe kovagélból előbb böhmít, majd ebből a külső körülményektől függően vagy gibbsit (hidratációval), vagy diaszpór („öregedéssel”) keletkezik. Részletesen foglalkozik ezután a másodlagos folyamatok szerepével. Vizsgálja a metamorfózis hatását a bauxitra, a rezilifikációt és a karbonátosodást. A hetedik fejezetben ipari-ásványtani bauxitosztályozást mutat be. Az utolsó fejezetben a bauxit anyagvizsgálati módszereivel foglalkozik. Itt is elsősorban a szovjet vizsgálati módszereket ismerteti és a külföldiek közül szinte csak szemelvényt szerűen említ meg egyet-egyét.

Örömmel állapíthatjuk meg, hogy Beneszlavszkij könyvében figyelembe vette a magyar bauxitföldtani vizsgálatok jelentős eredményeit. Ismételten hivatkozik magyar szerzőkre, adataikat, következtetéseiket a magyar bauxiton túlmenően általános

jelentőségüknek tartja. A V a d á s z E. által kialakított magyar bauxitföldtani iskola újabb nemzetközi elismerését látjuk ebben.

Befejezésül még annyit, hogy ez az igen értékes, nemzetközi jelentőségű munka szerintünk jobb nyomdai kiállítást érdemelt volna. Elsősorban a szerző fényképfelvételeinek nyomdatechnikai reprodukálása nagy sok kívánnivalót maga után.

Bárdossy György

**R. W. van Bemmelen: Geotektonische Stockwerke (Eine relativistische Hypothese der Geotektonik).** (Geotektonikai emeletrendszer [A geotektonika relativisztikus hipotézise]). Mitteilungen der Geologischen Gesellschaft in Wien. 55. Band, 209—232. o. 1963.

A neves szerző, mint az alcimben jelezte, nagyszabású szintézisre törekszik a két szembenálló nézetcsoporthoz szélsőségei között. Eképpen jut el az általa relativisztikusnak nevezett, a geotektonikai emeletrendszerek áttekintése útján nyert nézetig, ami a mobilizmus és a fixizmus ellentétének sajátos áthidalása az előbbi oldaláról: a választott vizsgálódási kerettől függ, hogy a tömegáthelyeződések a látómezőbe, vagy annak határára kívülre kerülnek.

Erre a geotektonikai oknyomozásra az utóbbi időben felhalmozódott szeizmikus, gravimetrikus, paleomagnetikus és a határtudományok területeire eső, a polimorfira, a fázisátmenetekre, valamint a kőzetek nagy nyomáson és hőmérsékleten való fizikokémiai viselkedésére vonatkozó adatok szolgáltatottak alapot és okot. A fázisok határainál, illetve átmeneteinél a nagy térfogat- és sűrűségérték változások következtében nagy feszültségek váltódnak ki; itt felmerülő nyitott kérdés, hogy a Mohorovičić-diszkontinuitás kémiai-, vagy fázisátmenet-e? A termoremanens közetmagnetizmus, az ún. paleomagnetizmus felgyűlemlített mérési eredményei szerint az utóbbi 500 millió évben, tehát a Föld történeti korában, a pólusok helyzete jól követhető pályán elmozdult és az elmozdulások vonalai végül a jelenlegi tengelykilépési ponthoz futnak. W e g e n e r mobilisztikus elgondolását (1912) főleg geofizikai alapokon vetették el: az azóta módosult felfogás nem zárja többé ki az akkor elégtelennek ítélt energiák elégségességét egész kontinensek elmozdulásához.

Sok szerző alapján közölt geotektonikai emeleit áttekintve a szerző kifejti nézeteit a tektonizmust előidéző zónák helyzetéről és a tektonizmus energiaforrásairól is. R a m b e r g hőgenerált tektonizmusát (1963) kiegészítve arra az eredményre jut, hogy a geológiai evolúció során az endogén energia fő forrása valószínűleg az elemeknek az új nyomás és hőmérsékleti viszonyokhoz való fizikokémiai alkalmazkodásából adódik; a hőtermelés főforrása tehát nem instabilis nukleidek radioaktivitása, mint az néhány éve általánosan elfogadott volt. A mélyből felfelé áramló hő endoterm fiziko-kémiai reakciók révén tartálékolódhat s ez végül is a helyzeti energia felgyűlemlése folytán orogenezishez, plutonizmusozhoz és vulkanizmusozhoz vezethet. A mélységi áramlások egyszerű „konvekciós”, hőmérsékletkülönbség által indukált voltát is kétségbevonja és hasonlóan irreverzibilis, fiziko-kémiai elmozdulásoknak tartja. A mélységi áramlások helyét, az ún. belső köpenyt véli ezzel az endogén energia elsődleges forrásának.

Ezekre a fundamentális megállapításokra építi fel a szerző végeredményben mobilisztikus felfogását, aminek keretében Dél-Amerika sokat vitatott vándorlását az említett áramlások által előidézett passzív vonzólódási úsztatásnak tekintti, s ezzel csatlakozik a szakirodalomban újabban sokszor felelevenített problémát tárgyalók sokaságához, akik szerint az Atlanti-óceán déli medencéje viszonylag késői kéregszerkezeti elváltozás: „oceanizáció” következtében vitatható eredetű.

K a s z a p A n d r á s

**B e r m u d e z. P. J.: Las formaciones geológicas de Cuba** (Kuba földtani képződményei) Havana, 1963.

A könyv második kiadása 1963-ban jelent meg a kubai Iparügyi Minisztérium kiadásában. A mellékelt két földtani térkép 1946-ban, ill. 1962-ben készült. Az 1946-os térkép 1 : 2 000 000 méretű, tehát sok részlet hiányzik. Az 1962-es térkép 1 : 1 000 000 méretű, már nagy haladásról tanúskodik. Az újabb kiadású térképen már Kuba egész területe földtanilag ismertként van feltüntetve. A földtani határok pontosabbak és első ízben tüntetik fel a tektonikai jellegeket is. Hiányosságnak mondható, hogy az egyes formációk dőlés- és csapásiránya nincs feltüntetve.

Az ország földtani leírása 160 oldalt foglal le. Közli Dr. P. J. B e r m u d e z életrajzát is A y a l a - C a s t a n a r e s A. tollából. A könyv két részből áll:



1. A földtani korok történeti áttekintése Kuba területén

2. A rétegtani egységek vizsgálata

A kristályos vulkáni kőzeteket ultrabázisos, gabbroid és granitoid kőzetek képviselik. Ultrabázisos kőzetek: szerpentinit, peridotit, dümit és piroxenit. Gabbroidszerű kőzetek: gabbro, troctolit, diabáz, gabbro-pegmatit és anortozit. A granitoid kőzetek között dioritot, granodioritot, monzonitot, gránitot és kvarcporfirt említ. Felsőkréta ultrabázisos kőzeteket intrúziós vulkáni kőzetekként írja le. A többi kristályos magmás kőzet leírása hiányzik és így földtani korukról sem kapunk képet.

Kuba földtani fölépítése a jürával kezdődik és a negyedkorral végződik. A júra két részre oszlik: egy idősebb alsó és egy fiatalabb felső sorozatra. Vulkanai működést a következő kréta időszakban andezit- és bazaltláva kitéréssel ismertet. Az alsókréta sorozat dolomitból, konglomerátumból és más kőzetekből áll. A felsőkréta időszakban vulkáni kőzetek voltak, amelyek agglomerátumot, andezit- és bazaltláva-folyásokat eredményeztek. Ezek a lávatömegek hatalmas területeket borítanak Camaguey, Guaimaro, Cruces, Fomento, Santiago de Cuba környékén, főleg az ország középső és keleti részén. A paleocén agyagos kőzetekből, dolomitból, dolomitból és konglomerátumból, az eocén pedig homokos, agyagos kőzetekből, dolomitból, konglomerátumból, breccsiás márgából és más kőzetekből tevődik össze. Az oligocént ismét homokos, agyagos kőzetek alkotják márga és konglomerátum képződményekkel. A neogén főleg konglomerátummal, márgával, dolomit kirszében homokos kőzetekkel, alhidrittel van képviselve.

A negyedkori képződmények között meghatározatlan és jelenkori üledékeket tüntet föl. Az utóbbiakból homokos, agyagos, kavicsos kőzeteket említ.

G o k h a l e N. W.

**Deflandre G.: Remarques critiques sur la présence supposée de microorganismes d'origine extra-terrestre dans des météorites** (Kritikai megjegyzések a nem-földi eredetű mikroorganizmusok meteoritokban feltételezett jelenlétéhez.) *Comptes rendus des Séances de l'Académie des Sciences.* 1962. 254 : 3405–3407.

Cla us G. és Na gy B. az Orgueil (Franciaország, 1864) és az Ivuna (Középső Afrika, 1938) meteoritokból nem-földi eredetűnek jelzett mikrofosziliákat írtak le. Cla us G. 1961 decemberében e mikroorganizmusok közül néhányat elküldött De f l a n d r e professornak, a világhírű mikropaleontológusnak, aki a szerzőknek azonnal kifejezte kétségeit e maradványok természetét és eredetét illetően. Ennek ellenére Cla us és Na gy két újabb közleményt közöltek. Az egyik a Nemzetközi Botanikai Szabályzat módosítására vonatkozik, melyben „nincs paragrafus a nem-földi eredetű taxonok elnevezésére”. A másik közleményben ez előbbi kérdés elhanyagolásával az említett meteoritokból 9 új monotípusos genoszt írtak le és egyéni elképzeléseik alapján azokat a növényvilágba sorolták be. Ezek a közlemények De f l a n d r e professort részletes ellenőrző vizsgálatokra készítették a Cla u stól kapott anyagon és egy Orgueil-i minta több vékonycsiszolatán. Végso soron megállapította, hogy a vékonycsiszolatokban semmiféle szerves nyomot nem talált. A Cla u s -féle preparátumokban felismert néhányat azok közül, melyeket publikáltak és megállapította, hogy ezek egyrésze m a é l ő p o l l e n é s s p ó r a, melyek még a földi flórából ugyan nincsenek leírva, de ennek nincs jelentősége, mivel még nagyon sok ma élő növény virágpóra ismeretlen. Véleménye szerint a leírt alakok között kozmikus eredetű nincs. A számukra felállított taxonok — melyekben még a leírás tapasztalatlansága is megmutatkozik — érvénytelenek. Megemlíti továbbá, hogy Cla us és Na gy csak meteorit morzsákkal dolgoztak, hiszen az Orgueil-i meteoritból is csak néhány gramm áll rendelkezésükre, melyet porítottak, fluorsavval kezeltek, mostak, glicerinbe vagy zselatinba raktak, szímezték, tehát olyan műveletek sorát végezték rajtuk, melyeknél a szennyeződést elkerülni lehetetlenség. Különös, hogy Cla us és Na gy a visszamaradt anyagban baktériumokat, algákat és egyéb maradványokat ismertek fel, de mégis más korpusz-kuláris szerveket nyilvánítottak nem-földi eredetűnek! A meteoritok anyaga ezenkívül a széthullástól a múzeumi megőrzésig számtalan esetben szennyezhető.

Egyedül a meteoritok belső anyagából — a sterilítás messzemenő szem előtt tartásával — vett minták vékonycsiszolati vizsgálata adhat kétségtelen választ arra nézve, hogy tartalmazznak-e bizonyítékot a meteoritok a nem-földi szerves életről.

De f l a n d r e professzor véleményével a magyar meteorit kutatók is egyetértenek.

De á k M a r g i t

**Medus, J. — Combes, P. J.: Premiers résultats palynologiques sur un niveau argileux associé à bauxite de Péreille (Ariège)** (A Péreille-i bauxitösszlet agyagos szintjének első palynológiai eredményei). *Compte Rendu Sommaire des Séances de la Soc. Géol. de France*. 1963. 7 : 224—5.

Franciaország déli részén Toulouse-tól D-re Péreille környékén levő bauxitösszlet agyagos szintjének palynológiai vizsgálata eredményesnek mutatkozott. A bauxit fekvője alsó kimmeridzei dolomit, fedője apti miliolinás, orbitolinás mészkő. A vizsgált szelvényben jól megfigyelhető a bauxit és az apti fedő közti érintkezés. A rétegek dőlése 30 fok DDK irányban. A vázlatos szelvény alulról fölfelé: 1. szürke pizolitos bauxit; 2. sötét-szürke sűrűn pizolitos bauxit, pirites pizolitokkal. A feketébe hajló sötétszürke kötőanyagú kőzet folyamatos átmenetet mutat a fás barnaköszén padokba (0,50 m); 3. alul palás, felső részén mind agyagosabbá váló fás barnaköszén (2,80 m); 4. lilás, szürke enyhén pizolitos argilit (0,40 m); 5. sárgás szürke meszes agyag héjtörédekekkel és növényi maradványokkal (0,15 m); 6. sárgásszürke márgás mészkő sok Miliolinával, néhány Orbitolinával, korallokkal, kagylókkal (0,20 m). E fölött növényi maradványos márgás pad (0,13m) fokozatosan mészkőbe megy át, melynek *Orbitolina*- és korallfaunája az előbbinél sokkal gazdagabb.

Az agyagos fás barnaköszén fölötti mészkő apti korú. Az alatta levő 5. agyagos szint gazdag spóra és pollen együttest tartalmaz. A felismert fajok öt csoportba sorolhatók: 1. Trilét spórák (21%) — *Gleichenia*-félék (*Gl. cf. rasilis, carinata, laeta, umbonata, echinata, delicata*), *Cicatricosisporites hallei, Selaginella* (*cf. hirta*), *Adiantum cf. mollis, Leptolepidites verrucatus, Corrugatisporites toratus, Leiostrotes fulvus, Concavispores cf. complicatus, C. cf. hannonicus, Aneimia tricotata*. 2. Inapertura formák (41%) — ezek közül legfontosabb az *Aporina striatella* (19%), *Inaperturopollenites globulus* és *Inaperturopollenites disciformis*. 3. A monocolpát formák (8%) között *Cycas*-félék, *Chamaecyparis schuzkii, Bennettites cf. labrosus* ismerhető fel. 4. A légszákos pollenek csoportjában (6%) a *Podocarpus*- és *Cedrus*-pollenek uralkodnak. 5. Zárva termők között *Castanea* és *Sapindus* pollenek ismerhetők fel.

A Gleicheniaceae és Cycadaceae félék jelenlegi elterjedése alapján szerzők feltételezik, hogy az üledékképződés idején trópusi vagy szubtrópusi éghajlat volt.

A közlemény a vizsgálat első eredményeit ismerteti. A kezdeti tanulmányokra utal a Nemzetközi Szabályok szerint érvénytelen nevek használata, mint az *Aporina striatella* és mások. A határozottan apti spóra—pollen-együttesben különösek hat a *Castanea* és *Sapindus* pollenek jelenléte, melyek csak a felsőkrétától ismertek. Valószínűbbnek tűnik az, hogy a mediterrán területen jelenkori fertőzéstől van szó.

A közleményből nem tűnik ki, hogy készült-e palynológiai vizsgálat a rétegsor többi tagjából, így különösen a szürke bauxitból. Ezek vizsgálata szerzőket közelebb hozná a bauxit korkérdésének megoldásához, bár feltételezhető, hogy a bauxit áthalmazott s így csak az áthalmazódás korát lehetne esetleg megállapítani, mint azt a magyarországi bauxit-félék palynológiai vizsgálatánál tettük. Kíváncsok a még folyamatban levő vizsgálatoknak ilyen irányban történő kiterjesztése.

Deák Margit

**Millot, G.: Géologie des argiles** (Az agyagok földtana). Masson et Cie, Paris, 1964 499 oldal, 75 ábra, 12 fényképtábla

G. Millot a kiváló francia geológus geokémikus már 1949-ben terjedelmes munkát adott közre az agyagos üledékképződésről. Újoman megjelent műve e korábbi munka korszerűsítése és messzemenő kiterjesztése. Célja az agyag probléma teljes áttekintése, kezdve a kőzetmállástól és a talajképződéstől az üledékképződésen át egészen a metamorfózis megindulásáig. E cél elérése érdekében eddig még sehol nem látott egységbe foglalja össze a rokon tudományágak, a kristálytan, az ásványtan, a talajtan, a kőzettan, a geokémia, az oceanográfia és az üledékföldtan idevágó fejezeteit. Ez a nagyjelentőségű munka méltán tekinthető az agyagok terén eddig elért nemzetközi eredmények legkorszerűbb szintézisének.

A munka 12 fejezetre oszlik. Először az agyagásványok kristálytani és ásványtani alapismereteit foglalja össze. A fejezet végén a jelenlegi agyagásvány osztályozás gyöngeit világítja meg és körvonalazza a továbbfejlődés lehetőségeit. A második fejezet az agyagkőzetek közzetani áttekintése, a 3. és 4. pedig az agyagképződés folyamatainak egészen nagyvonalú értékelése. Hazai kutatásaink számára is hasznosak lehetnek a kovasav és az alumínium oldhatóságára vonatkozó, itt közölt legújabb vizsgálati eredmények. Az 5. fejezet a kőzetmállás és a talajképződés folyamataival foglalkozik. E fejezet végén

röviden áttekinti a lateritesedés és a bauxitosodás kérdéseit is. Örömmel láthattuk itt az utóbbi évek magyar kutatásainak nemzetközi szinten való elismerését.

A hatodik és hetedik fejezetben a kontinentális és a tengeri agyagos üledékképződés kérdéseivel foglalkozik. Külön-külön ismerteti a főbb litofácieseket és azok összefüggéseit az üledékképződés egészével. Ez a könyv két legterjedelmesebb fejezete. Szerves folytatása ennek a nyolcadik fejezet, melyben néhány nagyobb üledékciklus példáján nyomköveti és bemutatja az agyagfrakció, valamint az agyagkőzetek üledékképződését. Itt domborodik ki leginkább Millot korszerű üledékföldtani-geokémiai szemlélete.

A kilencedik fejezetben a kovásodás kérdéseivel foglalkozik. Bár ezek a kérdések túlmenni az agyagképződés szorosabb értelemben vett tárgykörén, mégis szervesen illeszkednek a könyv felépítésébe. Millot ugyanis az agyagos üledékképződés szempontjából és azzal való kapcsolódásában vizsgálja itt a kovásodás kérdéseit. A 10. és 11. fejezetben az agyagásványok átalakulásait ismerteti, felhasználva ehhez az agyagásványok szintézisének legújabb laboratóriumi eredményeit.

Az utolsó fejezet az eredmények geokémiai összefoglalása. Vizsgálja az agyagokat felépítő elemek geokémiai fejlődésmenetét az üledékes geofázisokban, a különböző üledéktípusok geokémiai jellegzetességeit, végül pedig az agyagásványképződés geokémiai ciklusait.

A munkát lezáró közel ezer cikket és könyvet felsoroló bibliográfia Millot egészen kivételes irodalmi tájékozottságáról tanúskodik. A szovjet szakirodalom bizony eléggé szegényesen ismertetését kell itt hiányolnunk. Úgy látszik, sajnos, hogy az idevágó korszerű magyar agyagásványtani cikkek sem keltették fel a szerző figyelmét.

Millot könyvének külön értéke szerzőjének világos, logikus gondolatmenete, szellemes és élvezetes stílusa.

Bárdossy György

**Physics and Chemistry of the Earth, 5. kötet, Szerk. A h r e n s, L. H., Press, F. és Runcorn S. K.** Pergamon Press kiadása, 1964.

Ez a könyv 1964-ben jelent meg és 6 részből áll.

1. A kémiai kötés jelentősége az elemek geokémiai eloszlásában. Irta: A h r e n s, L. H. Szerző 3 témával foglalkozik: Kémiai tehetetlenség és sziderofil tendenciák. Kal-kofil-litofil tendenciák. A kovalencia különböző fokának jelentősége a szilikátok elemeinek társulásánál.

2. Legújabb kutatási eredmények a Föld belsejére vonatkozóan, köpenyhullámok és autovibrációk vizsgálata alapján. Szerzője: B o l t, B. A. Kritikailag tárgyalja az 1962-ig összegyűlt megfigyelési és elméleti eredményeket. A Föld torziós és sferoid autovibrációinak nagy számú spektrumát mérte és határozta meg.

3. Self-árkok geofizikai vizsgálata. Szerzője G i r d l e r R. H. Tartalmazza a self-árkok jellegeinek leírását és valószínű eredetüket.

4. Földmágneses mikropulzációk. A szerzők: J a c o b s J. A. és W e s t p h a l K. O. A földmágneses mikropulzációkat a hidromágneses hullámok alapján vizsgálják. Szerintük megfigjésük ezen a vonalon remélhető. A mikropulzációk változása összefügg az ionoszféra elektron-sűrűségében beálló változásokkal, valószínűleg kölcsönhatás áll fenn a földmágneses fluktuációk és a meteoroműködés közt is. A napból minden irányban kiáramló gázok mozgásának a „szoláris szél” elnevezést adták. Részletesen vizsgálják a szoláris szél és a föld mágneses tere közti összefüggéseket is.

5. Kémiai termodinamika ásványtani kutatásoknál. Szerzője R a m b e r g H. Néhány igen fontos témával foglalkozik; mint pl. az ásványrendszerek egyensúlyi viszonyai; a geokémiai folyamatok és az ásványok termodinamikai paraméterei; kristály-energia és kötési energia szilikátokban és más ásványokban.

6. Alkáli-fémek geokémiája. A szerzők: H e i e r K. S. és A d a m s J. A. S. teljes áttekintést adnak az alkáli-fémek geokémiájáról és eloszlásukat vizsgálják a Föld, a naprendszer és a világegyetem különböző szféráiban és azok között. 1940-től teljes irodalmat is adnak. Egyben a jövő kutatások számára a következő problémákat vetik fel:

a) Kvantitatív adatok megállapítása az összes elemekre vonatkozóan közzétanilag jól meghatározott rendszerekben;

b) A K/Rb arány pontos meghatározása kőzetekben és ásványokban;

c) Radikálisan eltérő K/Rb és K/Cs arányú meteorok felkutatása és vizsgálata valószínűleg megfelelő extraloláris anyagmintákat szolgáltatna.

d) Az elemek és különösképpen a K/Rb, K/Cs és Rb/Tl arányok eloszlására vonatkozó ásványtársulási adatok hasznos eszközei lennének a földtani bomlási folyamatok



számos típusának, egyben a metamorfizmus folytán megváltozó fizikai viszonyok indikátoraiul is szolgálnának.

e) Üledékekre és agyagásványokra vonatkozóan sokkal több új adatra volna szükség. A kutatásokat folytatni kell a tengeri és édesvízi üledékek közti alkáli elemkoncentrációk eltéréseire vonatkozóan.

f) Többet kell foglalkozni az abszolút kormeghatározás  $K^{40} - Ca^{40}$  módszerével.

g) Hasznos volna az izotópok, különösen a  $Li^7/Li^6$ , valamint a  $K^{39}/K^{41}$  természetes bomlásával behatóan foglalkozni.

h) Meg kell vizsgálni azt a gondolatot, hogy az alkáli-elemek eloszlási rendszere változásnak volt alávetve a földtani idő folyamán.

G o k h a l e N. W.

**Potter, P. E. — Pettijohn, F. J.:** *Paleocurrents and basin analysis.* (Ősáramlások és medenceelemzés.) Berlin—Göttingen—Heidelberg, 1963.

A földtan külszíni megfigyelési módjának újjáéledését tükrözi ez a könyv, P e t r u s Severinus 1571-ben írt szavainak jellegével: „... vegyetek erős cipőt, utazatok a hegyekbe, kutassátok a völgyeket, a tengerpartot és a föld rejtett mélységeit. Csak így és nem másként juthattok el a dolognak és tulajdonságaiknak megismeréséhez”. A szerzők tisztelettel adóznak Hall és Sorby emlékének, akik több mint 100 évvel ezelőtt felismerték az irányított mozgások alaki jelenségeinek áramlásos eredetét és ősföldrajzi jelentőségét. Az üledékgyűjtők minden irányú vizsgálati elemzése a külszíni megfigyeléshez való visszatéréssel, napjainkban válik önálló tudományággá.

Szerzők felfogásában e tudományág alapja az alaki jelenségek vizsgálata. A nehézségi erő hatására lerakódó üledék rombos szimmetriáját az áramlások általában monoklinná torzítják, egyidejűleg megszabva vagy módosítva a szemcsék elhelyezkedését is: a szemcsék hossz tengelye általában az áramlás irányába fordul, míg legnagyobb főskijuk szembe néz vele. A szemcsék irányítottságának általában meghatározott rétegzettség felel meg, a réteg belső szerkezetében a keresztaréztettség, külső alakjában pedig a hullámfodrosság a legáltalánosabb. Ez az általános elterjedés azzal magyarázható, hogy a szállító közeg a törmelékanyag jelentős részét homokhullámok alakjában viszi tovább. A keresztaréztettség fő dőlésiránya így a hullámfodrok átlagos csapásirányára merőleges, mivel előbbi az ősléjtőt, utóbbi pedig a lerakódás csapásirányát (a szállításra merőleges irányt) őrizte meg. Ehhez a fő alaki jelenségpárhoz hasonlóan az üledék vonalassága is egyaránt mutatkozhat a rétegek belsejében és a réteglapon (hieroglifa). A réteglapon látható vonalasságot az örvényáramok hatására a fenéken sodródó tárgyak súrolása okozza, a gleccserkarcolásokon kívül a homokkövek réteglapjain gyakori „hieroglifák” nagy része sorolható ide. A belső vonalasság az üledéknek áramlás hatására kialakult szöveti tulajdonsága, amely főként folyóvízi üledékekben gyakori. A réteglapok alaki jelenségeinek értelmezése főként az idős üledékek belső összefüggéseim alapul, a továbbiakban azonban a kísérleti kutatásoknak is jelentős szerep jut.

A kialakult áramlásos szerkezetek nem minden esetben jutnak el a közzétételig. Torzulásukat, vagy megsemmisülésüket helyi terhelések függőleges, valamint csúsások vízszintes erőhatása okozhatja. Ezeknek a jelenségeknek kielégítő talajmechanikai-tixotropiai értelmezése még hiányzik.

A szöveti jelenségek ismertetése után szerzők a szövet irányítottága és az üledéktest alakja közti összefüggést vizsgálják. Míg a folyóvízi üledéktest hossz tengelye a keresztaréztettség fő dőlésirányával közel párhuzamos, az üledékképződés csapásirányára pedig közel merőleges, addig a tengerparti üledéktest hossz tengelye az üledékképződés csapásirányával általában párhuzamos. Az üledéktestek szövetének és alakjának vizsgálatán túlmenően a törmelék szemcsék eloszlásának rendszeres térképezése is az áramlási rendszer megismerésére vezet. Ebben a vonatkozásban szerzők különösen a glaciális vándorkövek, a kavicsanyag és a nehézásványok térbeli eloszlásának jelentőségére mutatnak rá. Az anyagvizsgálatot itt célszerűen egészíti ki az ősdomborzat felismerésének alaki munkamódszere, mivel az áramlások lehetőségét az egykori domborzat határozta meg.

Az áramlási rendszert az üledékképződés többi tényezőjével (medencealkat, kőzetkötés, kőzeteloszlás és tektonikai helyzet) egybevetve alakíthatjuk ki az üledékképződési modellt. Ezek a modellek az üledékképződés során többször visszatérnek, egyazon medence fejlődésén belül pedig feltehetően egymást követő szakaszokat képviselnek (flis- és molassz-modell).



Befejezésül szerzők az adatok összesítésére és az általános tendenciák felismerésére statisztikai módszereket, valamint a matematikai analízis módszerét javasolják, az észlelt adatoktól a végső értelmezésig minden fokozat térképi rögzítésével.

A mű fő értéke egységes szemléletmódja. Hátránya, hogy az áramlások kérdését az éghajlattal, domborzattal és tektonizmussal meghatározott földtani környezetből, legalábbis a végső összesítésig, kiragadja. Elsősorban a törmelékes összletek kutatóinak ajánlható.

Bőséges irodalomjegyzéke az idevonatkozó gazdag szovjet irodalom módszeres alakelemzési munkáit is figyelembe veszi.

S z a t m á r i P é t e r

**R e n t z s c h, Johannes: Zur Entstehung der Blei—Zink—Kupfer-Lagerstätten in trias-sischen Karbonatgesteinen des Nordwestbalkans** (A Balkán ÉNy-i részének triászidőszaki karbonátos kőzetekben található Pb—Zn—Cu érctelepek keletkezési viszonyai). Freiburger Forschungshefte C. 166. 1963.

A munka a Föld néhány, genetikai tekintetben leginkább vitatott teleptípusával foglalkozik. Az értekezés középponti kérdése, hogy a szelvényben elterjedt ólom-cink-réz érctelepek üledékes kőzetekben ascendens-hidrotermális keletkezésűek-e, avagy a felszínről lefelé igyekvő oldatok útján jönnek létre. E kérdés megvilágítása messzemenő következményekkel jár az ilyen telepek földtani feltáró munkálatainál követendő módszerek tekintetében. A szerző az ilyen típusú, egyik legnagyobb bulgáriai érctelepet vizsgálta komplex mineralógiai módszerrel és arra a következtetésre jutott, hogy az ércanyag hidrotermális eredetű, kizsorítási folyamatok nélkül.

A Mecsek és a Balatonfelvidék középsőtriász mészkőösszleteinek szerény ércásvány nyomai az utóbbi években ismételt vizsgálatok és viták tárgyává lettek, főleg genetikai vonatkozásaikkal. A hasonló körülmények között található, számottevő ércdúsulás részletes elemzése e kérdésekhez esetleg támaszul szolgálhat.

K a s z a p A n d r á s

**S n a r s k y, Alexander: Bildungsbedingungen der Gaslagerstätten im Thüringer Becken** (A Thüringiai medence földgáztelepeinek keletkezés viszonyai). Freiburger Forschungshefte, C. 165. 1963

A szerző munkájában arra a következtetésre jut, hogy a Thüringiai medence szénhidrogén gáza főképpen a zechstein üledékek megkülönböztetési anyagából származik, míg a nem éghető gázok a kőzetmetamorfózis folyamatai során keletkeztek.

K a s z a p A n d r á s

**Unterscheidungsmöglichkeiten mariner und nichtmariner Sedimente.** Ein Symposium. (Tengeri és nem-tengeri üledékek megkülönböztetési lehetősége.) Fortschritte in der Geologie von Rheinland und Westfalen, Band 10, Krefeld, 1963.

A címben adott tárgyra vonatkozóan, Északrajna-Wesztfália Földtani Hivatala által kezdeményezett, s 1962-ben összehívott nemzetközi megbeszélés vastag kötetben összefoglalt tanulmányai, a német viszonyokon túlmenően jelentős eredményei az általános földtan üledékképződési fejezetének. Mondhatnánk korszerű állomásjelzői a W a l t h e r J. elindította ontogéniai üledékkutatási módszer szételemező kivitele útján megvalósítható szintézisnek. Újszerű és korszerű a kérdésvetetés is, amennyiben a vízi közegből és közegben keletkezett üledékek sótartalom szerinti mennyiségi és minőségi jellegek fejlődéstörténeti összehasonlításban kerülnek vizsgálatra. Biológiai, geokémiai és ásványtani ismertető jellegeik szerinti csoportosítással.

A biológiai csoport tartalmából kiemeljük R e m a n e általános összefoglalását az édesvízi és sósvízi élet kritériumairól, P a p p A. a neogén molluskafaunának különböző sórtalom-jellegeiről, H i l t e r m a n n a csökkentsósvízi Foraminiferákról, O e r t l i a fosszilis Ostracoda-félék, H a r t m a n n a ma élő Ostracoda-félék jellegeiről, S e i l a c h e r a sós fáciesek életnyomairól, D a h m a Diatomea-félék csökkentsósvízi vonatkozásairól, B r e i l i e a Flagelláták, Hytrichosphaeridae és pollen-félékről, M ä d l e r a Charophyták és Halophyták sótüdő jellegeiről értekezik, valamennyi hazai üledékeink vizsgálatában is figyelembe vehető megállapításokkal.

A geokémiai tartalomban *Wedepohl* a tengervíz fejlődéstörténetéhez szolgáltat korszerű szemléletre mutató adatokat. *Braitsch* a rendes és megváltozott sótartalmú tengervíz evaporit-féléinek különbségeiről, *Landergrén* és *Manheim* a nehézfémek fáciesviszonyairól, *Hecht* az ausztriai kőzetek és vizek U- és Th-tartalmáról, *Koczzy*, *Antal* és *Joensuu* az üledékek természetes radioaktív elemeiről, *Johns* a mai tengeri és nemtengeri üledékek klór eloszlásáról, *Kortnig* az üledékek fluor-tartalmáról, *Ernst* és *Porrenga* a bór sótartalomjelző szerepéről, *Ricke* a kén fáciesjelző voltáról, *Werner* a tőzeg és kőszén Ca/Mg viszonyáról, *Leutwein* ma élő *Cardium*-félék nyomelemeiről. Figyelmet érdemel hazai bitumenes kőzeteink vizsgálata tekintetében *Kroepelin* tanulmánya a felsőliász posidoniás-pala aminosavtartalmáról és annak hevítéssel való viselkedéséről, valamint *Prashnowsky* értekezése az üledékek szerves anyag tartalmáról.

Az ásványtani tárgyalásban különösen az agyagásványok, a csillámok, glaukonit, valamint az oolitiképződés üledékkifejlődési kritérium vonatkozású tanulmányokat találjuk.

Az egyes tanulmányok részletezése nélkül megállapítható, hogy valamennyi vizsgálati kérdés földtani szemléletű s a biológiai jellegek is nem egyes faunaelemek vagy faunaegyüttesek elkülönített módján, hanem azok létét megszabó összes hatótényezők együttesében vannak értékelve. Nem a rendszertani keretekbe való leírás, hanem az életkörülmények változásával, a sótartalom szerinti megkülönböztetés céljából. A földtörténeti múltra vonatkozó vizsgálatok módszertani alapja, az aktualizmus, a jelen viszonyai szerinti megítélés, ami szinte túlzott mértékben érvényesül a tenger fizikai és vegyi sajátosságainak azonosításában, a kambriumra, sőt prekambriumra visszamenőleg is. Ebben a vonatkozásban tanulságosak az ősléggkörre és a tengerék sótartalmának eredetére utaló megállapítások. A szimpózium gazdag tartalmát összegező kritikái értékelésben *Krejci Graf* professzor, a szimpózium létrehozója s szellemi irányítója megállapítja, hogy idevonatkozó megfigyelési területünkön a fizika és kémia törvényei hasonlóak voltak azok oksági összefüggései szerint. A szervesmaradványokkal jellemzett földtani időben, a tenger és az édesvíz összetételében és viszonyában lényeges különbség nem mutatható ki. Az üledékek összetétele, még átlagos börtartalma is a prekambrium óta azonos, illetve hasonló keretek között változott. Hasznosítható anyagokban vannak eltérések; mészkő a földtani idők során mennyiségileg is azonos mértékben található, mert a legrégebb képződményekben észlelt alárendeltebb jelenléte az átalakulással és a mészsilikátokkal jól magyarázható. Só- és foszforittelepeket a prekambriumban eddig nem ismerünk. Rétegzett vasércüledékek az ordovicium előtt nincsenek, de oolitos vasérc minden időszakban mutatkozik. Hasznosítható kőszéntelepek a devon előtt ismeretlenek. Ezekre a hiányokra a só mozgékonyasága, a foszforit ritkasága, a szárazföldi növényi tenyészet alakulása elég magyarázatot ad, a vasérc-üledék kérdése még magyarázatlan. A magyarázatlan azonban nem jelent magyarázhatatlanságot! Ebben mindnyájan egyetértünk. *Krejci Graf* szerint a levegő és a vízöv múltbeli, a maitól eltérő összetételére semmi földtani bizonyíték nincs. Amennyiben az eltérés föltevésére szükség van, az csak a Föld földtani idők előtti állapotára vonatkozhatik, amit anyagszerűen vizsgálható kőzetképződéssel igazolni nem tudunk.

Materialista felfogásunk szerint az utóbbi, Föld fejlődését föl nem ismert lyellizmus túlzása, kissé „ignorabimus”-nak tűnik, mert megismerésünk a föltevés útján indul a tudás felé, ma már ismerünk, sőt tudunk olyan földtani jelenségekről, tényezőkről és folyamatokról, melyek nemcsak mennyiségileg, hanem minőségileg is eltérők lehettek és voltak is a maiaktól, amelyek a tudományok meggyorsult fejlődésével, előbb-utóbb kísérletileg is igazolhatóvá lesznek.

Dr. V. E.

**Végh Sándorné:** Nemércek földtana és felhasználása. Egyetemi jegyzet. Tankönyvkiadó, 1964, 344 oldal.

Az egyelőre sokszorosított jegyzet formájában megjelent könyv az egyetemi földtani oktatás nélkülözhetetlen, lényegpótló eszköze. Ismerteti az egyes hasznos nemércek ásványi nyersanyagok földtanát, magyarországi előfordulásait és bőséges irodalmi tájékoztatást is nyújt.

K. I.-né

A magyar földtani irodalom jegyzéke, 1963

Répertoire bibliographique des publications du domaine des sciences géologiques  
en Hongrie de l'année 1963

Библиография литературы геологических и смежных наук,  
публикационных в Венгрии в 1963 г.

A jegyzék összeállításánál a következő folyóiratokat és kiadványokat vettük figyelembe:

1. Acta Botanica Academiae Scientiarum Hungaricae
2. Acta Biologica Academiae Scientiarum Hungaricae
3. Acta Technica Academiae Scientiarum Hungaricae
4. Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae
5. Acta Universitatis Szegediensis, Acta Mineralogica-Petrographica
6. A Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése az 1960. évről
7. A Magyar Tudományos Akadémia Műszaki Tudományok Osztályának Közleményei.
8. A Magyar Tudományos Akadémia Dunántúli Tudományos Intézete, Értekezések 1961—62
9. Annales Universitatis Scientiarum Budapestinensis de Rolando Eötvös nom., Sectio geologica
10. Annales Universitatis Scientiarum Budapestinensis de Rolando Eötvös nom., Sectio biologica  
Annales Historico-Naturales Musei Nationalis Hungarici *lásd* Magyar Nemzeti Múzeum-Természet-tudományi Múzeum Évkönyve
11. Annalen des Naturhistorischen Museums, Wien
12. Annuaire de l'Université de Sofia (Godisnik . . . ), Szófia
13. Archaeologica Hungarica, Budapest
14. Association Géologique Carpatho-Balkanique, V-ième Congrès, Bucarest, Communications scientifiques
15. Bányászati Kutató Intézet Közleményei
16. Bányászati Lapok
17. Berichte der Geologischen Gesellschaft in der DDR, Berlin
18. Borsodi Szemle, Miskolc
19. Botanikai Közlemények
20. Bulletin d'Information, Bureau Gravimétrique International, Paris
21. Bulletin Volcanologique, Nápoly
22. Búvár Könyvek, Móra Ferenc Kiadó, Budapest
23. Colloque sur le Crétacé, Lyon  
Communications scientifiques . . . *lásd* Association Géologique Carpatho-Balkanique  
Communications ex Bibliotheca Historiae Medicae *lásd* Országos Orvostörténeti Könyvtár kiadványa
24. Comptes rendus de l'Académie des Sciences, Paris
25. Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences, Paris
26. Csillagászati Évkönyv
27. Élővilág
28. Erdöl-Zeitschrift der Österreichischen Gesellschaft für Erdölwissenschaften, Wien
29. Felsőoktatási Szemle
30. Fémipari Kutató Intézet Közleményei  
Godisnik . . . *lásd* Annuaire de l'Université de Sofia
31. Földrajzi Értesítő
32. Földrajzi Közlemények
33. Földrajzi Zsebkönyv
34. Földtani Közöny
35. Földtani Kutatás
36. Freiburger Forschungshefte, „C”, Berlin
37. Geofisica pura e applicata, Milano
38. Geofizikai Közlemények
39. Geofysika Jadrowa, Krakó
40. Geologica Hungarica, Series palaeontologica
41. Geologické Práce, Bratislava
42. Gondolat Kiadó, Budapest
43. Grana Palynologica, Uppsala
44. Hidrológiai Közöny
45. Hidrológiai Tájékoztató
46. Internationale Revue der gesamten Hydrobiologie, Berlin
47. Journal of Paleontology, Tulsa, Oklahoma, USA
48. Karszt- és Barlangkutató Tájékoztató
49. Kossuth Lajos Tudományegyetem Földrajzi Intézete kiadv., Debrecen
50. Magyar Geofizika

51. Magyar Kémikusok Lapja  
 52. Magyar Nemzeti Múzeum-Természettudományi Múzeum Évkönyve  
 53. Magyar Tudomány  
 54. Mémoires du Bureau de Recherches Géologiques et Minières, Paris  
 55. Mérnöki Továbbképző Intézet előadásorozata  
 56. METESZ kiadványai, Szeged  
 57. Mitteilungen der Geologischen Gesellschaft in Wien  
 58. Műszaki Élet  
 59. Műszaki Könyvkiadó, Budapest  
 60. Nature, London  
 III. Nemzetközi Kőolajkonferencia anyaga lásd Vorträge . . .  
 61. Neues Jahrbuch für Mineralogie, Monatshefte, Stuttgart  
 62. Országos Orvostörténeti Könyvtár kiadványai  
 63. Őslénytani viták  
 64. Paläontologische Zeitschrift, Stuttgart  
 65. Pollen et Spores, Paris  
 66. Revista Tecnica Sulamericana, Rio de Janeiro  
 67. Revue de Géographie Physique et Géologie Dynamique, Paris  
 68. Revue de Micropaléontologie, Paris  
 69. Soproni Szemle, Sopron  
 70. Tankönyvkiadó, Budapest  
 71. Technikatörténeti Szemle  
 72. Természettudományi Közlöny  
 73. TIT Szakosztályi füzetek  
 74. Труды Лаборатории Палеогеографии, Алма Ата, СССР  
 75. Vegetatio, Acta Geobotanica, Hága  
 76. Vorträge der Jubiläumskonferenz anlässlich des 25-jährigen ungarischen Erdölbergbaus, Budapest  
 Vorträge der III. Internationalen Wissenschaftlichen Konferenz für Geochemie, Mikrobiologie und Erdölchemie, Budapest
- S z. A c z é l E t e l k a — P i n t é r A n n a — i f j. B a r t h a L.: Gravitációs mérések az 1961. február 15-i napfogyatkozás alatt — Mesures gravimétriques pendant l'éclipse solaire du 15 février 1961 — Гравиметрические измерения в течение солнечного затемнения в 15-ого февраля 1961 г. Természettudományi Közlöny, VII (94), 1963, 277—278, 2 ábra
- Á d á m A. — V e r ő J.: Az országos földiárammérések újabb eredményei — Neue Ergebnisse der regionalen Erdstrommessungen in Ungarn — Новые результаты региональных работ по изучению земных токов. — Magyar Geofizika, IV, 1963, 43—51, 9 ábra
- Á d á m O. — K i l é n y i É v a: Determination of the approximate velocity-depth function from refraction travel-time curves — Определение приближенной скоростной функции по годографам преломленных волн. — Acta Technica, 43, 1963, 305—318, 12 ábra, ném., fr., or. R
- A l b e r t A n n a: A földmágneses elemek évszázados változása Magyarországon — Die Säkularvariation der erdmagnetischen Elemente in Ungarn — Вековые вариации элементов геомагнитного поля Венгрии. — Geofizikai Közlemények, XI, 1962, 3—27, 12 ábra, 4 táblázat, or., ném. R
- A l f ö l d i L.: Kővilág. Búvár könyvek 34. sz. Móra Ferenc könyvkiadó, Budapest, 1963, 1—133, 51 ábra
- A l f ö l d i L.: Városlőd környéki meszes konglomerátum-összlet rétegtani kérdései — Problèmes stratigraphiques du complexe de conglomérat calcaire dans les environs de Városlőd — Стратиграфические вопросы свиты известковых конгломератов в районе Варошлед. — A M. Áll. Földtani Intézet Évi Jelentése az 1960. évről, 1963, 21—33, 3 ábra, fr., or. R
- A l f ö l d i L.: A organização mais favoravel das expedições destinadas a' pesquisa d'agua no subsolo — Vízkutató expedíciók optimális szervezete — Наилучшая организация поисков на воду. — Revista Tecnica Sulamericana, Rio de Janeiro, 1963, XXII, No 258, 1—28
- A l f ö l d i L.: O novo método hungaro para determinar o rendimento máximo dos poços — Új magyar módszer a maximális vízhozam megállapítására — Новый метод для определения максимальной водообъемности. — Revista Tecnica Sulamericana, 1963, XXII, No 259, Rio de Janeiro, 36—38, 2 diagram
- A l l i q u a n d e r Ö.: Mélyfúrások kitoréseinek megelőzése és leküzdése — Blow-out occurrences in deep wells and means to overcome them — Возникновение выбросов при бурении глубоких скважин и их предупреждение. — Bányászati Lapok, 96, 1963, 457—471, or., ném., ang. R
- A n d r e á n s z k y G.: Ergänzungen zur Kenntnis der sarmatischen Flora Ungarns II — Дополнения к знанию сарматской флоры Венгрии II. — Annales Hist. — Nat. Mus. Nat. Hung., 55, 1963, 29—50, 12 ábra, 6 tábla
- A n d r e á n s z k y G.: Beiträge zur Kenntnis der unteroligozänen Flora der Umgebung



- von Budapest — Данные к ниже-олигоценовой флоре в окрестности Будапешта Acta Botanica, IX, 1963, 227—257, 1 tábla, or. R
- Andréanszky G.: Das Trockenelement in der alttertiären Flora Mitteleuropas auf Grund paläobotanischer Forschungen in Ungarn. Vegetatio, Acta Geobotanica, XI, Hága, 1963, 95—111, 2 tábla, 1 táblázat németül, ang. R
- Andréanszky G.: Das Trockenelement in der jungtertiären Flora Mitteleuropas. Vegetatio, Acta Geobotanica, XI, Hága, 1963, 155—172, 3 tábla, ang. R
- Antonov, P. A. (Moszkva): — О масштабах диффузионной проницаемости горных пород. — Diffusionspermeabilität der Gesteine. Vorträge d. III. Int. Wiss. Konf. f. Geochemie etc. I. Geochemie und Mikrobiologie, Budapest, 1963, 100—118, 6 táblázat, ném. R
- Árkosi Klára: Agyagásványok elektronmikroszkópos vizsgálata — Study of clay minerals in electron microscope — Изучение глинистых минералов в электронном микроскопе. — Földtani Közlöny, 93, 1963, Agyagásvány-füzet — Clay minerals volume, 7—12, 4 tábla, 3 ábra, ang. R
- Az 1957—58. évi távlati kutatófúrások — Les forages de recherche perspectifs exécutés en 1957—58 — Перспективные разведочные бурения за 1957—58 гг. — (Schwáb M., Székely F., Bartkó L. Voda J., Erdélyi M.) A M. Áll. Földt. Int. Évi Jelentése az 1960. évről, 1963, 285—387, 6 melléklet, 57 ábra, 11 táblázat, fr., or. R
- Babics A.: A pécsi kőszénbányászat a feudalizmus korában — Geschichte des Steinkohlenbergbaues von Pécs während der Zeit des Feudalismus — История угольной промышленности в городе Печ во время феодализма. — A MTA Dunántúli Tudományos Intézete, Értekezések 1961—62, Budapest, 1963, 237—277, 8 táblázat, ném. R
- Bacsák Gy.: Die Ursache des bevorzugten Quadranten und ihr Zusammenhang mit den quartären Eiszeiten — Обоснование предпочтительного квадранта и зависимость его от четвертичных оледенений. — Acta Technica, 42, 1963, 435—461, 6 ábra, 4 táblázat, ang., fr., or. R
- Balázs D.: A délkinai karsztvidék barlangjai — Les grottes du territoire karstique de la Chine méridionale — Пещеры карстовой области Южной Китая. Karszt-és Barlangkutató Tájékoztató, 1963, 75—77
- Balázs D.: Karsztgenetikai problémák — Karstgenetische Probleme — Карстгенетические проблемы. — Földrajzi Értesítő, XII, 1963, 487—494, 8 kép
- Báldi T.: A törökbalinti „pektunkuluszos homok” kora és az oligocén-miocén határkérdés — Das Alter der „Pectunculussande” von Törökbalint und die Frage der Oligozän—Miozän Grenze — Возраст «песков с Pectunculus» и проблема границы олигодена-миоцена. — Földtani Közlöny, 93, 1963, 204—216, 8 ábra, 3 táblázat, ném. R
- Báldi T.—Csilling L.: Újabb adatok a mátraaljai miocénhez — Beitrag zur Kenntnis des Miozäns am S-Fusse des Mátragebirges (Nord-Ungarn) — Новые данные к изучению миоцена гор Матра (С-Венгрия). — Földtani Közlöny, 93, 1963, 387—389, 1 ábra, ném. R
- Balogh K.: Значение верхнепалеозойских и триасовых образований гор Бюкк в Карпатском бассейне. — Importance des formations paléozoïques supérieures et triasiques des Monts Bükk dans le bassin des Carpates. Association Géologique Carpato-Balkanique, V-ième Congrès, 1961, Bucarest, vol. III/1, 1963, 43—47 oroszul
- Balogh K.—Végh S.—Végh Sándor né Neubrandt E.: Trias de Hongrie — Триас Венгрии. — Mémoires du BRGM, Paris, 1963, No 15, 455—468, 13 ábra, franciául
- Balogh M.: Jelentés az Úrkút 192. és 194. sz. fúrásokról — Rapport des forages Nos 192 et 194 d'Úrkút — Доклад о разведочных скважинах № 192 и 194 в Уркуте. Földtani Kutatás, VI, 3, 1963, 17—19
- Bán Á.—Dubay L.: Abbau von mit Wasserdruck fördernden Erdöllagerstätten durch Änderung des Geschwindigkeitspotenzialfeldes — Разработка нефтяных пластов с водонапорным режимом путем изменения поля потенциала скорости. Vorträge d. Jubiläumskonf. anlässlich des 25-jährigen ung. Erdölbergbaus, I, Budapest, 1963, 550—576, 12 ábra, or. R
- Barabás A.: A szilárd halmazállapotú ásványi nyersanyagok főbb készletszámítási módszerei — Méthodes principales de calcul des réserves pour les matières premières solides — Основные методы подсчета твердых минеральных ресурсов. — Geológia I. Mérnöki Továbbképző Intézet előadássorozata 4078. sz., 323—357, 12 ábra, 2 melléklet, 1963, soksz.

- Barabás A.: Összefoglaló földtani jelentések tanulságai — Conclusions des rapports géologiques sommaires — Выводы сводных геологических докладов. — Mérnöki Továbbképző Intézet előadásorozata 4202. sz. 1—56, 2 melléklet, 1963, soksz.
- Barabás A.—Juresik I.—Upor E.: Urántartalmú érc- és széntelepek — Uranerz- und Kohlenlagerstätten — Месторождения ураноносных руд и углей. Természettudományi Közlöny, VII (94), 1963, 396—398, 464—466, 3 ábra
- Bárdossy Gy.: Application des rayons X à l'examen minéralogique des plaques minces — Применение рентгеновских лучей к минералогическому изучению шлифов. — Comptes rendus de l'Académie des Sciences, Paris, 1963, T. 256, 2437—2438
- Bárdossy Gy.—Monod, Th.—Pomerol, Ch.: Découverte d'analcimolites d'origine endogène dans les „Richât” (Adrar Mauritanien) — Открытие анацимолитов эндогенного происхождения. — Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences, Paris, T. 256, 3934—3936
- Bárdossy Gy.: Jelentés az üledékképzetani laboratórium 1960. évi munkájáról — L'activité du laboratoire de lithologie en 1960. — Отчет о работах, проведенных осадочно-петрографической лабораторией в 1960 г. — A M. Áll. Földt. Int. Évi Jelentése az 1960. évről, 1963, 395—401, 1 táblázat, fr., or. R.
- Bárdossy Gy.—Hajós Márta: A szurdokpüspöki diatomás rétegösszletek üledékföldtani és geokémiai jellemzése — Caractéristiques lithologiques et géochimiques des complexes à Diatomées de Szurdokpüspöki — Литологическая и геохимическая характеристика диатомовых толщ окрестности с. Сурдокпюшпоки. A M. Áll. Földt. Int. Évi Jelentése az 1960. évről, 1963, 121—146, 14 ábra, 3 táblázat, fr., or. R.
- Barna J.—Marschalkó B.: Vizes bentonit diszperziók reológiai tulajdonságainak vizsgálata II — Examen des propriétés rhéologiques des dispersions aqueuses de bentonite II — Изучение реологических особенностей при водяных бентонитовых дисперсиях. — Földtani Közlöny, 93, 1963, Agyagásvány-füzet — Clay minerals volume, 107—126, 9 ábra, 6 táblázat, fr. R.
- Barnabás K.: Vauxitkutatás és feldolgozás — Prospection et traitement de bauxite — Разведка и обработка бокситов. — Földtani Kutatás, VI, 1, 1963, 20—27
- Barta Gy.: Magnetic and telluric research in Hungary in the years 1960—1962 (lásd még: Report of the Hungarian National Committee of IUGG for the XIII General Assembly, Berkeley, 1963). Acta Technica, Series Geodaetica et geophysica, 43, 1963, 41—48, bibliográfia
- Barta Gy.: The connection between the triaxiality of the Earth and the eccentricity of the geomagnetic field. Bulletin d'Information, Paris, 4, 1963, 119—121
- Barta Gy.: The Potsdam „g”-value and the displacement of the Earth's core. Bulletin d'Information, Paris, 4, 1963, 121—122, 2 táblázat
- Barta Gy.: Antarktisz vizsgálatának újabb eredményei — Results of International Geophysical Year in the exploring of Antarctica — Некоторые результаты МГГ и МГС в познании Антарктиды. — Természettudományi Közlöny, VII (94), 1963, 298—301, 4 ábra
- Barta Gy.: lásd Márton P.
- Bartha F.: A mennyiségi biosztratigráfia kérdései — Problèmes de la biostratigraphie quantitative — Вопросы квантитативной биостратиграфии. — Őslénytani viták, 1, 1963, 2—19, soksz.
- Bartha F.—Kecskeméti né Kőrmeny Anna: Biosztratigráfiai vizsgálatok a Dorogi-medence eocénkorú molluszkumos képződményein — Examen biostratigraphique des formations éocènes à Mollusques du Bassin de Dorog — Биостратиграфические исследование на моллюсковых образованиях эоцена в Дорогском бассейне. — Földtani Közlöny, 93, 1963, 451—465, 4 tábla, 2 ábra, 3 táblázat, fr. R.
- Bartha F.: Lázi felső-pannóniai korú faunájának biosztratigráfiai vizsgálata — Dépouillement biostratigraphique de la faune pannonienne supérieure de la localité Lázi — Биостратиграфическая разработка верхнепаннонской фауны местонахождения Лазы. — A M. Áll. Földt. Int. Évi Jelentése az 1960. évről, 1963, 265—283, 4 tábla, 1 táblázat, fr., or. R.
- Bartha L. jr.: Kövesligethy as an astronomer. Annales Univ. Sc. Budapestensis, Sectio geologica, VI, 1963, 13—14, angolul
- Bartha L. ifj. lásd Sz. Aczél E.
- Barthó L. lásd Az 1957—58. évi távlati kutatófúrások
- Béll B.: Main results of meteorological research in Hungary in the years 1960—1962

- (lásd még: Report of the Hungarian National Committee of IUGG for the XIII General Assembly, Berkeley, 1963). Acta Technica, Series Geodaetica et Geophysica, 43, 1963, 23–40, bibliográfia
- Béltékly L.: Újabb adatok a hazai geotermikus vizsgálatokhoz — Contributions to the geothermic investigations in Hungary — Дополнительные данные о геотермических исследованиях, выполняемых в Венгрии. — Geofizikai Közlemények, XII, 1963, 3–47, 1 térkép, 2 táblázat, or., ang. R
- Béltékly L.: Magyarország területének geotermikus viszonyai a legújabb vízfeltáró fúrások adatai alapján — Geothermische Verhältnisse Ungarns auf Grund der Daten bei den allerjüngsten Wasseraufschliessungsbohrungen — Geothermic conditions in the territory of Hungary on the basis of data gained during recent exploratory drillings. Hidrológiai Közöny, 43, 1963, 401–411, 1 ábra, 3 táblázat, ném., ang. R
- Béltékly L.: A mélységi vízkészletszámítás problémái Magyarországon — Problèmes du calcul de réserves d'eau souterraine en Hongrie — Проблемы подсчета грунтовых вод в Венгрии. — Mérnöki Továbbképző Intézet előadássorozata 424I. sz. Budapest, 1963, 1–45, 1 melléklet, soksz.
- Bendefy L.: Sartory József geometra, az aggteleki Baradla barlang legelső térképezője — József Sartory, geometrician, first cartographer of the Baradla cave, Aggtelek — Геометр Й. Шартори, первый картограф пещеры Барадла в Аггтелек. Technikatörténeti Szemle, 1, 1963, 205–215, 2 ábra, ném. R
- Benkő F.: Földtani oktatás hazánkban és egyetemenkőn — L'enseignement de la géologie en Hongrie — Учеба геологии в Венгрии. — Borsodi Szemle, VII, 1963, 15–23
- Benkő F.: A földtani mélyszerkezet vizsgálatok növekvő szerepe a nyersanyagkutatásban — Le rôle grandissant des recherches de la structure géologique au cours de la prospection des matières premières — Повышающаяся роль изучения глубокого строения в процессе поисков на полезные ископаемые. — Földtani Közöny, 93, 1963, 120–124
- Benkő F.: Statisztikai módszerek alkalmazása a földtanban — Emploi des méthodes statistiques en géologie — Применение статистических методов в геологии. — Geológia I. Mérnöki Továbbképző Intézet előadássorozata 4078. sz. 33–214, 24 táblázat, 39 ábra, 1963, soksz.
- Benkő F.: Az ásványi nyersanyagkészletek kategorizálásának problémái — Problèmes de la catégorisation des réserves minérales — Проблемы категоризации запасов полезных ископаемых. — Geológia I. Mérnöki Továbbképző Intézet előadássorozata 4078. sz. 215–315, 1963, soksz.
- Benkő F.: Az ásványi nyersanyagkutatás rendszere — Le système des recherches de richesses minérales — Систем разведки на минеральные сырья. — Mérnöki Továbbképző Intézet előadássorozata 4210. sz. 1963, 1–145, 21 ábra, soksz.
- Benkő F.: Nyersanyagkutatási módszerek — Les méthodes de recherche des matières premières — Метод разведки на сырья. — Mérnöki Továbbképző Intézet előadássorozata 4211. sz. 1963, 1–137, 47 ábra, soksz.
- Benkő F.: A prognosztikus készletek meghatározása — Établissement des réserves prognostiques — Определение прогнозных запасов. — Mérnöki Továbbképző Intézet előadássorozata 4215. sz. 1963, 1–108, 8 ábra, soksz.
- Benkő F.: A prognosztikus készletek meghatározása I. rész — Établissement des réserves prognostiques — Определение прогнозных запасов. — Földtani Kutatás, VI, 1, 1963, 1–20
- Benkő F.: A készletek felosztása gazdaságossági szempontok szerint — Classification des réserves du point de vue de leur économie — Классификация запасов с точки зрения их экономичность. — Földtani Kutatás, VI, 2, 1963, 1–16, 1 táblázat
- Béress M. lásd Tatár J.
- Bertalan K.: Szpeleográfiai terepfelvétel megindítása. Magyarázat a szpeleográfiai terepjelentés kiállításához. Karszt- és Barlangkutatási Tájékoztató, 1963, 1–2. sz. 20–29
- Bese V.: 25 éves a magyar kőolajbányászat — 25 years of Hungarian oil production — История 25-летней нефтедобывающей промышленности Венгрии. — Bányászati Lapok 96, 1963, 654–664, 7 ábra, or., ném., ang. R
- Bidló G.: A DTA és a röntgen-analízis szerepe az ásványok azonosításában — Role of DTA and X-ray analysis by identification of minerals — Роль ДТА и рентгенового анализа при идентификации минералов. — Földtani Közöny, 93, 1963, Agyagásvány-füzet — Clay minerals volume, 153–154

- Bidló G.—Török E.: A Marcal hordalékának ásványtani vizsgálata — Mineralogische Untersuchung der Geschiebe des Marcal-Flusses — Минеральное изучение наносов реки Марцал. — Földtani Közlöny, 93, 1963, 244—247, 2 ábra, 1 táblázat, ném. R
- Bidló G. lásd Stefanovits P.
- Bistriczány E.: Dispersion of Rayleigh waves along a mainly Atlantic path — Дисперсия рейловых волн вдоль Атлантического пути. — Geofisica pura e applicata, 54, Milano, 1963, 84—86, 4 ábra
- Boda J. lásd Az 1957—58. évi távlati kutatófúrások
- Bodza Y.: A lovászi olajmező alsó pannóniai alemeletét metsző törésvonalak — Fracture lines intersecting the Lower Pannonian substage of the Lovászi hydrocarbon fields — Сбросовые линии, пересекающие подъярус нижнего паннона нефтегазового месторождения Ловаси. — Bányászati Lapok, 96, 1963, 280—283 6 ábra, or., ném., ang. R
- Bogsch L.: Beköszöntő — Introduction — Введение. — Őslénytani viták, 1, 1963, 1, soksz.
- Bogsch L.: Őslénytani tanulmányúton a Német Demokratikus Köztársaságban 1962. májusában — Voyage d'étude paléontologique en RDA — Палеонтологическая командировка в ГДР. — Őslénytani viták, 1, 1963, 20—30, soksz.
- Bogsch L.: Elnöki megnyitóbeszéd a MKBT közgyűlésén, 1963. II. 3. — Discours présidentiel — Вступительная речь председателя. — Karszt- és Barlangkutatási Tájékoztató, 1963, 5—7
- Boldizsár T.: Megjegyzések Gálfi J. és Stegena L. „Geotermikus időbeli változások” című tanulmányához — Remarques à l'étude „Changements géothermiques dans le temps” de MM. J. Gálfi et L. Stegena — Замечания к статье «Временные геотермические изменения». — A MTA Műsz. Tud. Oszt. Közleményei, 32, 1963, 145—149, 1 ábra
- Boldizsár T.: Земной тепловой поток в Комло—Зобаке. — Der geothermische Wärmefluss bei Komló—Zobák. Acta Technica, 43, 1963, 467—476, 2 ábra, 6 táblázat, ném., ang., fr. R
- Bóna J.: A mecseki liász feketekőszéntelepek távolazonosítására irányuló palynológiai vizsgálatok — Palynologische Untersuchungen zwecks einer Fernkorrelation der Hassischen Steinkohlenflöze des Mecsek-Gebirges — Палинологические исследования с целью корреляции угленосных пластов гор Мечек. — Földtani Közlöny, 93, 1963, 15—23, 2 tábla, 2 ábra, ném. R
- Bondor Livia: Mineralogisch-petrographische Untersuchungen der Oligozän-Schichten in der Umgebung von Budafok und Törökbálint — Минералого-петрографические исследования олигоценых слоев в окрестности сс. Будафок—Терсқбалнит. Annales Hist.-Nat. Mus. Nat. Hung., 55, 1963, 23—28, 1 ábra, 1 táblázat
- Boros Jánosné: Hazai agyagelőfordulások differenciális termikus elemzésének egyes kérdései — Some questions of the differential thermal analysis of Hungarian clays — Вопросы анализов ДТА венгерских глин. — Földtani Közlöny, 93, 1963, 13—17, 9 ábra, ang. R
- Cságoty F.: A harmadik energiahordozó: a földgáz — Natural gas: the third of energy sources — Третий по важности энергоноситель: природный газ. — Bányászati Lapok, 96, 1963, 123—134, 192—201, 268—279, 336—345, 43 táblázat, 13 ábra, or., ném., ang. R
- Cságoty F.: A világ kőolajipara az 1970—1980. évtizedben — L'industrie d'huile minérale du monde en 1970—1980 — Нефтяная промышленность мира в 1970—1980 гг. — Bányászati Lapok, 96, 1963, 567—568
- Cságoty F.: A kőolaj és földgáz Nyugat-Európában — Huile minérale et gas en Europe occidentale — Нефть и природный газ в 3-Европе. — Bányászati Lapok, 96, 1963, 636—638, 3 táblázat, 1 ábra
- Cságoty F.: Kőolajkutatás a tengerek alatt — Prospection d'huile minérale sous-marine — Разведка на нефть под уровнем моря. — Bányászati Lapok, 96, 1963, 951—953, 7 ábra
- Csajághy G.: A vegyi laboratórium 1960. évi működése — L'activité du laboratoire chimique en 1960 — Деятельность химической лаборатории в 1960 г. — A M. Áll. Földt. Int. Évi Jelentése az 1960. évről, 1963, 389—393, fr., or. R
- Csajághy G.: A peloidok vizsgálatának újabb szempontjai — Latest aspects in the investigation of peloids — Новые принципы изучения пеллоидов. — Hidrológiai Közlöny, 43, 1963, 425—427, 2 táblázat, ném., ang. R



- Csánk Elemérné-Siposs Z.: Andezitvulkánosság kőzetanyagának nyomai a középső-felső-oligocén partszegélyi homokos összletben a Dorogi-medence DK-i részén — Les vestiges des produits du volcanisme andésitique dans le complexe littoral, Oligocène moyen-supérieur, au SE du bassin de Dorog — Следы продуктов андезитового вулканизма в средне-верхне-олигоценовой литоральной песчанистой свите на ЮВ-ой окраине Дорогского бассейна. — A M. Áll. Földt. Int. Évi Jelentése az 1960. évről, 1963, 147—158, 4 ábra, 2 táblázat, fr., or. R
- Csomor D.—Gálfi J.: A földkéreg felépítése a Magyar medencében az 1951. II. 20-i nógrádi földrengés adatai szerint — The structure of the Earth's crust in the Hungarian basin according to the data of the Nógrád-earthquake on the 20 February 1951 — О строении земной коры в Венгерском бассейне, по данным землетрясения, происшедшего 20. II. 1951 г. — Geofizikai Közlemények, XII, 1963, 49—56, 5 táblázat, or., ang. R
- Cseh Németh J.: Месторождение марганцевых руд юрского возраста южной Бакони. — Gisements de minerais de manganèse du Baconia de Sud, d'âge jurassique. Association Géologique Carpato—Balkanique, V-ième Congrès, Bucarest, 1961, vol. V, 1963, 165—170, oroszul
- Csepregyéné Mezőries Ilona: *Isocardia hörnesi* Dall., aus den tertonischen Ablagerungen des Tokajgebirges — *Isocardia hörnesi* Dall., — из тортонских отложений гор Токай. — Annales Nat. Hist. Mus. Wien, 1963, Fr. Trauth Festband, 121—124, 1 tábla
- Csikó G.: A Föld 1960. évi kőolajtermelése — La production en huile minérale du monde en 1960 — Добыча нефти мира в 1960 г. — Földrajzi zsebkönyv, XIII, 1962, 107—111, 1 táblázat
- Csikó G.: A Föld 1961. évi kőolajkészlete — Les réserves d'huile minérale du monde en 1961 — Запасы нефти мира в 1961 г. — Bányászati Lapok, 96, 1963, 136—138, 1 táblázat
- Csikó G.: Kőolajkutatás a Perzsa öbölben és környékén — Prospection d'huile minérale au golfe Perse et ses environs — Разведка на нефть в Персидском заливе и его окрестности. — Bányászati Lapok, 96, 1963, 633—635, 2 ábra
- Csikó G.: A Duna—Tisza-köze mélyszerkezeti és ősföldrajzi viszonyai a szénhidrogén kutatások tükrében — Les conditions structurales et paléogéographiques de l'entre-deux-fleuves Duna—Tisza à la lumière des recherches de hydrocarbure — Глубинно-структурные и палеогеографические условия области, расположенной между реками Дунай и Тиса в свете разведки на углеводороды. — Földrajzi Közlemények, XI, 1963, 19—35, 7 ábra, or. R
- Csikó G. lásd Majzon L.
- Csilling L.: A geológus, geológus-technikus feladatai és jogai a kutatófúrásoknál — Les tâches et droits du géologue et du technicien auprès des sondages de prospection — Задачи и права геолога и техника у разведочных скважинах. — Geológia, I. Mérnöki Továbbképző Intézet előadássorozata 4078. sz. 1963, 459—477, soksz.
- Csilling L. lásd Baldi T.
- Csilling L. lásd Jaskó S.
- Csomor D.—Kiss Z.: Magyarország szeizmicitása — Die Seismizität von Ungarn (II. Teil) — Сейсмичность Венгрии. Geofizikai Közlemények, XI, 1—4, 1962, 51—75, 2 ábra, 1 táblázat, or., ném. R
- B. Czabala y Lenke: Les formations de l'Aptien supérieur des Monts Bakony — Формации верхнего апта в горах Баконь. — Colloque sur le Crétacé inférieur, Lyon, 1963, 1—9, soksz.
- Czerwinka St.—Gumulczynski J. (Krakó): Einwirkung der Bohrspülung auf die produktiven Horizonte des Karpatenflysches — Влияние промывочного раствора на проницаемость продуктивных пластов Карпатского флиша. — Vorträge d. III. Int. Wiss. Konferenz f. Geochemie etc. 2. Angewandte Chemie, Budapest, 1963, 7—26, 5 ábra, 2 táblázat, or. R
- Szilágyiné Cziffery G.: Beiträge zur Kenntnis der Tertiärflora Ungarns — Данные к знанию третичной флоры Венгрии. — Annales Hist. Nat. Mus. Nat. Hung., 55, 1963, 51—60, 1 ábra, 1 tábla
- Czuczor Ernőné: A Hold hatása a földi áramokra — Der Einfluss des Mondes auf die tellurischen Ströme — О влиянии Луны на земные токи. — Magyar Geofizika, IV, 1963, 36—42, 4 ábra
- Dank V.: Subsurface geology of the southern Great Hungarian Plain as shown by oil drillings — Геология южной части Венгерской Низменности по данным нефтя-

- ных бурении. — *Annales Univ. Sci. Budapestinensis, Sectio geologica*, VI, 1963, 15–45, 6 ábra, angolul
- Dank V.: A délföldi neogén medencék rétegtani viszonyai és kapcsolatuk a délbaranyai és jugoszláviai területekhez — *Stratigraphy of the Neogene basins of Southern Alföld and their relation to the areas of South Baranya and Yugoslavia* — Стратиграфия неогеновых бассейнов южной части Алфелда и их связь с территориями южной Бараны и Югославии. — *Földtani Közlöny*, 93, 1963, 304–324, 3 ábra, ang. R
- Dank V. lásd Scheffer V.
- H. Deák Margit: Quelques spores striées de l'étage aptien — Некоторые полосчатые споры апта. — *Revue de Micropaléontologie*, Paris, 5, 1963, 251–256, 2 tábla, franciául
- H. Deák Margit: Présence du genre *Welwitschiapites* Bolch. ex Potonié en Hongrie. *Grana Palynologica*, 4, Uppsala, 1963, 50–54, 9 ábra, franciául
- Nagyiné Dedinszky Filomén: A Solyvár 66. sz. fúrás összefoglaló jelentése — *Rapport sommaire du forage No 66 de Solyvár* — Доклад о бурении № 66 в Шоиваре. *Földtani Kutatás*, VI, 1963, 20–21, 2 ábra
- Demek J. (Prága): A lejtőkutatás új eredményei Csehszlovákiában — *New results of slope researches in Czechoslovakia* — Новые достижения в Чехословакии по изучению склонов. — *Földrajzi Közlemények*, XI, 1963, 301–311, 9 fénykép, 5 ábra
- Dér I.: Néhány szó a franciaországi uránérckutatásról — *Prospection d'uran en France* — О разведке урана в Франции. — *Természettudományi Közlöny*, VII (94), 1963, 330–331, 6 kép
- DiGleria J.: A bentonitok kationadszorpciója és telítettsége — *Adsorption and saturation of cations in bentonites* — Адсорпция катионами и насыщенность в бентонитах. — *Földtani Közlöny*, 93, 1963, *Agyagásvány-füzet* — *Clay minerals volume*, 127–131, 2 ábra, ang. R
- Dobos Irma: Verpelét vízellátása — *L'approvisionnement en eau de Verpelét* — Водоснабжение с. Верпелет. — *Hidrológiai Tájékoztató*, 1962. augusztus, 88–90, 1 ábra
- Pécsiné Donáth Éva: A *Mo, W, Co, Ni, Ti, V* elemek geokémiája. A Mémöki Továbbképző Intézet előadássorozata 4188. sz. Budapest, 1963, 1–69, soksz.
- Pécsiné Donáth Éva: A zeolitok termikus bomlásának vizsgálata DTA módszerrel — *Examen de la décomposition thermique des zéolithes par la méthode DTA* — Изучение методом ДТА термического разложения zeolitов. — *Földtani Közlöny*, 93, 1963, *Agyagásvány-füzet* — *Clay minerals volume*, 32–39, 1 ábra, fr. R
- Dubay L.: Geotermikus viszonyok a nagylengyeli területen — *Geothermic conditions in the Nagylengyel district* — Геотермические условия в районе Надьленд-дел. — *Bányászati Lapok*, 96, 1963, 47–51, 3 ábra, 1 táblázat, or., német., ang. R
- Dubay L. lásd Bán A.
- Dudich E. jr. — Mészáros M. (Cluj–Kolosvár): Über die Verbreitung und die Typen der Krustenbewegungen und des Vulkanismus in Mittel- und Südosteuropa am Ende des Mitteleozäns — *Распределение и типы движений коры и вулканизма на территории Средней и ЮВ-ой Европы в конце среднего эоцена*. — *Neues Jahrbuch f. Geologie, Paläontologie, Abhandl.* 118., Stuttgart, 1963, 65–84, 1 táblázat
- Dylik J. (Lódz): Magyarország periglaciális problémái — *Feriglaziale Probleme Ungarns* — Перигляциальные проблемы Венгрии. — *Földrajzi Értesítő*, XII, 1963, 453–464, 13 kép, 3 ábra, or., német. R
- Egyed L.: La théorie dynamique de la Terre — *Динамическая теория Земли*. — *Revue de Géographie physique et Géologie dynamique*, Paris, V, 1963, 211–230, 13 ábra, franciául
- Egyed L.: The expanding Earth — *Расширяющаяся Земля*. — *Nature*, London, 197, 1963, 1059–1060
- Egyed L. — Kiss Z.: Investigations on seismology and the physics of the interior of the Earth in Hungary 1960–1962 (lásd még: Report of the Hungarian National Committee of IUGG for the XIII General Assembly, Berkeley, 1963). *Acta Technica, Series Geodætica et Geophysica*, 43, 1963, 13–21, bibliográfia
- Erdélyi M.: A Balatonnak és környezetének változásai az ember tevékenysége következtében — *Veränderungen am Balaton und Umgebung auf Einfluss der menschlichen Tätigkeit* — Влияние человеческой деятельности на Балатон и на его окрестность. — *Hidrológiai Közlöny*, 43, 1963, 219–224, 1 ábra, or., német. R

- Erdélyi M. lásd Az 1957–58. évi távlati kutatófúrások. . .
- Erdey-Grúz T.: A természettudományok helyzete és az országos távlati tudományos kutatási terv — Les sciences naturelles en Hongrie et le plan perspectif des recherches scientifiques — Положение естественных наук в Венгрии и перспективный план научных исследований. — Magyar Tudomány, 1963, 1. sz. 7–18
- Fejér L.: A déli Mecsek földtani kutatásának története 1945–1960 — Geschichte der geologischen Erforschung des südlichen Mecsek-Gebirges — История геологической разведки южной части гор Мечек. — A MTA Dunántúli Tudományos Intézete, Értekezések 1961–62, Budapest, 1963, 215–236, 5 ábra, német. R
- Fink J. (Wien): Felszínformálódás az Alpok keleti peremén — Oberflächenformung an der östlichen Peripherie der Alpen — Формирование поверхности в восточной окраине Алпов. — Földrajzi Közlemények, XI, 1963, 141–144
- Földváriné Vogl Mária: A DTA vizsgálati módszer jelenlegi állása — L'état actuel de la méthode d'analyse DTA — Современное состояние метода ДТА. — Földtani Közöny, 93, 1963, Agyagásvány-füzet — Clay minerals volume, 146–150
- Franzó F.: Talajvizkutakból történő öntözés lehetőségei a hevesi és jászági területeken — Les possibilités de l'arrosage par d'eaux phréatiques, extraites de puits, dans les régions de Heves et Jászág — Возможности орошения из колодезь грунтовых вод в областях Хевеш и Ясвар. — A M. Áll. Földt. Int. Évi Jelentése az 1960. évről, 1963, 59–73, 1 melléklet, 2 ábra, fr., or. R
- Fülöp J.: Igazgatói jelentés az 1960. évről — Compte rendu du directeur sur l'année 1960 — Отчет директора за 1960 г. — A M. Áll. Földt. Int. Évi Jelentése az 1960. évről, 1963, 3–6
- Gálfi J.—Stegená L.: Általánosított módszer a földkéreg vastagságának megállapítására  $P_p$  és  $P_s$  típusú váltóhullámokkal — A generalized method for the determination of crustal thickness by means of  $P_p$  and  $P_s$  waves — Обобщенный метод определения мощности земной коры по волнам типа  $P_p$  и  $P_s$ . — Геофизikai Közlemények, XII, 1963, 57–65, 5 ábra, 2 táblázat, or., ang. R
- Gálfi J. lásd Csomór D.
- Géczy B.: A liász-dogger határ kérdéséhez — Zur Frage der Lias-Dogger Grenze — К вопросу границы Лейас-доггер. — Földtani Közöny, 93, 1963, 227–230, német. R
- Gellert J. F. (Potsdam): Adalékok a kínai lösz kérdéséhez — Beiträge zur Frage des chinesischen Lösses — Сведения к вопросу лесса в Китае. — Földrajzi Közlemények, XI, 1963, 130–135, 5 ábra
- Glogoczowski J. J.—Miturá F. (Krakó): Ergebnisse der neuesten geochemischen Untersuchungen im Petroleum-Institut und Richtungen weiterer Forschungsarbeiten auf diesem Gebiet — Результаты последних геохимических исследований, проведенных в Нефтяном Институте и направление дальнейших исследовательских работ в этом области. — Vorträge d. III. Int. Wiss. Konferenz f. Geochemie etc. 1. Geochemie und Mikrobiologie, Budapest, 1963, 19–31
- Góczán F.: Stratigraphical palynological conclusions on the Hungarian Senonian deposits — Стратиграфическо-палинологические выводы из венгерских отложений сенона. Pollen et Spores, Paris, 4, 1962, Abstract, 346
- Gondozó Gy.: Adatok a pusztavámi bányák vízföldtanához — Données à la hydrogéologie des mines de Pusztavám — Данные к гидрогеологии шахты Пуствам. Hidrológiai Tájékoztató, 1962. december, 15–16
- Gózon J.: Hozzászólás dr. Dubay L.: „Geotermikus viszonyok a nagylengyeli területen” c. cikkéhez — Remarques à la note du Dr. L. Dubay „Geothermic conditions in the Nagylengyel district” — Замечания к статье др-а Дубая «Геотермические условия в районе Надьлендьяль». — Bányászati Lapok, 96, 1963, 472
- Göbel E.: A mecsekszentlászlói Nagy Forrás és a Kis Tóth-réti patak vízföldtani viszonyai — Гидрогеологические условия в с. Мечексентлашлю. — Hidrológiai Tájékoztató, 1962. december, 32–38, 4 ábra, 2 táblázat
- Göcséi I.: Adatok a Pannohalmi-dombság geomorfológiájához — Beitrag zur Geomorphologie des Hügellandes von Pannohalma — Данные по геоморфологии Паннохальмского холмогорья. — Földrajzi Értesítő, XII, 1963, 35–51, 8 kép, 7 ábra, or., német. R
- Gömör I.: Anyagelőkészítési és preparálási munkák fagyasztással — Preparation of fossils by freezing — Приготовления ископаемых замерзанием. — Földtani Közöny, 93, 1963, 390–391
- Gráf L.: Geochemie transdanubischer Tiefenwässer auf Grund der, die Zusammen-

- setzung der Wässer veranschaulichenden graphischen Methoden — Гидрохимия глубинных вод на базе графических способов изучения состава по Задунайской области Венгрии. — Vorträge d. III. Int. Wiss. Konferenz f. Geochemie etc. 1. Geochemie und Mikrobiologie, Budapest, 1963, 244—290, 6 ábra, 1 táblázat, or. R
- Gráf L.: Dunántúli rétegvizek geokémiája a vizek összetételét szemléltető grafikus módszerek alapján — Hydrochemistry of Transdanubian deep waters by graphic methods illustrating their water composition — Гидрохимия глубинных вод на базе графических способов. — Bányászati Lapok, 96, 1963, 780—795, 6 ábra, 4 táblázat, or., ném., ang. R
- Gumulka J. (Krakó): Geochemie der Oberflächenwasser in Gebieten von Salzdomen und tektonischen Störungen — Геохимия поверхностных вод в районе соляных штоков и тектонических нарушений. — Vorträge d. III. Int. Wiss. Konferenz f. Geochemie etc. 1. Geochemie und Mikrobiologie, Budapest, 1963, 70—82, 3 ábra, or. R
- Gyovai L.: Mintavétel, magkihozatal és a geofizikai mérések jelentősége a földtani kutatások minőségének emelésében — Échantillonnage, récupération des carottes et l'importance des mesures géophysiques dans l'augmentation de la qualité des recherches géologiques — Взятие образцов, получение колонки и значение геофизических измерений в процессе увеличения качества геологических поисковых работ. — Geológia I. A Mémöki Továbbképző Intézet előadásorozata 4078. sz. Budapest, 1963, 595—627, 11 ábra, soksz.
- O. Hajós Márta—Pálfalvy I.: Magyaregregy diatomás üledékeinek életföldtani vizsgálata — Examen biogéologique des dépôts à Diatomées de Magyaregregy — Биогеологическое изучение диатомовых осадков в окрестности С. Мадьярегредь. — А М. Алл. Földt. Int. Évi Jelentése az 1960. évről, 1963, 89—119, 3 tábla, 5 ábra, fr., or. R
- Hajós M. lásd Bárdossy Gy.
- Herak M.—Kochanský V. (Zagreb): Bükkhegységi újpaleozoós mészalgák — Jungpaläozoische Kalkalgen aus dem Bükk-Gebirge (Nordungarn) — Юнопалеозойские известковые водоросли из гор Бюкк (Северная Венгрия). — Geologica Hungarica, Series palaeontologica, fasc. 28, 1963, 45—77, 4 tábla, 3 ábra, 2 táblázat, ném., or. R
- Horváth A.: Mollusca-periods in the sediments of the Hungarian Pleistocene — Моллюсковые периоды в отложениях Венгерского плейстоцена. — Acta Univ. Szegediensis, Acta Biologica, Szeged, VIII, 1962, 173—192
- Horváth A.: Mollusca-periods in the sediments of the Hungarian Pleistocene. II. The upper arid period of the boring of Felsőszentiván. Acta Universitatis Szegediensis, Acta Biologica, IX, Szeged, 1963, 101—115, 1 melléklet, angolul
- Horváth E.: A Kőszegi-hegység — The Kőszeg Mountains — Горы Кечер. — Természettudományi Közlöny, VII (94), 1963, 495—497, 7 kép
- Hönlig Gy.: A mezozóos szerkezeti vonalak és a hévizek kapcsolata a Mecsek-hegységben — Связь между структурными линиями мезозоя и термальными водами гор Мечек. — Hidrológiai Tájékoztató, 1962. december, 29—32, 2 ábra, 1 táblázat
- Hunt J. M. (USA): Geochemical data on organic matter in sediments — Геохимические данные относительно органического состава осадочных пород. — Vorträge d. III. Int. Wiss. Konferenz f. Geochemie etc. 1. Geochemie und Mikrobiologie, Budapest, 1963, 394—412, 2 ábra, 8 táblázat, or. R
- Hutter Erika lásd Krivánné Hutter Erika
- Jakucs L.: A barlangi cseppkövek színeződéséről — La coloration des stalactites de grottes — Окраска пещерных сталактитов. — Karszt- és Barlangkutatási Tájékoztató, 1963, 7—8. füz. 123—135
- Jámbor Áronné: A Visonta 156 (A) I. sz. fúrás mikropaleontológiai vizsgálatának eredményei — Les résultats d'examen micropaléontologique du forage No 156(A)I à Visonta — Результаты микропалеонтологического исследования бурения № 156. — Földtani Kutatás, VI, 3, 1963, 19, 1 táblázat
- Jámbor Áronné—Oravec Jánosné: A Pápa-kastélykerti thermálvizkutató fúrás földtani jelentősége — L'importance géologique du forage d'eau thermale à Pápa — Геологическое значение разведочного бурения лечебной воды около г. Папа. — Földtani Kutatás, VI, 2, 1963, 50—51, 11 ábra
- Jankovits L.: Kőzetek Si tartalmának térfogatig meghatározása — Détermination de volume du contenu de Si des roches — Объемное определение содержания Si горных пород. — Magyar Kémikusok Lapja, 18, 1963, 620—621, 2 táblázat



- J á n o s s y D.: Letztinterglaziale Vertebratenfauna aus der Kálmán Lambricht-Höhle — Позне-межледниковая фауна позвоночных из пещеры К. Ламбрехт. — Acta Zoologica, XI, 1963, 293—331
- J á n o s s y D.: A Bükk-hegység eddig ismeretlen köfűlkéjében végzett őslényntani ásatás előzetes eredménye (Répáshuta, Rejtek) — Rapport préliminaire des fouilles paléontologiques dans une niche jusqu'ici inconnue de la montagne Bükk — Предварительный доклад о палеонтологических раскопках, проведенных в до сих пор неизвестной нише гор Бюкк. — Karszt- és Barlangkutató Tájékoztató, 1963, 71—75
- J a n t s k y B.: Пневматолитическое-гидротермальное превращение гранитоидных пород гор Веленце, сопровождаемое оруденением. — Transformations hydrothermales des granites, dues aux minéralisations des monts Velence. Association Géologique Carpato-Balkanique, V-ième Congrès, 1961, Bucarest, vol. V, 1963, 95—102, 5 tábla, orozsul
- J á r á n y i I.—K i s s L.—S z a l á n c z y G y.—S z o l n o k i J.: Veränderung einiger Charakteristiken von Erdölsonden durch Einwirkung von mikrobiologischer Behandlung — Изменение некоторых характеристик нефтяных скважин под влиянием их микробиологической обработки. — Vorträge d. III. Int. Wiss. Konferenz f. Geochemie etc. I. Geochemie und Mikrobiologie, Budapest, 1963, 633—650, 5 táblázat, or. R
- J á r á n y i I.—K i s s L.—S z a l á n c z y G y.—S z o l n o k i J.: Kőolajkutak néhány jellemzőjének változása mikrobiológiai kezelés hatására — Some changes in oil well characteristics — an impact of microbiological treatment — Изменение некоторых характеристик нефтяных скважин под влиянием их микробиологической обработки. — Bányászati Lapok, 96, 1963, 808—812, 5 táblázat, 4 kép, or., ném. R
- J a s k ó S.: A szénbányászati tervezés követelményei az összefoglaló földtani jelentésekkel szemben — Les exigences des projets de production houillifère vis-à-vis des rapports géologiques sommaires — Требования углепромышленного планирования к сводным геологическим докладам. — Mérnöki Továbbképző Intézet előadássorozata 4185. sz., 1963, 1—40, soksz.
- J a s k ó S.: A földtani kutatások eredményei a 3-éves terv folyamán — Résultats de la prospection géologique au cours du plan triennal — Успехи геологического поиска в течение трехлетнего плана. — Geológia I. A Mérnöki Továbbképző Intézet előadássorozata 4078. sz., 1963, 383—403, soksz.
- J a s k ó S.—C s i l l i n g L.: Külféjtsre alkalmas barnakőszén előfordulások kutatása Lengyelországban — Разведка на бурые угли открытой разработкой в Польше. — Földtani Kutatás, VI, 1, 1963, 27—45, 20 ábra
- J u g o v i c s L.: Mesterséges tó a nyugati Mátrában — Lac artificiel dans la montagne Mátra — Искусственное озеро в горах Матра. — Földrajzi Értesítő, XI, 1962, 506—509, 2 ábra
- J u h á s z Á.: A „magyar ezüst” és nyersanyaga: a bauxit — „L'argent hongrois” et sa matière première: la bauxite — «Венгерское серебро» и его сырье: боксит. — A TIT Földrajz-földtan-geofizikai szakosztályok, Szakosztályi füzetek, Budapest 1963, 1—25, soksz.
- J u h á s z J.: Javaslat a budai meleggyógyvizek korszerűbb feltárására — Suggestions for the modern development of the warm medicinal springs in Buda — Предложения на более современные разведки термальных лечебных вод в Буда. — Hidrológiai Közlöny, 43, 1963, 225—228, 1 ábra
- J u h á s z Z.: Agyagféleségek vízgőzadszorpciós izotermáinak tanulmányozása. A fajlagos felület szerepe az agyagok tulajdonságaiban — Examen des isothermes d'adsorption de vapeur d'eau des argiles. Le rôle de la superficie spécifique dans les propriétés des argiles — Изучение изотерм адсорпции водного пара на разновидностях глин и роль удельной поверхности в свойствах глин. — Földtani Közlöny, 93, 1963, Agyagásvány-füzet — Clay minerals volume, 132—135, 3 ábra, or. R
- J u h á s z Z.: Kaolinok égetése során végbemenő reakciók tanulmányozása DTA-val — Examen par DTA des réactions ayant lieu au cours de la cuite des kaolines — Изучение методом ДТА реакций, происходящих при обжигании каолинов. — Földtani Közlöny, 93, 1963, Agyagásvány-füzet — Clay minerals volume, 156—157
- J u r c s i k I. lásd V a r a b á s A.
- K á d á r L.: A földforgás okai és következményei (Planetáris geográfiai vázlatok) — La cause et les résultats de la rotation de la Terre — Причина и результаты вра-

- щения Земли. — Kossuth Lajos Tudományegyetem Földrajzi Intézete, Debrecen, 1963, 1—47, kézirat soksz.
- K á k a y S z a b ó Orsolya: Az ipolytarnóci kövesült ősfenyő — Die versteinerte Urtaune von Ipolytarnóc — Искапаемая первобытная сосна из с. Ипойтарноц. — Természettudományi Közlöny, VII (94), 1963, 40—41, 5 kép
- K á l i Z.: Üledékciklusosság a kőszénteleges összetettekben, ennek jelentősége a földtani kutatásban — Cycles de sédimentation dans les formations houillifères, leur importance en prospection géologique — Осадочные циклы в угленосных свитах, их значение в поисковой работе. — Geológia I. A Mérnöki Továbbképző Intézet előadássorozata 4078. sz., 1963, 405—453, 1 táblázat, 11 ábra, soksz.
- K á r p á t i L.: Hidrogeológiai alapadatok meghatározása a földtani kutatás különböző fázisaiban — Établissement des données principales hydrogéologiques sur les étapes différentes des recherches géologiques — Определение основных гидрогеологических данных на разных этапах геологического исследования. — Geológia I. A Mérnöki Továbbképző Intézet előadássorozata 4078. sz., 1963, 573—593, soksz.
- K a s s a i L. lásd K e r t a i G y.
- K a s z a n i t z k y F.—R ó z s a v ö l g y i J.: Halloysite pseudomorph after calcite from Gyöngyösoroszi — Псевдоморфоз галлузита из кальцита в с. Дьендешороси. — Annales Hist.-Nat. Mus. Nat. Hung., 55, 1963, 7—9, 1 ábra, 1 tábla
- K a s z a p A.: Investigations on the microfacies of the Malm beds of the Villány Mountains — Исследования микрофации малма в Вилланьских горах. — Annales Univ. Sci. Budapestinensis, Sectio geologica, VI, 1963, 47—57, 3 tábla, 1 ábra, angolul
- K a s z a p A.: A dél-baranyai mezozóos szigettrögök — Mesozoische Inselschollen in Südbaranya (S-Ungarn) — Мезозойские островные глыбы в южной части Венгрии. — Földtani Közlöny, 93, 1963, 440—450, 9 ábra, ném. R
- K e c s k e m é t i T. A bakonyi *Nummulites perforatus* csoport morfogenetikája — Morphogenetik der Gruppe von *Nummulites perforatus* aus dem Bakony-Gebirge — Морфогенезис группы *Nummulites perforatus* в горах Баконь. — Földtani Közlöny, 93, 1963, 356—362, 3 ábra, ném. R
- K e c s k e m é t i n é K ö r m e n d y A n n a lásd B a r t h a F.
- K e d v e s M.: Complexes sporo-polliniques des couches tertiaires inférieures du sondage V No 133 de Várpalota (Rapport préalable) — Спорово-пыльцевые комплексы нижетретичных слоев бурения № В. 133 в городе Варпалота. Acta Botanica, IX, 1963, 25—30, 1 ábra, or. R
- K e d v e s M.: Contributions à la flore éocène inférieure de la Hongrie sur la base des examens palynologiques des couches houillifères du puits III d'Oroszlány et du puits XV/b de Tatabánya — Данные к нижнеэоценовой флоре Венгрии на основании палинологического анализа угольных пластов в Орослянской шахте III и Татабаньской шахте XV/b. Acta Botanica, IX, 1963, 31—66, 8 tábla, 5 ábra, or. R
- K e r t a i G y.—K a s s a i L.: Zusammenhänge zwischen dem geologischen Bau und Fördersystem der Erdöl- und Erdgaslagerstätten — Связь между геологическим строением и режимами месторождений нефти и газа. — Vorträge d. Jubiläumskonferenz anlässlich des 25-jährigen ung. Erdölbergbaus, I, Budapest, 1963, 179—195, or. R
- K e r t a i G y.—K a s s a i L.: A kőolaj- és földgáztárolók földtani alakulata és termelési rendszerének összefüggése — Connection between production methods and geological formation of oil and gas reservoirs — Связь между геологическим строением и режимами месторождений нефти и газа. — Bányászati Lapok, 96, 1963, 733—737, 1 ábra, or., ném., ang. R
- K e r t a i G y.: Elnöki megnyitó a reménybeli ásványi nyersanyagkészletek becsléséről. A reménybeli szénhidrogénkészletek egy számítási módszere — Presidential address — Вступительная речь председателя. — Földtani Közlöny, 93, 1963, 277—285, 1 ábra
- K e s s l e r H.: A sztalagmitgyűrűk értelmezése a perióduskutatás szolgálatában — L'interprétation des anneaux de stalagmite du point de vue des recherches de périodes — Истолкование сталагмитовых колец с точки зрения изучения периодов. Karszt- és Barlangkutatási Tájékoztató, 1963, 63—66
- K e s s l e r H.: Wasserversorgung in Karstgebieten — Водоснабжение в карстовых областях. — Berichte der Geol. Gesellsch. in der DDR, Berlin, 8, 1963, 331—337, 1 ábra, 1 táblázat

- Sz. Kilényi Éva—Trenka Sándorné: A refrakciós későbbi beérkezések kiértékelése — Auswertung von Refraktionsspäteinsetzen — Интерпретация последующих вступлений преломленных волн. — Magyar Geofizika, IV, 1963, 7—12, 3 ábra
- Kilényi Éva lásd Ádám O.
- Kisházi P. lásd Vendel M.
- Kiss E. Z.: A hidasi barnaköszénterület mélyfúrási geofizikai kutatása — Geophysikalische Bohrlochuntersuchungen im Braunkohlengebiet zu Hidas — Промысло-геофизические исследования Хидашского месторождения бурого угля. — Magyar Geofizika, IV, 1963, 70—74, 1 mell.
- Kiss J.: Radioaktív elemek és *Be, Li, Rb, Cs* geokémiája — Les éléments radioactifs et la géochimie de *Be, Li, Rb* et *Cs* — Радиоактивные элементы и геохимия *Be, Li, Rb* и *Cs* — A Mérnöki Továbbképző Intézet előadássorozata 4186. sz. 1963, 1—25, 3 ábra, soksz.
- Kiss J.: Az uránmigráció hidrotermális feltételei és a szurokércgenézis — Conditions hydrothermales de la migration d'uranium et genèse de la pechblende — Гидротермальные условия миграции урана и генезис уранинита. — Földtani Közlöny, 93, 1963, 74—81, 1 tábla, fr. R
- Kiss J.: Az epigén ásványképződés és szerepe a karbonátos kőzetekben — Le rôle de la formation des minéraux épigéniques dans les roches carbonatées — Образование эпигенных минералов и его роль в карбонатных горных породах. — Földtani Közlöny, 93, 1963, 325—331, 2 tábla, 1 táblázat, fr. R
- Kiss J.: The autigene mineral formation and its role in carbonate rocks — Аутигенная минеральная формация и ее роль в карбонатных горных породах. — Annales Univ. Sci. Budapestinsis, Sectio geologica, VI, 1963, 59—69, 3 tábla, 1 táblázat, angolul
- Kiss L.: A Mád melletti Isten-hegy kaolinos kőzetének ásványközettani vizsgálata finomkerámiai szempontból — Examen minéralo-petrographique des roches kaolinifères du mont Istenhegy à Mád sous l'aspect de la céramique fine — Минерально-петрографическое изучение каолиновых горных пород с точки зрения тонкой керамики. — Földtani Közlöny, 93, 1963, Agyagásvány-füzet — Clay minerals volume, 61—76, 2 tábla, 9 táblázat, 6 ábra, fr. R
- Kiss L. lásd Járányi I.
- Kiss Z. lásd Ssomor D.
- Kiss Z. lásd Egyed L.
- Kliburszky B.: A DTA készülékek műszaki megoldásai — Solutions techniques des instruments de DTA — Технические решения приборов ДТА. — Földtani Közlöny, 93, 1963, Agyagásvány-füzet — Clay minerals volume, 150—153
- Kliewe H. (Jena): Adalékok a negyedkori felszínfejlődés néhány alapvonásához a Balti-tenger déli partvidékén — Beiträge zur Charakteristik der Quartärgeologie an der südlichen Küste des Baltischen Meeres — Сведения к некоторым основным чертам формирования поверхности в четвертичном периоде на южном побережье Балтийского моря. — Földrajzi Közlemények, XI, 1963, 136—140, 3 ábra
- Koch S.: Zeleznik (Vashegy) bázisos alumínium foszfátjai — The hydrous basic aluminium phosphates of Zeleznik (Vashegy), Slovakia (ČSSR). Acta Universitatis Szegediensis, Acta Mineralogica-Petrographica, Szeged, XVI, 1963, 3—10
- Kochansky V. lásd Herak M.
- Kóka J.: Magfúrások megbízhatóságának problémái — Problèmes d'authenticité des forages à carottage — Проблемы надежности колонковых бурений. — A Mérnöki Továbbképző Intézet előadássorozata 4214. sz., 1963, 1—35, 2 ábra, 3 táblázat, soksz.
- Kolonics L.: Zur Hydrogeologie der ungarischen Braunkohlenbecken — Hydrogeologia венгерских угленосных бассейнов. — Berichte der Geol. Gesellsch. in der DDR, Berlin, 8, 1963, 83—89
- Kolovsary G.: Triassische Korallen aus der ČSSR — Триасовые кораллы из ЧССР. — Geologické Práce, Bratislava, 30, 1963, 209—216, 5 tábla, németül
- Kolovsary G.: Über das Verhältnis einiger rezenter und fossiler Cirripedier zu ihrem Ansiedlungsmilieu im Weltmeer, enumerativ-statistisch betrachtet — Соотношение некоторых современных и ископаемых Циррипед с их средой поселения в океанах. Intern. Revue d. gesamten Hydrobiologie, Berlin, 48, 1963, 173—174
- Kolovsary G.: Madreporarien und Balaniden aus rezenten Mittelmeersedimenten —

- Мадрепоры и баланиды из современных отложений Средиземного моря. — Intern. Revue d. gesamten Hydrobiologie, Berlin, 48, 1963, 175
- K o l o s v á r y G.: Balanids from the Bulgarian Tertiary age — Баланиды из Третичного периода Болгарии. — Annuaire de l'Université de Sofia (Godisnik ...), Szófia, 2, 1962, 85—89, 3 tábla, angolul
- K o l o s v á r y G.: New Micro-Balanids from Tongatabu — Новые микробаланиды из Тонгатабу. — Acta Univ. Szegediensis, Acta Biologica, VIII, 1962, Szeged, 193—197, 14 ábra, 1 tábla, angolul
- K o l o s v á r y G.: New data to the Balanida-fauna of the Burdigalian of Karakum — Новые данные к фауне баланидов из бурдигальского яруса пустыня Каракум. — Acta Univ. Szegediensis, Acta Biologica, Szeged, VIII, 1962, 199—202, 2 tábla, angolul
- K o t s i s T.: Bauxitok ásványos alkotóinak mennyiségi meghatározása ternikus módszerekkel — Détermination quantitative des composants minéraux des bauxites par des méthodes thermiques — Количественное определение минеральных компонентов бокситов термическими методами. — Fémipari Kutató Intézet Közleményei, VI, 1962, 7—18
- K o t s i s T.: A fertőrákosi montmorillonit kristálykémiái formulája — Formule cristallochimique du montmorillonite de Fertőrákos — Кристаллохимическая формула монтмориллонита из с. Ферторакос. — Soproni Szemle, Sopron, XVII, 1963, 365—367
- K o v á c s E.—Némedi Varga Z.: Javaslatoк a Mecsek hegységi feketeköszénkutatás módszerének kialakításához — Propositions à la formation des méthodes de prospection de charbon dans la montagne Mecsek — Предложения к оформлению методов разведки на угле в горах Мечек. — Földtani Kutatás, VI, 1963, 2. füzet, 28—46, 12 ábra
- K o v á c s J.—Szentiványi F.: Földtan I. A Geológiai Technikum I.o. számára. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1963, 1—340, 246 ábra, soksz.
- K o v á c s L.: A Fertő térség földtani kialakulása — L'évolution géologique du lac Fertő — Геологическое развитие озера Ферто. — Hidrológiai Tájékoztató, 1962. december, 122—127, 5 ábra
- K o v á c s L.: Dőlésszögátszámítási táblázatok a földtani szelvények szerkesztéséhez — Таблици подчета угла падения для составления геологических профилей. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1963, 1—48
- K o v á c s L.: A bakonyi juratenger Káváshegy — lókúti részének bionómiai vonatkozásai a fáciesváltozások tükrében. I. rész: A legelső (hettangi) liásképződmények bionómiai és üledékföldtani vonatkozásai — Relations bionomiques de la mer jurassique des montagnes Bakony à la lumière des changements de faciès — Биономические отношения юрского моря гор Баконь в свете изменения фации. 1. часть: Биономические и литологические отношения лейкасовых образований геттангского яруса. — A MTA Műszaki Tudományok Osztályának Közleményei, 32, 1963, 75—91, 4 ábra, 2 táblázat
- K ő r ő s s y L.: Magyarország medenceterületeinek összehasonlító földtani szerkezetét — Comparison between the geological structure of the basin regions of Hungary — Сравнение геологического строения бассейнов Венгрии. — Földtani Közlöny, 93, 1963, 153—172, 2 ábra, ang. R
- K ő r ő s s y L.: A kőolajkutatás helyzete és jövőbeni kilátásai Földünkön — Situation and future prospects of the World's oil exploration — Состояние и перспективы поисково-разведочных работ на нефть на земном шаре. — Bányászati Lapok, 96, 1963, 42—46, or. német, ang. R
- K r e t z o i M.: Élték-e óriások? — Est-ce qu'il y avait des géants dans le passé? — Жили-ли гиганты в прошлом? — Természettudományi Közlöny, VII (94), 1963, 133—135, 3 ábra
- K r e t z o i M.: A földtörténet legnagyobb emlősállatai — Erdélyből — Les plus grands Mammifères de l'histoire géologique de la Terre provenant de Transylvanie — Наибольшие млекопитающие истории Земли, происходящие из Трансильвании. — Természettudományi Közlöny, VII (94), 1963, 278—279, 2 kép
- K r i v á n P.: A tatai Kálváriadomb felsőpleisztocén édesvízi mészkőösszetételének feltevései — Обнажения верхнелейстосенового пресноводного известняка на Калвариядомо в Тата. — Archaeologica Hungarica, Budapest, 43, 1963, 5—9
- K r i v á n P.—Nagy Lászlóné: Harmadidőszaki és negyedkori spóra-pollen bemosást tartalmazó palynológiai spektrumok felbontása a leholdási terület megismerésére és a rétegtani felhasználás érdekében — Palynological method of cha-





- метод изучения глинистых пород с разделением их на фракций. — Földtani Köz-  
löny, 93, 1963, 18–24, 3 táblázat, ang., or. R
- Mándy T.: Megjegyzések a reakcióhőmérséklet pontos meghatározásához — Remarques à la détermination exacte de la température de réaction — Замечания к  
точному определению температуры реакции. — Földtani Közlöny, 93, 1963,  
Agyagásvány-füzet — Clay minerals volume, 154–155
- Mándy T. lásd Varjú Gy.
- Marschalkó B. lásd Barna J.
- Márton P.: On a correction problem of refraction method — Коррекционная про-  
блема рефракционного метода. — Annales Univ. Sci. Budapestinensis, Sectio  
geologica, VI, 1963, 93–97, 5 ábra, angolul
- Márton P.: Megjegyzések a  $\sigma_1 \sigma_2$ -földmodellhez — Bemerkungen zum Erdmodell  $\sigma_1 \sigma_2$  —  
Примечания к модели Земли  $\sigma_1 \sigma_2$ . — Magyar Geofizika, IV, 1963, 13–17, 5 áb-  
ra, Barta Gy. kiegészítésével
- Méhész K.: New *Nummulites* sp. from Hungary — Новый вид *Nummulites* из Вен-  
грии. — Journal of Paleontology, 37, 1963, 1289–1291, 1 tábla, 1 táblázat
- Meinhold R. (Freiberg): Geologische und geochemische Voraussetzungen für die  
Bildung grosser Erdölakkumulationen — Геологические и геохимические ус-  
ловия формирования крупных нефтенакплений. — Vorträge d. III. Int. Wiss.  
Konferenz f. Geochemie etc. 1. Geochemie und Mikrobiologie, Budapest, 1963,  
342–373, 9 ábra, or. R
- Mészáros M.: A földalatti vízkészletek számbavételével és nyilvántartásával  
kapcsolatos KGST ülés Budapesten. Földtani Kutatás, VI, 3, 1963, 12–14,  
4 kép
- Mészáros M.—Szabó N.: Az Ódorog XXI–XXII. akna készletkategorizálási  
feltételének vizsgálata — Исследования условий категоризации запасов у шахты  
XXI и XXII в Дорге. — Földtani Kutatás, VI, 2, 1963, 16–28, 8 ábra, 10 táb-  
lázat
- Mészáros M.: A földtani kutatás irányelvei — Les principes de recherches géologiques  
— Принципы геологических исследований. — Geológia I., A Mérnöki Tovább-  
képző Intézet előadássorozata 4078. sz. 1963, 7–31, soksz.
- Mészáros M.—Szabó N.: Hegység szerkezeti kutatástervezés a dorogi kőszén-  
területen — Tektonische Bedingungen der Planung von Erkundungsarbeiten im  
Doroger Kohlengebiet — Тектонические условия планирования поисково-разве-  
дочных работ в Доргоском угольном бассейне. — Földtani Közlöny, 93, 1963,  
429–439, 6 ábra, 1 táblázat, ném., or. R
- Mészáros Miklós lásd Dudich E.
- Meznerics Ilona lásd Csepreghyné
- Mezősi J.: Lajtamésző előfordulás a Nyugati Mátrában — Occurrence of Lajta  
limestone in Western Mátra. Acta Universitatis Szegediensis, Acta Mineralogica-  
Petrographica, Szeged, XVI, 1963, 11–24
- Michalíček M. (Brno): Bewertung der in der ČSSR in den Jahren 1952 bis 1955  
durchgeführten geochemischen Oberflächenprospektionsarbeiten — Оценка гео-  
химической поверхностной съемки, произведенной в ЧССР в 1952–1955 гг. —  
Vorträge d. III. Int. Wiss. Konferenz f. Geochemie etc. 1. Geochemie und Mikro-  
biologie, Budapest, 1963, 32–50, 1 táblázat, 1 ábra, or. R
- Michalíček M. (Brno): Die Hydrogeochemie in geologischer Untersuchung des  
ostslowakischen Neogens — Гидрогеохимия в геологической разведке неогена  
Восточной Словакии. — Vorträge d. III. Int. Wiss. Konferenz f. Geochemie etc.  
1. Geochemie und Mikrobiologie, Budapest, 1963, 198–224, 3 ábra, 1 táblázat,  
or. R
- Mike K.: A szerkezeti mozgások morfoгенetikai szerepe és gyakorlati értékelése a  
Dunántúli ÉK-i részén — Die morphogenetische Rolle und praktische Bedeutung  
der tektonischen Bewegungen im NÖ-lichen Teil Transdanubiens — Морфогене-  
тическая роль и практическая оценка структурных движений на СВ-ой части Ду-  
нантуля. — Földrajzi Értesítő, XII, 1963, 145–165, 6 ábra, or., ném. R
- Moldvay L.: Az eolikus üledékképződés törvényszerűségei — Gesetzmässigkeiten  
der Bildung von Sedimenten, die aus äolisch schwebendem Stoff abgelagert wur-  
den — Закономерности образования осадков из эолического взвешенного мате-  
риала. — A MTA Dunántúli Tudományos Intézete, Értekezések 1961–62, Buda-  
pest, 1963, 37–76, 26 ábra, or., ném. R
- Molnár B.: A délföldi pliocén és pleisztocén üledékek tagoldása nehézasvány-  
összetétel alapján — Gliederung der pliozänen und pleistozänen Ablagerungen des

- südlichen Teiles der Grossen Ungarischen Tiefebene auf Grund der Zusammensetzung der Schwermminerale — Расчленение отложений плиоцена и плейстоцена южной части Большой Венгерской Низменности на основе состава тяжелых минералов. — *Földtani Közlöny*, 93, 1963, 97—107, 1 ábra, 1 táblázat, német. R
- Moliná J.: Ósocéánok hőmérsékletének meghatározása  $O^{18}$ -as izotóppal — La détermination de la température des océans anciens avec isotope  $O^{18}$  — Определение температуры древних океанов с помощью изотопа  $O^{18}$ . — *Műszaki Élet*, 1963. augusztus, 13
- Monod Th. lásd Bárdossy Gy.
- Mucsi M.: Finomrétegtani vizsgálatok a kiskunsági édesvízi karbonátképződményekben — Examen de la stratigraphie fine des formations carbonatées d'eau douce du Kiskunság (Hongrie Centrale) — Изучение стратиграфии пресноводных карбонатных формаций Кискуншага (Средняя Венгрия). — *Földtani Közlöny*, 93, 1963, 373—386, 3 ábra, 4 táblázat, francia. R
- Müller E. P. (NDK): Betrachtungen zur Geochemie der Schichtwässer des Thüringer Beckens — Геохимия пластовых вод Тюрингенского бассейна. — Vorträge d. III. Int. Wiss. Konferenz f. Geochemie etc. 1. Geochemie und Mikrobiologie, Budapest, 1963, 225—243, 3 ábra, 1 táblázat, magyar. R
- Nagy I. Z.: Kicsavarodott házú Ammonites-félék (*Spiroceratidae*) a mecseki jura időszaki rétegekből — Ammonites déroulés (*Spiroceratidae*) dans les couches jurassiques de la montagne Mecsek — Аммониты с развернутой раковинной из юрских слоев гор Мечек. — *A. M. Ál. Földt. Int. Évi Jelentése az 1960. évről*, 1963, 197—201, 1 tábla, francia. R
- Nagy I. Z.: Kréta időszaki Nautiloideák Magyarországról — Nautiloides crétacés de la Hongrie — Наутилоиды меловой системы из Венгрии. — *A. M. Ál. Földt. Int. Évi Jelentése az 1960. évről*, 1963, 203—221, 5 tábla, francia. R
- Nagy I. Z.: *Phylloceras thetys* (D'Orbigny) szelektív fajfejlődési sora a gerecsei alsókréta rétegekből — The succession of the selective evolution of *Phylloceras thetys* (d'Orbigny) from the Lower Cretaceous beds of the Gerecse Mts — Филогенетический ряд вида *Phylloceras thetys* (d'Orbigny) из нижнемеловых слоев гор Герече. — *Földtani Közlöny*, 93, 1963, 481—485, 1 tábla, angol. R
- Nagy Józsefné: A tájgeokémia, mint a természeti földrajz egyik új ága — Die Geochemie der Landschaft als ein neuer Zweig der physischen Geographie — Геохимия ландшафта — одна из новых отраслей физической географии. — *Földrajzi Közlemények*, XI, 1963, 1—18, 11 ábra, német. R
- Nagy Eszter (Nagy Lászlóné): Some new spore and pollen species from the Neogene of the Mecsek Mountain — Некоторые новые виды пыльцы и спор в неогене гор Мечек. — *Acta Botanica*, IX, 1963, 387—404, 5 tábla, 5 ábra, magyar. R
- Nagy Lászlóné (Nagy Eszter): Paleobotanikai tanulmányút Kínában — Paleobotanical study trip in China — О научной командировке в Китае по палеоботанике. — *Botanikai Közlemények*, 50, 1963, 225—229
- Nagy Lászlóné (Nagy Eszter): Palynológia, a spórákra és virágporra vonatkozó tudományág — Palynologie, une discipline des spores et pollens — Палинология, наука о спорах и пыльцах. — *Élővilág*, 8, 1963, 33—37, 12 ábra
- Nagy Lászlóné (Nagy Eszter): Occurrence of the genus *Ephedripites* in the Neogene of Hungary. *Grana Palynologica*, Uppsala, 4, 1963, 277—280, (1 tábla, 1 ábra, ugyanezen kötet 3. füzetében, 280/a, b, c. oldalon)
- Nagy Lászlóné (Nagy Eszter): Spores nouvelles des couches néogènes de Hongrie. — Новые споры из неогеновых слоев Венгрии. — *Pollen et Spores*, Paris, V, 1963, 143—148, 2 tábla
- Nagy Lászlóné (Nagy Eszter): Current condition of palynological research in Hungary — Современное состояние палинологического исследования в Венгрии. — *Pollen et Spores*, V, 1963, 179—183
- Nagy Lászlóné (Nagy Eszter): Spores et pollens nouveaux d'une coupe de la briqueterie d'Eger (Hongrie). *Pollen et Spores*, V, 1963, 397—412, 3 tábla, 3 ábra
- Nagy Lászlóné—Pálfalvy I.: Az egeri téglagyári szelvény ősnövénytani vizsgálata — Révision paléobotanique de la coupe de la briqueterie d'Eger — Изучение разреза у кирпичного завода г. Эгер палеоботаническими методами. — *A. M. Ál. Földt. Int. Évi Jelentése az 1960. évről*, 1963, 223—263, 10 tábla, francia. R
- Nagy Lászlóné lásd Kriván P.

- N e m e c z E.: A Magyarhoni Földtani Társulat agyagásványtani szakcsoportja első szakülésének elnöki megnyitója — Discours du président — Вступительная речь председателя. — Földtani Közlöny, 93, 1963, 3—6
- N e m e c z E.—V a r j ú G. y.: Na-bentonit, klinoptilolit és kálföldpát képződése a Szerenci-öböl riolittufájából — Bildung von Na-Bentonit, Klinoptilolit und Kalifeldspat aus dem Rhyolittuff des Szerencs-Beckens — Образование Na-бентонита, клиноптилолита и калийного полевого шпата из риолитового туфа Серенчского бассейна. — Földtani Közlöny, 93, 1963, Agyagásvány-füzet — Clay minerals volume, 77—91, 11 ábra, ném. R
- N é m e d i V a r g a Z.: A kutatófúrások földtani dokumentálása, előzetes és végleges dokumentáció — Documentation géologique des sondages de prospection — Геологическая документация поисковых бурений. — Geologia, I. A Mérnöki Továbbképző Intézet előadásorozata 4078 sz. 1963, 363—382, soksz.
- N é m e d i V a r g a Z.: Hegység szerkezeti vizsgálatok a kövestetői fonolitterületen — Tectonic investigations in the phonolite area of Kövestető (Mecsek Mts) — Тектонические исследования фonoлитовой области Кевештеро. — Földtani Közlöny, 93, 1963, 37—53, 17 ábra, ang. R
- N é m e d i V a r g a Z. lásd K o v á c s E.
- N é m e t h E.: Les recherches hydrologiques en Hongrie 1960—1962 (lásd még: Report of the Hungarian National Committee of IUGG for the XIII General Assembly, Berkeley, 1963). Acta Technica, Series Geodaetica et Geophysica, 43, 1963, 49—69, 3 ábra, bibliográfia
- N é m e t h L.: Természetes földalatti radioaktív vizek keletkezése és azok genetikai típusai — La formation des eaux radioactives souterraines et leurs types génétiques — Hidrológiai Tájékoztató, 1962. augusztus, 83—85, 3 táblázat
- N e u b r a n d t E r z s é b e t lásd V é g h n é
- O z o r a y G. y.: Új kőso-szakadék Parajdon — Nouveau ravin de sel à Parajd — Новый соляной овраг в с. Параид. — Földrajzi Értesítő, XII, 1963, 239—241, 12 kép
- O z o r a y G. y.: Kaukázusi utazás — Voyage en Caucasic — Путешествие в Кавказе. — Földrajzi zsebkönyv, XIII, 1962, 23—43, 11 kép
- O r a v e c z J.: A Dunántúli Középhegység felsőtriász képződményeinek rétegtani és fácieskérdései — Questions stratigraphiques et faciales des formations triasiques supérieures de la Montagne Centrale de Transdanubie — Földtani Közlöny, 93, 1963, 63—73, 3 ábra, fr. R
- O r a v e c z J.: Stratigraphische und Faziesprobleme der obertriadischen Bildungen des Ungarischen Mittelgebirges — Стратиграфические и фашиальные проблемы верхнетриасовых образований Венгерского Среднегорья. — Annales Univ. Sci. Budapestinensis, Sectio geologica, VI, 1963, 99—108, 2 ábra, 1 melléklet, németül
- O r a v e c z J á n o s n é lásd S c h e f f e r A n n a
- O r a v e c z J á n o s n é lásd J á m b o r Á r o n n é
- P a á l Á r p á d n é: Kőszénközettani vizsgálatok a nagyegyházai eocén barnakőszénmedencéből — Kohlenpetrographische Untersuchungen im Nagyegyházaer Braunkohlenbecken — Углетрографические исследования в бассейне Надьедьхаза. — A M. Áll. Földt. Int. Évi Jelentése az 1960. évről, 1963, 159—195, 1 melléklet, 9 tábla, 1 ábra, ném., or. R
- P á l f a l v y I. lásd H a j ó s M á r t a
- P á l f a l v y I. lásd N a g y L á s z l ó n é
- P a l i k P i r o s k a: Algenfossilien aus der Kalktuffgrube von Tata — Ископаемые водоросли из карьера известковых туф г. Тата. — Annales Univ. Sci. Budapestinensis, Sectio Biologica, 6, 1963, 129—157, 6 tábla, 3 ábra, or. R
- P a n t ó G.: Investigations in connection with volcanology in Hungary, 1960—1962 (lásd még: Report of the Hungarian National Committee of IUGG for the XIII General Assembly, Berkeley, 1963). Acta Technica, Series Geodaetica et Geophysica 43, 1963, 71—79, bibliográfia
- P a n t ó G.: Die Rolle von Glutwolken im neogenen sauren Vulkanismus Ungarns — Роль загарных облаков в кислом неогеновом вулканизме Венгрии. — Association Géologique Carpatobalkanique, V-ième Congrès, 1961, Bucarest, vol. II, 1963, 131—135, 1 ábra, németül
- P a n t ó G.: Проблемы диагностики вулканических и субвулканических образований в Токайских горах. — Problèmes de la diagnostique des formations volcaniques et subvolcaniques de la montagne Tokaj, Hongrie. — Труды Лаборатории Палеовулканологии. Alma-Ata, 1963, 93—101
- P a n t ó G.: Die Cu-As-Vererzung von Reesk (Ung. Volksrepublik) — Cu-As-opy-



- денения в Речк, ВНР. — *Freiberger Forschungshefte*, „C”, Berlin, 1963, No 162, 29—44
- P a n t ó G.: Ignimbrites of Hungary with regard to their genetics and classification — Игнимбристы Венгрии с точки зрения их происхождения и классификации. — *Bulletin volcanologique*, Nápoly, 1963, XXV, 175—181, 1 táblázat
- P a r p F.: Karstformen und Karsterscheinungen im Budagebirge — Карстовые формы и карстовые явления в Будапештских горах. — *Berichte der Geologischen Gesellschaft in der DDR*, 8, 1963, 338—349, 3 ábra, 1 táblázat
- P a r p F.: A budapesti langyos- és melegforrások földtani múltja — Геологическая история Будапештских тепловатых и теплых источников. — *Hidrológiai Tájékoztató*, 1962. december, 18—20
- P a r p S.: A magyarországi kőolaj- és földgázkutatás az 1780-tól 1945-ig terjedő időszakban — Les recherches d'huile minérale et gas en Hongrie au cours de la période 1780—1945 — Разведка на нефть и природный газ в Венгрии в периоде с 1780 по 1945 гг. — *A MTA Műszaki Tud. Oszt. Közleményei*, 32, 1963, 449—465
- P é c s i M.: Hegylábi (pediment) felszínek a magyarországi középhegységeken — Flussflächen in den ungarischen Mittelgebirgen — Предгорные поверхности в Среднегорьях Венгрии. — *Földrajzi Közlemények*, XI, 1963, 195—212, 17 ábra, ném. R.
- P é c s i M.: A magyarországi geomorfológiai térképezés az elmélet és a gyakorlat szolgálatában — Die geomorphologische Kartierung Ungarns im Dienste der Theorie und Praxis — Геоморфологическое картирование Венгрии на службе теории и практики. — *Földrajzi Közlemények*, XI, 1963, 289—299, ném. R.
- P é c s i n é lásd Donáth Éva
- P i n t é r A n n a lásd Sz. Aczél Etelka
- P o j j á k T.: Keletborsodi vulkáni törmelék-kőzetek ásvány-kőzettani vizsgálata — Mineralogisch-petrographische Untersuchung der vulkanoklastischen Gesteine von O-Borsod (N-Ungarn) — Минерало-петрографическое изучение вулканических обломочных горных пород из восточной части Боршода. — *Földtani Közlöny*, 93, 1963, 363—372, 6 táblázat, ném. R.
- P o l a i G y.: A komlói alsóliász kőszénösszetel bányaföldtani viszonyai — Die montangeologischen Verhältnisse des Komloer Kohlenbeckens (Mecsek-Gebirge, S-Ungarn) — Горногеологические условия угленосного бассейна местности Комло (Горы Мечек, Ю-Венгрия). — *Földtani Közlöny*, 93, 1963, 3—14, 7 ábra, ném. R.
- P o m e r o l C h. lásd Bárdossy Gy.
- P o s g a y K.: A comprehensive map of the magnetic masses in Hungary and its interpretation — Об обзорной карте распределения магнитных возмущающих тел на территории Венгрии и о ее истолковании. — *Acta Technica*, 43, 1963, 271—287, 11 ábra, ném., fr., or. R.
- P o s g a y K.: A magyarországi mágneses hatók áttekintő térképe és értelmezése — Eine Übersichtskarte der magnetischen wirkenden Massen in Ungarn und ihre Interpretation — Об обзорной карте распределения магнитных аномальных масс в Венгрии и об истолковании ее. — *Geofizikai Közlemények*, XI, 1962, 77—99, 14 ábra, or., ném. R.
- R á k o s i L.: Csordakút 1. sz. fúrás palynológiai vizsgálata — Examen palynologique du forage No 1 de Csordakút — Палинологический анализ разведочного бурения № 1 в Чордакут. — *Földtani Kutatás*, VI, 3, 1963, 30—31, 1 ábra
- R á s o n y i L.: Katanga és a Kongó medence ásványi kincsei — Les richesses minérales de Katanga et du bassin du Kongo — Запасы полезных ископаемых района Катанги и бассейна р. Конго. — *Földtani Kutatás*, VI, 3, 1963, 14—16, 2 ábra
- R e g ő s z i E.: Les travaux géodésiques en Hongrie 1960—1962 (lásd még: Report of the Hungarian National Committee of IUGG for the XIII General Assembly, Berkeley, 1963) *Acta Technica*, Series Geodaetica et Geophysica, 43, 1963, 3—8, bibliográfia
- R e n n e r, J.: Gravity research in Hungary in the years 1960—1962 (lásd még: Report of the Hungarian National Committee of IUGG for the XIII General Assembly Berkeley, 1963). *Acta Technica*, Series Geodaetica et Geophysica, 43, 1963, 9—12
- Report of the Hungarian National Committee of IUGG for the XIII General Assembly, Berkeley, 1963 — Доклад Венгерского Национального Комитета ИОГГ 1963. — *Acta Technica*, Series Geodaetica et Geophysica, 43, 1963, 3—79
- R é t h l y A.: In memoriam K ö v e s l i g e t h y 1862—1934. *Annales Univ. Sci. Budapestinensis, Sectio geologica*, VI, 1963, 5—9, 1 kép

- Richter H. (Lipce) — Haase G. — Barthel H. (Drezda): Periglaciális sajátosságok kontinentális éghajlaton — Periglacial particularities under continental climate — Пригляциальные особенности при континентальном климате. — Földrajzi Közlemények, XI, 1963, 234—241, 3 ábra, 5 kép
- Rónai A.: A kondorosvölgyi belvízgyűjtő mintaterület földtani jellemzése — Caractéristiques géologiques du territoire expérimental hydrologique de Kondorosvölgy — Геологическая характеристика экспериментальной внутренней водосборной площади Кондоросшвальдь. — A M. Áll. Földt. Intézet Évi Jelentése az 1960. évről, 1963, 35—57, 8 ábra, 4 táblázat, fr., or. R.
- Rónai A.: A talajmechanikai vizsgálatok felhasználása földtani térképezésben — Verwendung der bodenmechanischen Untersuchungen für die geologische Kartierung — Использование анализов по механике грунтов в составлении геологических карт. — Hidrológiai Közlöny, 43, 1963, 130—138, 6 ábra, ném., or. R.
- Rónai A.: Az Alföld negyedkori rétegeinek vízkincse — Wasserdargebot der quartären Schichten der ungarischen Tiefebene — Водные запасы в слоях четвертичного плиста. — Hidrológiai Közlöny, 43, 1963, 378—391, 6 ábra, or., ném. R.
- Rozovszkaja Sz. E. (Moszkva): Bükkhegységi Fusulinidák — Фузулиниды гор Бюкк (Северная Венгрия) — Fusulinids from the Bükk Mountains, North Hungary. — Geologica Hungarica, Series palaeontologica, fasc. 28, 1963, 3—43, 2 tábla, 1 táblázat, 1 ábra, or., ang. R.
- Rózsavölgyi J. lásd Kaszanitzky F.
- Sallai Mária: A toronyi terület anyagvizsgálatai eredményeinek összevont jelentése — Rapport sommaire sur les résultats de recherches du rayon de Torony — Доклад о результатах исследований в районе Торонь. — Földtani Kutatás, VI, 3, 1963, 25—29, 2 ábra
- O. Scheffer Anna: Az Oroszlány 1601, 1602 és 1603. sz. fúrások anyagvizsgálatai eredményei. Földtani Kutatás, VI, 3, 1963, 21—25, 2 ábra
- O. Scheffer Anna: Bokod 1598. sz. fúrás mikropaleontológiai vizsgálata. Földtani Kutatás, VI, 3, 1963, 32—33
- Scheffer V.: A Magyar Medence geotermikus anomáliája. Országos Műszaki Fejlesztési Bizottság, Geotermikus Energiatermelés, Budapest, 1963, 77—97, 7 ábra, soksz.
- Scheffer V.: The regional values of the geothermic gradient in the area of the Carpathian basins — Региональные значения геотермического градиента в районе Карпатских бассейнов. — Acta Technica, 43, 1963, 429—436, 3 ábra, fr., ném., or. R.
- Scheffer V.: A geotermikus mélységlépcső regionális értékei a Kárpát-medencék területén — The regional values of the geothermic gradient in the area of the Carpathian basins — Региональные значения геотермического градиента в районе Карпатских бассейнов. — Magyar Geofizika, IV, 1963, 1—6, 3 ábra
- Scheffer V.: Regional geophysical data from the southern part of the Great Hungarian Plain — Региональные геофизические данные из южной части Венгерской Низменности. — Annales Univ. Sci. Budapestinensis, Sectio geologica, VI, 1963, 109—128, 16 ábra, angolul
- Scheffer V.: Geophysikalische Angaben zur Tektonik des Grenzgebietes der Ostalpen — Геофизические данные к тектонике пограничной области Восточных Альп. — Mitteilungen d. Geol. Gesellschaft in Wien, 55, 1962, Wien, 1963, 61—84, 14 ábra, 1 táblázat
- Scheffer V.: Adatok a Vardaridák és a Bánáti-árok felszínalatti vonulatainak kövétéséhez a Kárpát-medencékben — Beiträge zur Verfolgung der unterirdischen Züge der Varvariden und des Banat-Grabens in den Karpatischen Becken — Данные к прослеживанию подземных черт Варваридов и Банатского грабена в Карпатских бассейнах. — Földtani Közlöny, 93, 1963, 286—303, 16 ábra, ném. R.
- Scheffer V.: A Kárpát-medencék néhány regionális geofizikai problémájáról — Über einige regional-geophysikalische Probleme der Karpatenbecken — О некоторых проблемах региональной геофизики Карпатских бассейнов. — Geofizikai Közlemények, XI, 1—4, 1962, 101—118, 9 ábra, 1 táblázat, or., ném. R.
- Scheffer V. — Dank V.: Vergleichsanalyse und strukturelle Bedeutung der ungarländischen Gravitations- und seismischen Maxima — Сравнительный анализ гравитационных и сейсмических максимумов и сопоставление их с геологическими структурами Венгрии. — Vorträge der Jubiläumskonferenz anlässlich des 25-jährigen ungarischen Erdölbergbaus, I. Budapest, 1963, 83—94, 5 ábra, or. R.
- Scheffer V. — Dank V.: Gravitációs és seizmikus maximumok összehasonlító

- elemzése és egybevetése a magyarországi földtani alakulatokkal — Analysis of gravitational and seismic maxima and their comparison with the geological formations of Hungary — Сравнительный анализ гравитационных и сейсмических максимумов и сопоставление их с геологическими структурами Венгрии. — *Bányászati Lapok*, 96, 1963, 676—680, 5 ábra, or., ném., ang. R
- Schmidt E. R.: Hévízeink és a hegységszerkezet összefüggései Budapesten — Связь между термальными водами и тектоникой в городе Будапешт. — *Hidrológiai Tájékoztató*, 1962. december, 20—21, 1 ábra
- Schmidt E. R.: Das hydrogeologische Kartenwerk Ungarns — Гидрогеологическая карта Венгрии. — *Berichte der Geol. Gesellschaft in der DDR*, Berlin 8, 1963, 303—305
- Schmidt E. R.: Hegységszerkezeti és vízföldtani összefüggések Thüringiában — The orography and hydrogeology of Thüringia — Зависимость между тектоникой и гидрологией в Тюрингии. — *Hidrológiai Közlöny*, 43, 1963, 43—45, 4 ábra, or., ang. R
- Schmidt E. R.: Wasserchemismus und Geologie im Untergrunde Ungarns — Химизм воды и геология в почве Венгрии. — *Erdoel-Zeitschrift der Öst. Gesellsch. für Erdölwissenschaften*, Wien, 1963, 25—26
- Schmidt E. R.: Hidrológia I. Tankönyvkiadó, Budapest, 1963, 1—92, 40 ábra
- Schmidt E. R.: Hévíz és gyógyvíz feltárási lehetőségek a magyar medencében, különös tekintettel Szeged térségére in: Szeged Fűrdőváros lehetőségeinek feltárása, MTE SZ kiadása, Szeged, 1963, 11—15, 1 térkép
- Schréter Z.: A Bükkhegység felső-permi Brachiopodái — Die Brachiopoden aus dem oberen Perm des Bükk-Gebirges in Nordungarn — Верхнепермские брахиоподы гор Бюкк (Северная Венгрия). — *Geologica Hungarica, Series palaeontologica*, fasc. 28, 1963, 79—182, 9 tábla, 2 ábra, 2 táblázat, ném., or. R
- Schwáb Mária lásd Az 1957—58. évi távlati kutatófúrások ...
- Sebestyén K.: Mélyfúrási geofizika. Geológia, I. A Mérnöki Továbbképző Intézet előadássorozata 4078. sz., 1963, 629—655, 16 ábra, soksz.
- Sebestyén K.: A mágneses, gravitációs, szeizmikus és geoelektromos módszerek együttes alkalmazása a földtani kutatásban. Geológia, I. A Mérnöki Továbbképző Intézet előadássorozata 4078. sz., 1963, 657—690, 17 ábra, soksz.
- Sidó Mária: A magyarországi szenon képződmények szintézése Foraminiferák alapján — Die Gliederung der Senonbildungen Ungarns auf Grund von Foraminiferen — Расчленение образований сенона Венгрии на основе фораминифер. — *Földtani Közlöny*, 93, 1963, 217—226, 3 ábra, ném. R
- R. Sik Stefánia: Metilénkék és malachitöld adszorpciója hidrogén-montmorilloniton — Adsorption of methylene blue and malachite green on hydrous montmorillonite — Адсорпция метиленового голубового и малахитовой зелени на водородных монтмориллонитах. — *Földtani Közlöny*, 93, 1963, Agyagásvány-füzet — Clay minerals volume, 136—141, 6 ábra, ang. R
- Simanek V. (Brno): Beitrag der Geochemie zur Identifikation der Erdöl- Mutter- und Speichergesteine in der Donautiefenebene — Вклад геохимии в дело идентификации нефтематеринских и коллекторских пород Подунайской Низменности. — *Vorträge d. III. Int. Wiss. Konferenz f. Geochemie etc. 1. Geochemie und Mikrobiologie*, Budapest, 1963, 374—393, 3 ábra, 2 táblázat, or. R
- Simon B.: Kövesligethy as a seismologist. *Annales Univ. Sci. Budapestinensis, Sectio geologica*, VI, 1963, 11—12, angolul
- Simoncsics P.: Palynologische Untersuchung der neogenen Kernbohrung von Damak (NO-Ungarn). — *Grana Palynologica*, 4, Uppsala, 1963, 410—423
- Siposs Z. lásd Csánk Eleméerné
- Somos L.: A Mecsek-hegységi mezozoos üledékek oxidációs fok vizsgálata — Studies on the oxidation degree in the Mesozoic of the Mecsek Mountains (S-Hungary) — Изучение степени окисления мезозойских осадков гор Мечек. — *Földtani Közlöny*, 93, 1963, 24—36, 6 ábra, ang. R
- Soós L.: Über das sogenannte dunkle Harz der tertiären Kohlen, insbesondere Ungarns. — *Annales Univ. Sci. Budapestinensis, Sectio geologica*, VI, 1963, 129—151, 9 ábra, németül
- Soós L.: A kőszén öngyulladásának elmélete és borsodi vonatkozásai — Theorie der Selbstentzündung der Kohle und diesbezügliche Beobachtungen im Borsoder Kohlenbecken (Nordungarn) — Теория самовозгорания углей и относящиеся наблюдения в угленосном бассейне Боршода (С-Венгрия). — *Földtani Közlöny*, 93, 1963, 173—185, 1 ábra, ném. R



- Stefanovits P.—Bidló G.: Barna erdőtalaj típusok agyagfrakcióinak ásványtani vizsgálata — Mineralogical analysis of the clay fractions of some characteristic types of brown wood soils — Минералогический анализ глинистых частиц коричневых лесовых типов почвы. — Földtani Közlöny, 93, 1963, Agyagásvány-füzet — Clay minerals volume, 40—49, 4 ábra, 7 táblázat, ang. R
- Stegen a L.: Über die prinzipiellen Grundlagen der geochemischen Erdölerkundung — О принципиальных основах поисков нефти геохимическими методами. — Vorträge d. III. Int. Wiss. Konferenz f. Geochemie etc. I. Geochemie und Mikrobiologie, Budapest, 1963, 119—136, 7 ábra, or. R
- Stegen a L.: Atlantisz. Gondolat Kiadó, Budapest, 1963, 1—246, 32 ábra és képek
- Stegen a L.: A magyarországi földi hőáram kérdéséhez — A la question du flux géothermique en Hongrie — К вопросу земного теплового потока в Венгрии. — A MTA Műszaki Tud. Oszt. Közleményei, 32, 1963, 151—158, 3 ábra
- Stegen a L.: A vertikális migráció elméletéről — Basis of geochemical oil prospecting methods — О теории вертикальной миграции. — Bányászati Lapok, 96, 1963, 775—779, 6 ábra, 1 táblázat, or., ném., ang. R
- Stegen a L.: Geokémiai kutató módszerek. A Mérnöki Továbbképző Intézet előadás-sorozatából 4184. sz., 1963, 1—89, 57 ábra, soksz.
- Stegen a L. lásd Gálfi J.
- Strausz L.: Csigák rétegtani megoszlása a magyarországi eocénben — Über die stratigraphische Verteilung der Gastropoden im Eozän Ungarns — О стратиграфическом распределении гастроподов в венгерском эоцене. — Földtani Közlöny, 93, 1963, 349—355, ném. R
- Strzetelski J. (Krakó): Die geochemischen Oberflächen-Anomalien und der geologische Tiefenbau des Vorlandes der Mittleren Karpaten — Поверхностные геохимические аномалии и глубинное геологическое строение предгорий Средних Карпат. — Vorträge d. III. Int. Wiss. Konferenz f. Geochemie etc. I. Geochemie und Mikrobiologie, Budapest, 1963, 51—69, 6 ábra, or. R
- Szabadváry L.: A nagymélységű geoelektromos kutatás fejlődése Magyarországon — Entwicklung der geoelektrischen Tiefsondierung in Ungarn — Развитие глубинного геоэлектрического зондирования в Венгрии. — Magyar Geofizika, IV, 1963, 58—62, 4 ábra
- Szabó N. lásd Mészáros M.
- Szabó P. Z.: A Mecsek. Természettudományi Közlöny, VII (94), 1963, 389—392, 7 ábra
- Szabó P. Z.: A vízföldrajz jelentősége — On the significance of hydrogeography — О значении гидрогеографии. — Földrajzi Közlemények, XI, 1963, 189—194
- Szabó P. Z.: A hidrodinamika és a karsztalaktan néhány összefüggése Magyarországon — Die Beziehungen zwischen Hydrodynamik und Karstmorphologie in Ungarn — Некоторые связи гидродинамики и морфологии карста в Венгрии. — A MTA Dunántúli Tudományos Intézete, Értekezések 1961—62, Budapest, 1963, 13—35, 9 ábra, or., ném. R
- Szántó F.: Bentonitok elektrokémiai tulajdonságairól és dezaggregálásáról — Über die elektrochemischen Eigenschaften und die Desaggregation der Bentonite — Об электрохимических свойствах и дезагрегации бентонитов. — Földtani Közlöny, 93, 1963, Agyagásvány-füzet — Clay minerals volume, 142—145, 2 táblázat, ném. R
- Szádeczky-Kardoss E.: Contribution à la connaissance de la tectonique magmatique du volcanisme tertiaire des Carpates internes — Соображения в связи с познанием магматической тектоники третичного вулканизма внутренних Карпат. — Association Géologique Carpato-Balkanique, V-ième Congrès, 1961, Bucarest, vol. IV, 1963, 269—274, franciául
- Szádeczky-Kardoss E.: Отчет комиссии по магматизму и петрологии. — Neueste Ergebnisse und Stand der Forschung in den einzelnen Ländern der Association. Association Géologique Carpato-Balkanique, V-ième Congrès, 1961, Bucarest, vol. IV, 1963, 125—138
- Szádeczky-Kardoss E.: Die wichtigsten geochemischen Ergebnisse in Ungarn von 1958—1961 — Наиболее значительные геохимические результаты, полученные в Венгрии между 1958—1961 гг. — Association Géologique Carpato-Balkanique, V-ième Congrès, 1961, Bucarest, vol. IV, 1963, 185—187, román, német
- Szádeczky-Kardoss E.: Salut du chef de la délégation de la R. P. de Hongrie — Приветственное слово и выступление Акад. Проф-а Др-а Э. Садецки-Кар-



- доша. — Association Géologique Carpatho-Balkanique, V-ième Congrès, 1961, Bucarest, vol. 1, 113—115, 224—225, 1 kép
- Szádeczky-Kardoss E.: Wasser und Magma. Berichte der Geologischen Gesellschaft in der DDR, Berlin, Sonderheft 1, 1963, 49—65, 10 ábra
- Szádeczky-Kardoss E.: Nemzetközi geokémiai seregszemle a moszkvai Vernadskij ünnepségeken — Revue géochimique internationale aux fêtes en honneur de Vernadskij à Moscou — Международный смотр геохимии на торжествах в Москве в честь В. Вернадского. — Magyar Tudomány, 1963, 471—473
- Szalánczy Gy. lásd Járányi I.
- Szebényi L.: A mérnökgeológus munkája. Geológia, 1, A Mérnöki Továbbképző Intézet előadásorozata 4078. sz., 1963, 535—572, 7 ábra, soksz.
- Szederkényi T.: Üledékképződési időtartamszámítás a délmecseki szarmata rétegekben — Berechnung der Zeitdauer der Sedimentbildung in den sarmatischen Schichten des südlichen Mecsek — Подсчет седиментационных периодов в сарматских слоях южной части гор Мечек. — Földtani Közlöny, 93, 1963, 54—62, 1 ábra, 1 táblázat, ném. R.
- Székely F. lásd Az 1957—58. évi távlati kutatófúrások
- Székyné Fux Vilma: Török Zoltán emlékezete — En mémoire de Z. Török — Память З. Терека. — Földtani Közlöny, 93, 1963, 486—488, 1 kép, bibliográfia
- Székyné Fux Vilma: Színesfémek geokémiája. A Mérnöki Továbbképző Intézet előadásorozata 4223. sz., 1963, 1—29, 4 ábra, soksz.
- Széles Margit: Szarmáciai és pannóniai korú kagylósrákfauna a Duna—Tisza közli sekély- és mélyfúrásokból — Sarmatische und pannonische Ostracodenfaunen aus Bohrungen zwischen Donau und Theiss — Сарматские и паннонские Остракоды, происходящие из скважин области между Дунай и Тисса. — Földtani Közlöny, 93, 1963, 108—116, 3 tábla, 1 táblázat, ném. R.
- Szilágyiné lásd Cziffery G.
- Szolnoki J. lásd Járányi I.
- Szónoky M.: A szegedi téglagyári lösz-szelvény finomrétegtani felbontása — Feinstratigraphische Gliederung des Lössprofils in der Ziegelei von Szeged — Стратиграфическое расчленение лессового профиля в кирпичном заводе города Сегед. — Földtani Közlöny, 93, 1963, 235—243, 5 ábra, 1 táblázat, ném. R.
- Szörényi Erzsébet: Einiges über Mitglieder der Familie *Spatangidae* (Echinoidea). Paläontologische Zeitschrift, Stuttgart, 37, 1963, 185—197, 2 tábla
- Sztrókaу K. I.: Über die Grundprinzipien einer zeitgemässen Systematik des Mineralreichs II. Teil — Основные принципы современной классификации минерального мира. — Annales Univ. Sci. Budapestinensis, Sectio geologica, VI. 1963, 153—184, 10 ábra, 21 táblázat, nemetül
- Sztrókaу K. I.: Az élet nyomai a meteoritokban — Vestiges de vie dans les météorites — Следы жизни в метеоритах. — Csillagászati évkönyv 1964-re, 1963, 207—230
- Takáts T.: Műszeres vizsgálatok az ásványi összetétel meghatározására — Instrumental studies for determination of the mineralogic composition — Определение минералогического состава приборами. — Földtani Közlöny, 93, 1963, Agyag-ásvány-füzet — Clay minerals volume, 50—60, 11 ábra, ang. R.
- Tasnádi Kubacska A.: Ősvilági utazás. Buvár könyvek 35. sz. Móra Ferenc Kiadó, 1963, 1—131, 33 ábra
- Tasnádi Kubacska A.: Az élővilág fejlődéstörténete in: Világnézetű nevelésünk természettudományos alapjai, II. köt., 7—52. Tankönyvkiadó, Budapest, 1963, 28 ábra
- Tasnádi Kubacska A.: Paleofiziológiai és paleopathológiai jegyzetek in: Communications ex Bibliotheca Historiae Medicae Hungarica. Országos Orvostörténeti Könyvtár kiadv. Budapest, 1963, 73—87, 10 ábra
- Tasnádi Kubacska A.: Az ismert legrégebb betegségnymok izeltlábú állatok ősmaradványain — The earliest known disease traces on fossil arthropoda — Найдённые в известнейшие следы болезней на окаменелости артроподов. — Természettudományi Közlöny, VII (94), 1963, 332—333, 4 ábra
- Tatár J.—Véress M.: Neutron activation analysis of bauxites and coals with portable neutron sources — Нейтронный активационный анализ бокситов и углей с переносимым нейтронным источником. — Geofizyka jądrowa, Práce przedst. na Zjezdzie geofizikow jądrowych, 1962, Krakow, II. köt. 459—481, 7 ábra, angolul, or. R.

- Tokody L.: Elaterit von Borpatak (Valea Borcutului, Rumänien). Neues Jahrbuch f. Mineralogie, Monatshefte, Stuttgart, 12, 1963, 315—317
- Tokody L.: Mineralien des Kopaszhegy bei Tállya im Tokajer Gebirge. Annales Hist.-Nat. Mus. Nat. Hung., 55, 1963, 11—21
- Tokody L.: „Welt der Mineralien und Gesteine“ Neue Ausstellung der Mineralien- und Gesteinssammlung des Ungarischen Naturwissenschaftlichen Museums. «Мир минералов и горных пород». Новая выставка Отдела минералов и горных пород Естественно-Научного Музея. — Annales Hist.-Nat. Mus. Nat. Hung., 55, 1963, 573—576, 1 tábla, or. R
- Tomor J.: Neue Forschungsergebnisse über die Entstehung der ungarischen Erdöle — Определение времени происхождения нефтей месторождений ВНР. — Vorträge d. III. Int. Wiss. Konferenz f. Geochemie etc. 1. Geochemie und Mikrobiologie, Budapest, 1963, 413—438, 8 tábla, 1 táblázat, or. R
- Tomor J.: A légi fotogeológia alkalmazási területei a korszerű nyersanyagkutatásban — Application of aerophotogeology at the prospecting for raw materials — Области применения аэрофотогеологии в современной разведке полезных ископаемых. — Bányászati Lapok, 96, 1963, 329—335, 8 ábra, or., ném., ang. R
- Tomor J.: Újabb vizsgálatok magyarországi kőolajok keletkezésével és korával kapcsolatban — Determination of the date of origin of Hungarian oils — Определенные времена происхождения нефтей месторождений ВНР. — Bányászati Lapok, 96, 1963, 768—774, 8 tábla, 1 táblázat, or., ném., ang. R
- Topál Gy.: The bats of a Lower Pleistocene Site from Mt. Kővesvár near Répáshuta, Hungary — Летуние мыши из нижнеплейстоценового местонахождения в с. Кевешвард около Репашхута (Северная Венгрия). — Annales Hist.-Nat. Mus. Nat. Hung., 55, 1963, 143—154, 17 ábra, or. R
- Török E. lásd Bidló G.
- Török Z. lásd Székyné
- Tregele K.: A fúrási mintaanyag kezelése, tárolása és selejtezése. Geológia, I. A Mérnöki Továbbképző Intézet előadásorozata 4078. sz. 1963, 479—499, soksz.
- Tregele K.: Teljesszelvényű fúrások felhasználhatósága az ásványi nyersanyagkutatásban. A Mérnöki Továbbképző Intézet előadásorozata 4216. sz. 1963, 1—29, 7 táblázat, 1 ábra, soksz.
- Upor E. lásd Barabás A.
- Urbansek J.: Jánoshalma környékének földtani és felszínalaktana — Geologie und Geomorphologie der Umgegend von Jánoshalma — Геология и геоморфология окрестности с. Яношхалма. — Földrajzi Értesítő, XII, 1963, 1—33, 8 ábra, 2 táblázat, or., ném. R
- Urbansek J.: A földtani felépítés és rétegviznyomás közötti összefüggés az Alföldön — Beziehung zwischen geologischem Aufbau und Schichtenwasserdruck auf der Grossen Ungarischen Tiefebene — Связь между геологическим строением и напором пластовых вод на низменности. — Hidrológiai Közöny, 43, 1963, 205—218, 26 ábra, or., ném. R
- Urbansek J.: Pliocén és pleisztocén üledékek földtani szintezésének újabb lehetőségei a vízföldtani kutatásban — Neuere Möglichkeiten der geologischen Nivellierung von Pliozän- und Pleistozänsedimenten in der geologischen Forschung — New possibilities for geological levelling of Pliocene und Pleistocene sediments in the geological research. Hidrológiai Közöny, 43, 1963, 392—400, 13 ábra, ném., ang. R
- Vadász E.: Beköszöntő. Technikatörténeti Szemle, 1, 1963, 7
- Vadász E.: Magyarországi kövesedett famaradványok földtani kérdései — Interpretation géologique des résultats paléophytologiques de l'examen des arbres siliciifiés, récoltés en Hongrie. — Földtani Közöny 93, 1963, függelék, 505—544, 26 ábra, fr. R
- Varga Gy.: Kialudt és működő vulkánok — Extinct and active volcanoes — Потухшие и действующие вулканы. — Természettudományi Közöny, VII (94), 1963, 547—550, 12 ábra
- Vañek J. (Prága): On the shape of the magnitude calibrating functions for body waves around 20°. Annales Univ. Sci. Budapestinensis, Sectio geologica, VI, 1963, 185—195, 10 ábra, 1 táblázat, angolul
- Varga Imréné lásd Lengyel E.
- N. Varga Sarolta—Székely Ágnes: Sósavval kezelt agyagásványok szerkezet-állandóságának vizsgálata — Study of the constancy of the structure of clay minerals treated by hydrochloric acid — Изучение устойчивости строения глинистых мине-

- ралов, переработанных соляной кислотой — Földtani Közlöny, 93, 1963, Agyagásvány-füzet — Clay minerals volume, 25—31, 2 ábra, 1 táblázat, ang. R
- Varju Gy.—Mándy T.: A szegilongi kaolin genetikája — Zur Genetik der Szegilonger (Tokaj—Gebirge) Kaolinlagerstätte — Генетика каолинового месторождения Сегилонга (горы Токай). Földtani Közlöny, 93, 1963, Agyagásvány-füzet — Clay minerals volume, 92—106, 2 tábla, 4 ábra, 5 táblázat, ném., or. R
- Varju Gy. *lásd* Nemez E.
- Varrók Kornélia: Földtani vizsgálatok a Kőszegi-hegységben — Examens géologiques dans la montagne Kőszeg — Геологическое исследование в горах Кесер. — A M. Áll. Földt. Int. Évi Jelentése az 1960. évtől, 1963, 7—20, 1 ábra, fr., or. R
- Vasady-Kovács F.: Földtani és geofizikai kutatások a Velencei-hegységben — Geological and geophysical researches in the Velence-mountains — Геолого-геофизические разведочные работы в районе горы Веленце. — Geofizikai Közlemények, XI, 1962, 119—151, 16 ábra, or., ang. R
- Vécsey Z.: Forrongó föld. Gondolat kiadó, 1963, 1—335, 57 ábra, képek
- Végh S. *lásd* Balogh K.
- Véghné Neubrandt Erzsébet: *Megalodus complanatus italicus* n. ssp. Annales Univ. Sci. Budapestinensis, Sectio geologica, VI, 1963, 197—201, 2 tábla, németül
- Véghné Neubrandt Erzsébet: Die durch Gipsauflösung entstandene Porosität in den ungarischen Trias-Dolomiten — Пористость при растворении гипса венгерских триасовых доломитов. — Annales Univ. Sci. Budapestinensis, Sectio geologica, VI, 1963, 203—211, 4 tábla, 3 ábra, németül
- Véghné Neubrandt Erzsébet: Nóri dachsteini mészkő az Északi Bakonyban — Norischer Dachsteinkalk im Nord-Bakony — Известняк дахштейнского типа в горах Баконь. — Földtani Közlöny, 93, 1963, 332—340, 4 tábla, ném. R
- Véghné *lásd* Balogh K.
- Vendel M.: Sopron vízföldtana. Hidrológiai Tájékoztató, 1962. december, 101—121, 3 ábra, 5 táblázat
- Vendel M.: Zur Entstehung der Thermen des Wiener Beckens — Возникновение терм в Винском бассейне. — Mitteilungen d. Geol. Gesellsch. in Wien, 55, 1962, Wien, 1963, 183—207
- Vendel M.—Kisházi P.: Beziehungen zwischen Karstwässern und Thermen auf Grund der beobachteten Verhältnisse im Transdanubischen Mittelgebirge — Mitteilungen d. Geol. Gesellsch. in Wien, 55, 1962, Wien, 1963, 127—182, 12 ábra, 4 táblázat
- Vendel M.—Kisházi P.: Összefüggések meleg források és karsztvizek között a Dunántúli Középhegységben megfigyelt viszonyok alapján. I. rész. — Beziehungen zwischen Karstwässern und Thermen auf Grund der beobachteten Verhältnisse im Transdanubischen Mittelgebirge. A MTA Műszaki Tud. Oszt. Közleményei, 32, 393—417, 1963, 12 ábra
- Verő J. *lásd* Ádám A.
- Vidacs A.: Gyöngyösoroszi és Selmechánya (Bánska Stiavnica) érces teléreinek hasonlósága — The analogy of the lodes of Gyöngyösoroszi with those of Bánska Stiavnica — Аналогия рудных жил месторождений Дьендешороси и Шельмебанья. — A M. Áll. Földt. Int. Évi Jelentése az 1960. évről, 1963, 75—88, 2 ábra, ang., or. R
- Vitális Gy.: Az Általér-völgyi nagyobb települések és létesítmények vízellátásának földtani lehetőségei — Geologische Möglichkeiten der Wasserversorgung der grösseren Siedlungen und Anlagen im Tal der Általér — Геологические возможности водоснабжения более крупных населенных пунктов и предприятий в долине ручья Альтаэр. — Hidrológiai Közlöny, 43, 1963, 458—476, 9 ábra, 6 táblázat, ném., or. R
- Vitális Gy.: Földtani és vízföldtani megfigyelések a Magyar Hidrológiai Társaság 1962. évi romániai tanulmányútján. Hidrológiai Tájékoztató, 1962. december, 68—74, 9 ábra
- Vitális Gy.: Vízszerségi lehetőségek, in: Vízellátás és csatornázás I. Vízellátás. Tankönyvkiadó, Budapest, 1963, 23—81, 35 ábra
- Vitális S.: Bogdánfy Ödön és a Magyar Hidrológiai Társaság — Ödön Bogdánfy 1863—1944 — Эден Богданфи 1863—1944. — Hidrológiai Közlöny, 43, 1963, 357—361, 1 kép, or., ném., fr. R
- Vitálisné Zilahy Lídia: Phylogeny of *Heterostegininae* (Foraminifera) and

- pathological changes in *Operculinella* species — Phylogenes der *Heterostegininae* (Foraminifera) und pathologische Veränderungen bei *Operculinella*-Arten — Филогенез подсемейства *Heterostegininae* (Фораминифера) и патологические изменения видов *Operculinella*, — Acta Biologica, 14, 1963, 33—43, 1 táblázat, 4 ábra, angolul, német, or. R
- Vizy B.: Allandósított karsztvízszint megfigyelőhelyek a Bakonyhegységben — Наблюдательные пункты уровня карстовых вод в горах Баконь. — Hidrológiai Tájékoztató, 1962. december, 10—12, 1 ábra
- Vörös I.: Иддингситизация в базальтах горы Каб. — Formation of iddingsite in basalts of Kab hill. Annales Univ. Sci. Budapestinensis, Sectiogeologica, VI, 1963, 213—234, 3 tábla, 3 táblázat, 5 ábra, oroszul
- Vörös I.: Kiigazítás Magyarország földtani térképén (Agártető) — Correction sur la carte géologique de Hongrie — Исправление на геологической карте Венгрии. Földtani Közlöny, 93, 1963, 394—395
- Vörös I.: Kísérletek az egyetemi gyakorlati tananyag számonkérési módszereinek korszerűsítésére — Experiments à la modernisation des méthodes d'examen aux universités — Попытки модернизации методов отчета об учебном материале студентами на университетах. — Felsőoktatási Szemle, 12, 1963, 607—611, 3 táblázat
- Zelenka T.: A Mád—Szilvásfürdő-i artézi kút — Артезианский колодец в сс. Мад—Сильвашфурдо. — Hidrológiai Tájékoztató, 1962. december, 38—40, 2 ábra
- Zlotnicka J. (Krakó): Die Bestimmung der Migrationsrichtungen und die Korrelation der Erdölhorizonte auf Grund der Spurenelemente in den Erdölaschen, am Beispiel der Unteren Kreide — Определение направления миграции и корреляция нефтеносных горизонтов на основе микроэлементов в нефтяной золе, по примеру отложений нижнего мела. — Vorträge d. III. Int. Wiss. Konferenz f. Geochemie etc. 1. Geochemie und Mikrobiologie, Budapest, 1963, 513—527, 3 ábra, 1 táblázat, or. R

Összeállította: K il é n y i I.-né



# TÁRSULATI ÜGYEK

## 1964. téli ülészakon elhangzott előadások

### Január 8. Kétrészes előadóülés

Elnök: Kertai György, ill. Balogh Kálmán

#### Bejelentések:

Félszerfalvy János—Kaszap András: A termolumineszcencia földtani alkalmazásáról

Vita: Gedeon T., Félszerfalvy J., Kertai Gy.

Bubics István: Új adatok a balatonfelvidéki szilur kőzettani kifejlődéséről

Vita: Jantsky B., Juhász Á., Bubics I., Kertai Gy.

Majoros György: Őshüllő lábnyom a balatonrendesi perméből

Vita: Vadász E., Kertai Gy.

Juhász Árpád: Újabb adatok Bugyi környékének mélyföldtanához

Vita: Vadász E., Juhász Á., Vadász E., Juhász Á., Kertai Gy., Szalay T., Juhász Á., Scheffer V., ifj. Dudich E., Juhász Á., Kertai Gy.

Krivánné Hutter Erika: Házas amoeba (*Thecamoeba*) a Dorogi-medence oligocén kőszénösszetletéből

Vita: Kertai Gy.

Csalogovits István: Biotitdacit az Esztergom 20. fúrásból

Vita: Vadász E., Csalogovits I., Vadász E., Csalogovits I., Nagy G., Csalogovits I., Kertai Gy.

#### Előadások:

Kókay József: Bánd-márkói távlati kutatások földtani eredményei

Vita: Hámor G., Kókay J., ifj. Dudich E., Hámor G., Kókay J., Balogh K., Seneš J., Kókay J., Balogh K.

Kopek Gábor—Kecskeméti Tibor: A bakonyi eocén kőszéntelepek keletkezési körülményeiről

Vita: Kókay J., Kopek G., Seneš J., Nagy G., Gidai L., Balogh K., Gidai L., Puskás J., Kecskeméti T., Juhász Á., ifj. Dudich E., Kopek G., Balogh K.

ifj. Dudich Endre—S. Jenői Margit: Dolomitos kőzetek a bakonyi eocénben

Vita: Juhász Á., Kertai Gy., Vitálisné Zilahy I., Kopek G., Jámbor Á., Kertai Gy., Kopek G., ifj. Dudich E., Balogh K.

Résztevők száma: 103

### Január 13. Őslénytani Szakcsoport előadóülése

Elnök: Bogsch László

Greguss Pál: A nemiség filogéniája a növényországban

Vita: Boross Á., Góczán F., Tasnádi-Kubacska A., Maróti I., Oroszné Hajós M., Boross Á., Greguss P., Bogsch L.

Oroszné Hajós Márta—Pálfalvy István: A Tokaji-hegységi szarmata képződmények rétegtana a növénytársulások alapján

Vita: Scherf E., Oroszné Hajós M., Pantó G., Zelenka T., Greguss P., Zelenka T., Scherf E., Pálfalvy I., Oroszné Hajós M., Bogsch L.

Résztevők száma: 17

*Január 22. Kutatási tervant*

Elnök: Kertai György  
 Körössy László: A magyar kőolaj- és földgáz kutatás 1964. évi feladatai  
 Vita: Pantó G., Juhász Á., Morvai G., Molnár J., Kopek G., Sólyom F., Völgyi L.,  
 Bíró E., Pantó G., Scheffer V., Juhász Á., Körössy L., Kertai Gy.  
 Hegedűs Gyula: Tájékoztató a magyar kőszén kutatás 1964. évi terveiről  
 Vita: Morvai G., Molnár J., Radnóthy E., Kertai Gy., Barátosi J., Hegedűs Gy.,  
 Kertai Gy.  
 Résztvevők száma: 51

*Január 27. Őslénytani Szakcsoport klubdélutánja*

Elnök: Bogsch László  
 Bogsch László: Fajfogalom az ősellattanban  
 Vita: Bartha F., Bogsch L., Jánossy D., Bogsch L., Géczy B., Bogsch L., Bartha F.,  
 Kókay J., Bogsch L., Jánossy D., Kecskeméti T., Bartha F., Báldi T., Bogsch L.  
 Résztvevők száma: 32

*Január 29. Klubdélután*

Elnök: Balogh Kálmán  
 Fülöp József: Beszámoló az 1963. évi lyoni alsókréta kollokviumról (színes vetített  
 képekkel)  
 Résztvevők száma: 87

*Február 5. Szénközettani Munkabizottság előadóülése*

Elnök: Soós László  
 Szolnoki János: Kőszénmikrobiológiai vizsgálatok  
 Vita: Takács P., Járányi I., Góczán F., Soós L., Szolnoki J., Szegi J., Soós I.  
 Résztvevők száma: 19

*Február 10. Mérnökgeológiai Szakcsoport vezetőségi ülése*

Elnök: Galli László  
 Napirend: 1. 1964. évi munkaterv; 2. kiadványügyek.  
 Résztvevők száma: 8

*Február 11. Mérnökgeológiai Szakcsoport tanulmányi látogatása a várhegyi barlangpincékben*

A barlangtani múzeumban Galli László üdvözlő szavait követően Barátosi József ismertette a múzeum történetét, jelenlegi helyzetét és távlati fejlesztésének célkitűzéseit. A barlangpincéket Bakonyi István főmérnök mutatta be ismertetve azok műszaki helyzetét, ill. gyakorlati felhasználásuk lehetőségeit. A Várhegy és a barlangpincék földtani, vízföldtani viszonyait, a Várhegy szerkezetét s a barlangüregek keletkezésével foglalkozó magyarázatokat Vitális György foglalta össze.  
 Résztvevők száma: 70

*Február 14. Őslénytani Szakcsoport intézőbizottsági ülése*

Elnök: Bogsch László  
 Napirend: A hazai őslénytani helyzetének felmérése az alábbi szempontok szerint:  
 1. Az őslénytani és a földtani viszonya. 2. Az őslénytani népgazdasági jelentősége.  
 3. A Szakcsoport eddigi működésének értékelése. 4. A hazai őslénytani kutatás feladatai.  
 Résztvevők száma: 12

*Február 20. Elnökségi ülés*

Elnök: Kertai György

Napirend: 1964. évi Közgyűlés és a Nyugatmagyarországi Vándorgyűlés előkészítése.

Résztevők száma: 5

*Február 24. Ásványtan-Geokémiai Szakcsoport előadóiülése*

Elnök: Tokody László

Csalogovits István: A geokémiai nyersanyagkutatás és a Gauss-valószínűség rendszere

Vita: Pantó G., Vető I., Viczián I., Kiss J., Csalogovits I., Tokody L.

Viczián István: Ásvány-kőzettani és magmagenetikai vizsgálatok É-mecseki alkáli magmatitokon

Vita: Mauritz B., Jantsky B., Székyné Fux V., Pantó G., Varju Gy., Csalogovits I., Viczián I., Tokody L.

Résztevők száma: 36

*Február 24. Őslénytani Szakcsoport előadóiülése*

Elnök: Bogsch László

Majzon László: A Foraminifera-házak vegyi összetétele

Vita: Kecskeméti T., Bogsch L.

Jánossy Dénes: Evolúciós folyamatok pleisztocén kismilősöknél

Géczy Barnabás: Evolúciós folyamatok jura ammonitáknál

Vita (a két utolsó előadáshoz együttesen): Jánossy D., Géczy B., Bohn P., Bogsch L.

Résztevők száma: 32

*Február 24. Mérnökgeológiai Szakcsoport vitaülése*

Elnök: Galli László

A vitaülés tárgya: Geofizikai vizsgálatok alkalmazása a mérnöki gyakorlatban

Bevezetőként Posgay Károly és Szabadváry László vitaindító előadása hangzott el. A kiterjedt vitában Szabó J., Urhegyi L., Markó L., Józsa S., Urhegyi L., Molnár K., Molnár L., Varga L., Scherf E., Nagy Z., Gáspár S., Galli L., Szabó J., Sággy Gy., Lakatos T., Juhász J., Erkel A., Ozoray Gy., Józsa S. és Galli L. vett részt.

Résztevők száma: 61

*Február 26. „Ajakai-centenárium” bizottság ülése*

Elnök: Zsilák György László

Az ajkai felsőkréta kőszentlepes összlet kutatásának centenáriuma tervezett ünnepi előadóiülés és kötet szervezési-szerkesztőbizottsági ülése

Résztevők száma: 7

*Február 26. Klubdelután*

Elnök: Kertai György

Jantsky Béla: Beszámoló az 1963. évi prágai metallogéniai szimpóziumról

A beszámolót követően bemutatásra került a „Vaskorszak” c. színes szovjet film.

Résztevők száma: 23

*Március 4. Előadóiülés*

Elnök: Balogh Kálmán

Barta György: A földmag excentricitásának és vándorlásának geológiai következményeiről

**B e n d e f y** László: A jelenkori szintváltozások vizsgálatának fejlődése és mai állása hazánkban

*Bejelentés:*

ifj. **B a r t h a** Lajos: Újabb vulkáni jelenségek a Holdon?

Résztevők száma: 40

*Március 6. Oktatási bizottság ülése*

Elnök: **B a l o g h** Kálmán

Napirend: A Szabó József Geológiai Technikumban folyó oktatás megvitatása s az adódó legfontosabb tennivalók megállapítása.

Résztevők száma: 25

*Március 6. Előadóiülés a Magyar Hidrológiai Társaság Balneológiai Szakosztályával, s a Vizellátási és Hidrogeológiai Szakosztállyal közös rendezésben*

Elnök: **F r a n k** Mihály

**B a u e r** Jenő: Finnországi szauna-tanulmányút tapasztalatai

Vita: **J a n t s k y** B., **S c h u l h o f** Ö., **K e r t é s z** P., **K o v á c s** J., **S e b e s t y é n** L., **C z i r á k y** J., **H i d v é g i** J., **H a j d ú** F., **B a u e r** J.

Résztevők száma: 60

*Március 10—12. A M. Áll. Földtani Intézet és a M. Áll. Eötvös Loránd Geofizikai Intézet beszámoló ülései a Társulattal közös rendezésben*

*Március 10. de. 9 óra:*

Elnök: **F ü l ö p** József

**F ü l ö p** József: A Földtani és a Geofizikai Intézet szerepe a hazai földtani kutatásban

**V i d a c s** Aladár: A Mátra hegységben 1963-ban végzett ércföldtani vizsgálatok eredményei

**P a n t ó** Gábor: A Tokaji-hegység harmadidőszak előtti képződményei

Vita (mindhárom előadáshoz): **S z á d e c z k y**-**K a r d o s s** E., **E g y e d** L., **P a p p** F., **H o r u s i t z k y** F., **S z a l a y** T., **B a l o g h** K., **J a n t s k y** B., **F ü l ö p** J.

**P i n t é r** Anna—**Á d á m** Oszkár—**S z é n á s** György: A magyar medence regionális gravitációs értelmezése

**K o m á r o m y** István: A függőleges földmágneses térerősség 1950—1962. évi változásának területi eloszlása Magyarországon

**S z é n á s n é** **A c z é l** Etelka—**S u l o k y** István: A földmágneses tér évszázados változásai Magyarországon

Vita: **R e n n e r** J.

Résztevők száma: 230

*Március 10. du. 15 óra:*

A két intézet 1963. évi munkásságát bemutató kiállítás megnyitása.

Résztevők száma: 150

*Március 11. de. 9 óra:*

Elnök: **F ü l ö p** József

**R ó n a i** András: Beszámoló az Európai Nemzetközi Negyedkori Térképszerkesztő Bizottság budapesti üléséről

**K r e t z o i** Miklós: Magyarország negyedkori képződményeinek korviszonyai

Vita (mindkét előadáshoz): **H o r u s i t z k y** F., **B a c s á k** Gy., **S c h e r f** E., **R ó n a i** A., **K r e t z o i** M., **H o r u s i t z k y** F., **F ü l ö p** J.

**F r a n y ó** Frigyes: A Tiszavölgy kialakulása Csongrád és Szeged között

**O z o r a y** György: Rétegvizemeletek az Alföldön

**K r o l o p p** Endre: A hazai pleisztocén malakológiai kutatások eredményei és feladatai

Vita (mindhárom előadáshoz): **M í h á l t z** I., **A l f ö l d i** L., **S o m o g y i** S., **E r d é l y i** M., **S c h r é t e r** Z., **S c h e r f** E., **M í h á l t z** I., **K r o l o p p** E., **F r a n y ó** F., **O z o r a y** Gy., **F ü l ö p** J.

Résztevők száma: 104

*Március 11. du. 14 óra:*

Elnök: **K o n d a** József



- Gidai László: A Dorogi-medence paleocén barnakőszéntelegeinek gazdaságföldtani értékelése
- Iharosné Laczó Ilona: A Dorogi-medence paleocén barnakőszéntelegeinek kőszén-kőzettani vizsgálata
- Kecske mé t i n é K ö r m e n d y Anna: Eocén biofáciesvizsgálatok Tokod és Dorog környékén  
Vita (mindhárom előadáshoz): Horusitzky F., Nagy G., Kopek G., Horusitzky F., Kecske mé t i n é K ö r m e n d y A.
- Siposs Zoltán: A budai és esztergomvidéki oligocén képződmények összehasonlító vizsgálata
- Csánk Elemérné: A Dorogi-medence oligocén homokkő-összletének kőzettani vizsgálata
- Nagyné Gellai Ágnes: A Dorogi-medence oligocén rétegösszletének Foraminifera szintjei
- Krolópp Endre: A Dorogi-medence pleisztocén képződményeinek biosztratigráfiai vizsgálata  
Vita (az előző négy előadáshoz együttesen): Horusitzky F., Pantó G., Csánk E.-né, Siposs Z.  
Résztevők száma: 118

*Március 12. de. 9 óra:*

Elnök: Konda József

- Földváriné Vogl Mária: Az 1963. évi ritkafémkutatás tapasztalatai
- Böjtösné Varrók Kornélia: A nyugat-magyarországi kristályos palák geokémiai vizsgálata
- Rischák Géza: A Velencei hegység magmás képződményeinek geokémiai vizsgálata  
Vita (mindhárom előadáshoz): Szádeczky-Kardoss E., Jantsky B., Erdélyi J., Gedeon T., Juhász Á., Jugovics L., Juhász Á., Böjtösné Varrók K., Rischák G.
- Zentai Péter: A Tokaji-hegységi geokémiai adatok feldolgozásának tapasztalatai
- Járányi István—Csajághy Gábor—Vidacs Aladár: Biokémiai tényezők szerepe andezitek mállásánál
- Rappné Sik Stefánia—Tolnay Vera: Módszertani problémák üledékes kőzetek geokémiai vizsgálatánál
- Rischák Géza: Röntgenfluoreszcenciás színképelemzés alkalmazása a földtani kutatásban  
Vita (az utóbbi négy előadáshoz): Szádeczky-Kardoss E., Scherf E., Erdélyi J., Gedeon T., Rappné Sik S., Zentai P., Rischák G., Járányi I.  
Résztevők száma: 157

*Március 12. du. 14.30 óra:*

Elnök: Ádám Oszkár

- Szabóné Kilényi Éva: Refrakciós későbbi beérkezések felhasználása a szeizmikus kutatásban
- Hobot József—Erkel András—Szabadváry László: Dél-dunántúli komplex geoelektromos medencealjzat-kutató mérések
- Mituch Erzsébet: A szeizmikus kéregkutatás újabb eredményei
- Liszt Ferenc: Magas hőmérsékletre kidolgozott kétparaméteres radioaktív gamma-szonda  
Vita (összevontan): Bozot I., Rischák G., Liszt F., Tihanyi L., Rischák G.  
Résztevők száma: 144

*Március 13. Földtani Közlöny Szerkesztőbizottsági ülés*

Elnök: Vadász Elemér

Napirend: a Földtani Közlöny 94. köt. 2. füzet összeállítása.

Résztevők száma: 9

*Március 16. Mérnökgeológiai Szakcsoport előadóülése*

Elnök: Rónai András

- Szepesi Károly—Lovas László: Kolloidikai vizsgálatok a mély- és vízépítési feladatok megoldásához  
Vita: Szilágyi I., Szepesi K., Lovas L., Rónai A.  
Résztevők száma: 34

*Március 23. Ásványtan-Geokémiai Szakcsoport előadóiülése*

- Elnök: Sztróka y Kálmán  
 Szolnok i János—Bognár László: A szulfidércsek biológiai oxidációja  
 Vita: Szádeczky-Kardoss E., Scherf E., Kiss J., Jámbor Á., Sztróka y K., Bognár L., Szolnok y J.  
 Póka Terézia: A transzaporizáció szerepe a Mátra szubvulkáni fáciéseinek kialakulásában  
 Vita: Varju Gy., Kubovics I., Székyné Fux V., Pesthy L., Kiss J., Póka T., Pesthy L., Mauritz B., Szádeczky-Kardoss E., Kubovics I., Póka T.  
 Bejelentés:  
 Tokod y László: A sárospataki Királyhegy ásványai; elaterit Borpatáról  
 Résztvevők száma: 32

*Március 23. Őslénytani Szakcsoport klubdelutánja*

- Elnök: Bogsch László  
 Gömör y István—Monostori Miklós—Oravecz János: A térfényképezés őslénytani alkalmazása  
 Vita: Bogsch L., Krolopp E., Gömör y I., Bogsch L.  
 Nyirő M. Réka: Kisforaminifera-fauna válogatásának új módszere  
 Vita: Kecskeméti T., Gömör y I., Oravecz J., Bogsch L.  
 Bejelentés:  
 Nagy István Zoltán: Palichnológiai adatok és rendellenes Ammoniteszek a gerecei alsókrétából  
 Vita: Géczy B., Bogsch L., Nagy I. Z.  
 Gömör y István: Fossziliák kinyerése mészkőből  
 Vita: Nyirő M. R., Bogsch L.  
 Résztvevők száma: 19

*Március 26. Előadóiülés*

- Elnök: Vadász Elemér  
 Cu villier, Jean professzor (Sorbonne Mikropaleontológiai Laboratórium, Paris)  
 „A modern mikropaleontológia különböző útjai” címmel tartott előadást.  
 Résztvevők száma: 47

**A Magyarhoni Földtani Társulat Mecseki Csoportjának 1964. évi téli ülészakán  
 Pécselt elhangzott előadásai**

*Március 19. A M. Áll. Földtani Intézet és a M. Áll. Eötvös Loránd Geofizikai Intézet beszámolóülése a MFT Mecseki Csoportjával közös rendezésben*

*De. 11 óra:*

- Elnök: Barabás Andor  
 Barabás Andor: A redoxpotenciál meghatározásának elvi eredményei  
 Szederkényi Tibor: A Ny-mecseki szerpentinit közettani vizsgálata  
 Somogyi János: A hullámfodor-mérések eredményei a mecseki alsópermben  
 Vita (összevontan): Szabó P. Z., Varju Gy., Fülöp J., Somos L., Somogyi J., Barabás A.  
 Résztvevők száma: 59

*Du. 15 óra:*

- Elnök: Barabás Andor  
 Nagy Elemér: A mecseki felsőtriász-kérdés jelenlegi állása  
 Hámor Géza: A mecseki miocén hasznosítható anyagai  
 Oroszné Hajós Márta: A K-i Mecsek diatomaföld-telepei  
 Ravaszné Baranyai Ijvia: A K-i Mecsek tufáinak felhasználási lehetőségei  
 Vita (összevontan): Fábián K., Varjú Gy., Bilik I., Polai Gy., Jámbor Á., Barabás A., Fülöp J. (zárszó).  
 Résztvevők száma: 61

**A Magyarhoni Földtani Társulat Középdunántúli Csoportjának 1964. évi téli ülészakán Veszprémben elhangzott előadásai**

*Január 24. Klubdélután*

Elnök: N e m e c z Ernő

B á r d o s s y György—i f j. D u d i c h Endre—K á r o l y Gyula: Beszámoló az 1963. évi jugoszláv tanulmányútról és a zágrábi bauxitszimposiumról

R e i c h Lajos—J o l s v a i Artur: A magyar vízkutatások útjai Afrikában

Résztevők száma: 26

*Március 20. A M. Áll. Földtani Intézet és a M. Áll. Eötvös Lovdnd Geofizikai Intézet beszámolóülése a MFT Középdunántúli Csoportjával közös rendezésben*

*De. 10 óra:*

Elnök: S z a b ó Elemér

K o p e k Gábor—K e c s k e m é t i Tibor: A fornai-biarritzi transzgresszió az ÉK-i Bakonyban

Vita: R e i c h L., L á n g J., G i d a i L., K o p e k G.

K ó k a y József: A Herend-márkói tortonai üledéksor kifejlődésének értékelése

Vita: K o n d a J. (zárszó).

Résztevők száma: 85

*Du. 15 óra:*

Elnök: S z a b ó Elemér

L á n y i János: Balinka környékének komplex geofizikai vizsgálata

Vita: K o p e k G., L á n g J., P u s k á s J., V a r g a G., S z a b ó F., i f j. D u d i c h E., L á n g J., L á n y i J.

S z a b a d v á r y László: Geoelektromos bauxitkutató mérések a Bakony-hegységben

S e b e s t y é n Károly—M o r v a i László—A n d r á s s y László: Mélyfúrás geofizikai mérések alkalmazása a bauxitkutatásban

Vita (a két utóbbi előadáshoz): i f j. D u d i c h E., S z a b ó E., S z a b a d v á r y L., Á d á m O., H á m o r G. (zárszó).

Résztevők száma: 80

**A Magyarhoni Földtani Társulat Északmagyarországi Csoportjának 1964. évi téli ülészakán Miskolcon elhangzott előadásai**

*Január 9. Előadóiülés*

Elnök: P o j j á k Tibor

T a k á t s Tibor—V i t á l i s György: Cementipari nyersanyagok kutatása BÉlapátfalva és Hejőcsaba környékén

Vita: S z i l l á k Gy., P o j j á k T.

Résztevők száma: 30

*Január 23. Vezetőségi ülés*

Elnök: P o j j á k Tibor

Napirend: 1. 1964. évi munkaterv ismertetése és megvitatása; 2. A mádi „Tufánakét” Előkészítő Bizottságának kijelölése és az ankét programjának megbeszélése; 3. Egyéb bejelentések.

Résztevők száma: 8

*Január 23. Klubdélután*

Elnök: K o v á c s Lajos

B e n k ő Ferenc „Útiképek Távoletről” címmel élménybeszámolót tartott Mongólia, Korea, Kína és Vietnam életéről, földtanáról, nyersanyagairól, művészetéről és lakóiról.

Résztevők száma: 36

*Február 13. Ifjúsági titkár-választás és előadóülés*

Elnök: P o j j á k Tibor

A MFT Ifjúsági Csoportjának vezetője Z s i l á k György László bevezető ismertetését, program-adó tájékoztatását követően került sor a MFT Északmagyarországi Csoportjának ifjúsági titkára megválasztására. Jelenlevők ifjúsági titkárrá M o l n á r Pál geológusmérnök tagtársunkat választották.

R a d o v i t s László: Az alsótelekesi Deák-bánya földtani és szerkezeti viszonyai  
J u h á s z Árpád: A Rudabányai-hegység kvarcporfirtípusainak közettani vizsgálata

*Bejelentés:*

R ó z s á s i Győző: A rudabányai ÉK-i terület hematitos vasérci

Vita (az elhangzott előadásokhoz összevontan): Goda L., Morvai G., Molnár P., Kovács L., Juhász Á., Radovits L., Pojják T.

Résztevők száma; 51

*Február 27. Előadóülés*

Elnök: P o j j á k Tibor

R i c h t e r Richárd: A földkéreg primér feszültségi állapota

Vita: Nemes Á., Tóth J., Kövi J., Richter R., Pojják T.

*Március 13. A M. Áll. Földtani Intézet és az M. Áll. Eötvös Loránd Geofizikai Intézet beszámolóülése a MFT Északmagyarországi Csoportjával közös rendezésben*

*De. 10 óra:*

Elnök: K o v á c s Lajos

R a d ó c z Gyula: A Borsodi-medence harmadidőszaki rétegösszletének ösföldrajzi térképei

Vita: Horusitzky F., Hámor G., Knauer J., Juhász A., Kovács L., Varju Gy., Horusitzky F., Radócz Gy.

J u h á s z András: A Borsodi barnakőszénmedence IV. telepének szénközettani vizsgálata

Vita: Balogh K., Horusitzky F., Juhász A.

C s i l l i n g László: A Bükkábrány-emődi pannóniai barnakőszén

Vita: Balogh K., Jámbor Á., Horusitzky F., Csilling L.

Résztevők száma: 59

*Du. 15 óra:*

Elnök: P o j j á k Tibor

G y a r m a t i Pál: A Mád 23. földtani alapfúrás

Vita: Horusitzky F., Molnár J., Varju Gy., Barát I., Pantó G., Mátyás E., Gyarmati P.

E r h a r d t György: A Tokaji-hegység nyugati peremének harmadidőszaki üledékes képződményei

Vita: Jámbor Á., Erhardt Gy., Horusitzky F., Pantó G., Varju Gy., Vető I., Balogh K., Mátyás E.

B a l o g h Kálmán: A Bükk-hegység és távolabbi környékének új földtani térképei

Vita: Hámor G.

Résztevők száma: 53





1

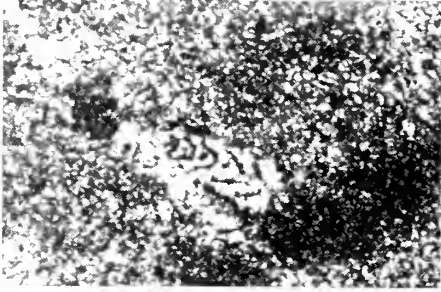


2

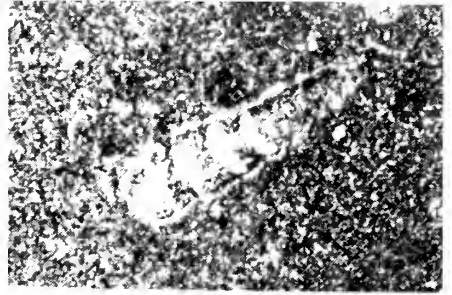


3

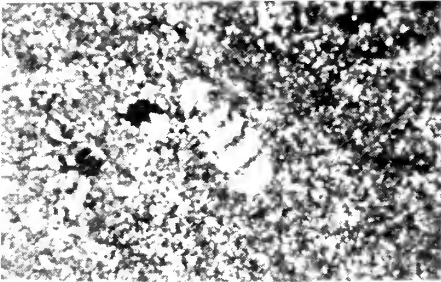
*Gokhale: Kőzetszerkezeti vizsgálatok a Velencei-hegységben*



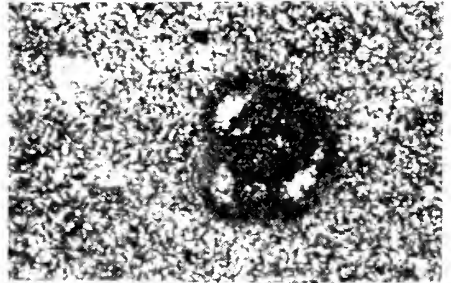
1



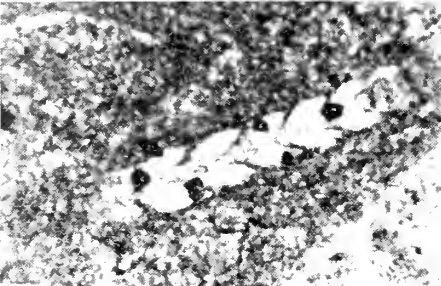
2



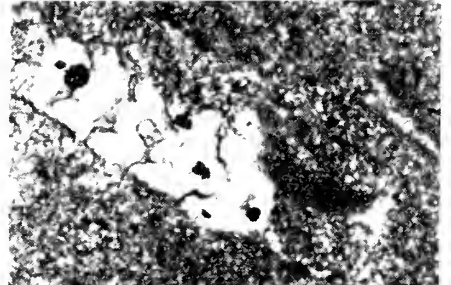
3



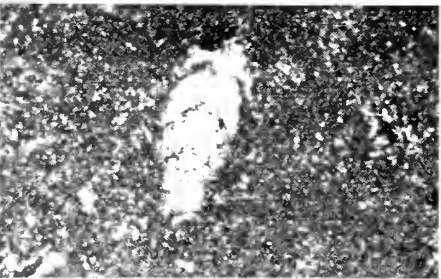
4



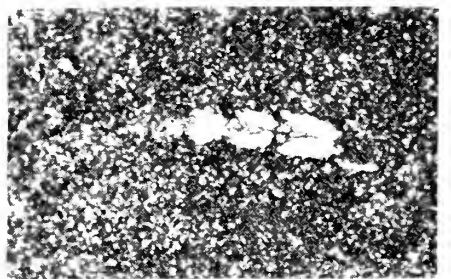
5



6

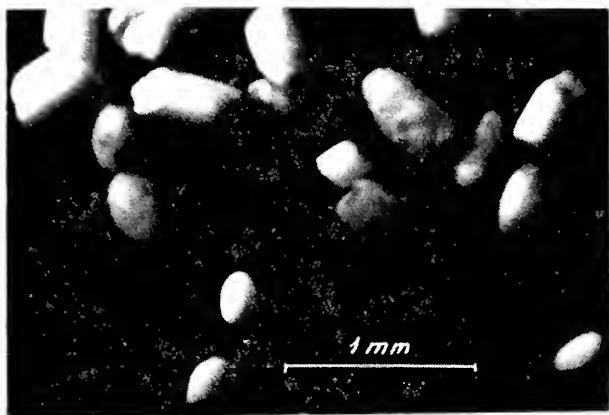


7

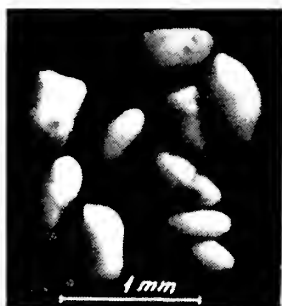


8





1



6



7



2



4



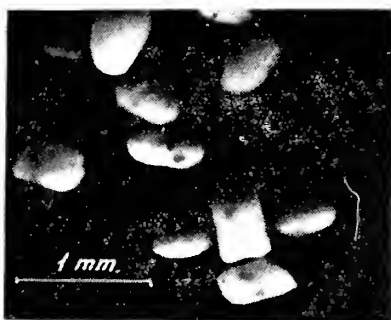
8



5



9

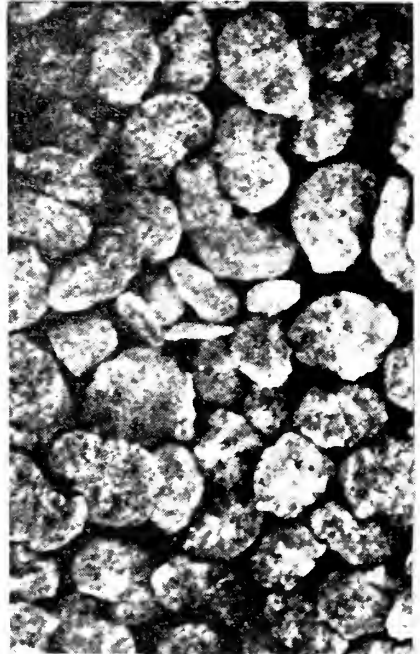


3

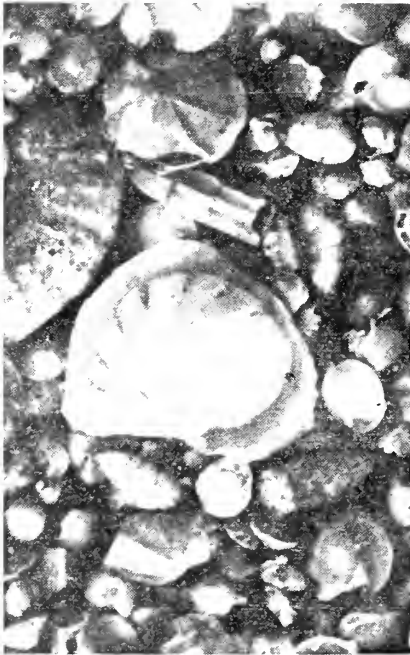
*K a s z a p: Dogger koprolitok a Villányi-hegységből*



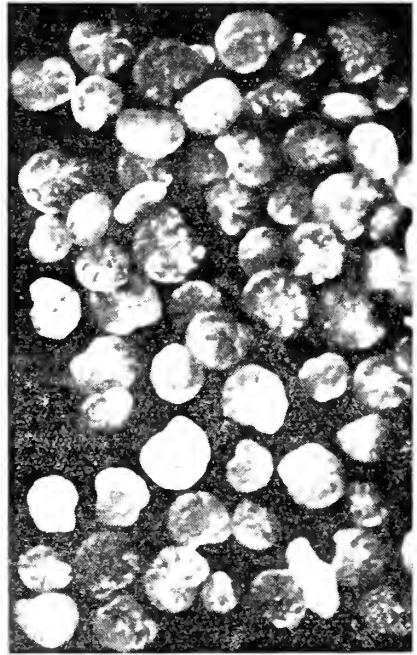
1



2



3



4

*N. Gellai: Az oligocén párhuzamosítása a Dorogi-medencében*



## AZ IGNIMBRIT-VULKÁNOSSÁG ÚJABB KÉRDÉSEI

DR. PANTÓ GÁBOR\*

**Összefoglalás:** Az ignimbrít-kutatás újabban egyre több adatot szolgáltatott arra vonatkozóan, hogy ebbe a rendkívül heterogén csoportba tartozó kőzetek nem *csak* az atmoszférában („izzó felhő”), nem *csak* száraz térszínen („hamu ár”) képződhettek, hanem a földfelszín alatt is. A riolitólava fokozatos, habláva-állapoton átvezető fellazulása, sőt törmelékessége (piroklasztizálódás”) már csekély kéregmélységben megindul és riolit-riolitúfa között átmeneti sorokat alkot (igniszpumit, ignimbrít fajták) szubvulkáni és szubmarin tömegeit (dájk, szill) hozza létre.

Három évvel ezelőtt úgy éreztem, kötelességem a magmás petrológia és vulkanológia egy új — ha talán nem is vad — hajtása, az ignimbrít-kutatás iránt felkeltenem az érdeklődést, melynek külföldi fejlődése, burjánzása figyelmen érdemel és alkalmazásra méltó határainkon belül is. Ma az készlet szólásra, hogy szükségesnek látom az akkor, sok későbbi félreértésre nem számítva adott közlések világosabb és pontosabb megfogalmazását, újabb vizsgálatokkal egybevetését és alkalmazási körük megjelölését. A rendkívül termékeny ignimbrít-irodalom olyan bőséggel ontja — most már hazánk területére vonatkozóan is — az új közléseket és a legeltérőbb értelmezéseket, hogy félő, soraink rendezése nélkül elhomályosul az is, ami eddig világos volt s a „fejlődés” ellenkező előjelűvé válik.

Az ignimbrít-szó — „tűzeső-kő” jelentéssel — M a r s h a l l (1935) javaslatára vonult be az irodalomba, mint az Újzéland É-i szigetén található harmad-negyedkori riolitos-riodácitos képződmények gyűjtőneve. M a r s h a l l az elnevezést keret-kőzet-fogalomnak szánta egy meglehetősen sokrétű kőzetsoport számára, melynek tagjai (M a r s h a l l helynevekről elkeresztelt típusai) hol inkább tufára, hol riolitra emlékeztetők, de az anyag törmelékessége vagy szabálytalan szételegyedésszerű szerkezete folytán egyaránt sajátos képződmódokra utaltak. Ezt a közös képződmódot vélte ő a Katmai-típusú izzó-felhőkben megtalálni s ezen az alapon adott a kőzetsoportnak [L a c r o i x helyeslése mellett (in M a r s h a l l 1935)] egységes genetikai jellemzést.

Az ignimbrít-fogalom 30 éves pályafutása alatt rendkívül kibővült, jórészt s z ö v e t i - s z e r k e z e t i b é l y e g e k a l a p j á n nagyon különböző képződmények sodródtak bele, melyeknek, úgy lehet, csak kisebb részére illik rá még módosított változatában is a nuée-ardente eredet. Ebben a genetikai heterogenitásban rejlik a bajok gyökere s ez élezi ki az ellentéteket a reménytelenül szétágazó és a nem egységes nyelven beszélés, gondolkodás miatt mindig [legutóbb Tokióban (S m i t h 1962)] zátonyra futó ignimbrít-vitákban.

Többször felmerült már az ignimbrít-elnevezés és kategória teljes elvetésének gondolata is. A problémakör kifejlődésével összeforrottsága, nagy elterjedtsége és sokak szemében találó szóösszetétele miatt azonban úgy látszik, egyelőre erre nem kerülhet sor. Fenntartása csak teljesen általános, összefoglaló kategóriaként lehetséges, igen

\* Előadta a Magyarhoni Földtani Társulat 1964. ápr. 22-i szakülésén. Kézirat lezárva 1964. máj. 13.

bizonytalan szöveti-szerkezeti elhatárolással és még határozatlanabb folyamat (genetikai) tartalommal.

Az ignimbrit problémakör fogalmi és nevezéktani megtisztítását jelenlegi kuszáltsága ellenére sem tartom reménytelen vagy elérhetetlen feladatnak. A viták felszámolásához a magyar vulkanológia meggyőződésem szerint két okból nyújthat lényeges segítséget: 1. néhány „endemikus” típust leszámítva (pl. piperno) az ignimbrit-jelenség és közetcsoport minden fajtája kitűnő feltárásokkal képviselt nálunk; 2. az illók-aktiválta vulkáni kőzetképző folyamatok értékelése Szádeczky-Kardoss E. átfogó petrológiai koncepciójában messze előtte jár az átlagos nemzetközi haladásnak.

Az ignimbritjelenségek esetén kétségtelenül a savanyú magma felszinközelen szélsőséges illó-telítődéséből eredő vulkáni megnyilvánulásoknak vagyunk tanúi. Ezek jellege, kapcsolata és értelme roppant változatos termékeiből sem a klasszikus petrográfia, sem a bazaltos kitérés vizsgálatán kifejlesztett vulkanológia általános módszereivel nem volt megfejtendő. Az ignimbrit-képződés folyamataira a termékek szövettől-szerkezetéből — réccens példák megfigyelésének lehetősége nélkül — visszakövetkeztetni kétségtelenül kockázatos vállalkozás. A téves következtetések kockázata különösen nagy volt az ignimbritek esetében, mert ott a megjelenésbeli hasonlóságot — sokszor a földtani tények figyelmen kívül hagyásával — (térben és származási kapcsolatban) igen távoli extrapolációkhoz is felhasználták.

A tévedések, ellentmondások és félreértések erdejét 1961-ben a helybejutás, ill. közötté szilárdulás utolsó kőzetképző rendszerének fizikai állapota (halmazállapot, diszperziós rendszer fajtája) szerinti csoportosítással (Pantó 1961, 1962, 1963a) reméltem felszámolhatónak. Ez a „fizikai” beosztás nem lehetett egyszersmind fejlődéstörténeti is, így az ignimbritképződés „előkészületeit” nem világíthatta meg oly mértékben, hogy az ignimbrit-vulkánosság igen lényeges folyamat kérdéseit is megelégedésre rendezte volna. Az e téren ma is fennálló megértés- és értelmezésbeli zavarok kiküszöbölésére kívánok most a tágabb magma- és kőzetfejlődéses folyamatok egységének bemutatásával kísérletet tenni. Hangsúlyozni kívánom azonban, hogy a kőzetneveket most is genetikailag „semleres” értelemben használom, a kőzet mozdulatlaná válásának utolsó lépésében adott fizikai megszabottságuknak megfelelően.

Az ignimbrit-képződést szerte a világon jellegzetes folyamatnak tekintik és lefolyását a tűz-esővel való fogalmi kapcsolódás révén az atmoszférába helyezik. Ettől a sodomai képtől el kell búcsúznunk s ha az ignimbrit-nevet meg akarjuk tartani, bele kell nyugodnunk, hogy genetikailag éppoly paradox képzésű, mint sok más bevett szakkifejezésünk (pl. piroxén). Az ignimbrit-vulkánosság előkészületében és gyakran teljes lefolyásában is jellegzetes szubvulkáni folyamat. A kőzetanyag helybejutásának mechanizmusa intrúzió éppúgy lehet, mint effúzió, s a valódi magasba lövelő explózió kivételzámba megy.

Az ignimbrit-képződésnek izzó felhőből a földfelszín alá juttatása nem egyetlen menetben történt és ma sem általánosan elismert. Az ignimbrit-vulkánosság Marshall-féle magyarázatának legtámadhatóbb pontja kétségtelenül a nuée-származás volt, mely fogalmilag a Mt. Pelée ignimbritet nem szolgáltató, nem is izzó, csak perzselő felhőjére utalt. A modernebb „ash-flow” elmélet már a vulkáni kúp oldalán lezúduló [pl. Cotopaxi (Wolf 1878), Asama (Aramaki 1957)], vagy völgyet-medencét elárasztó (van Bemmelen 1961) hömpölygő — kifutást vesz alapul, melynek felszínre lépése (kürtöböl vagy hasadékból) robbanásoktól nem kísért, csendes túláradás (Überquellung).

Kétségtelen, hogy ez az ignimbritet adó diszperz rendszer nem a Föld felszínén, kilépése pillanatában alakul ki, az már elkülönülten és többé-kevésbé megszilárdultan tartalmazza azokat az elemeket, melyek jelentősebb légi szállítás nélkül felhalmozódva

ártufát adnak. Az utóbbi években egyre több a kürtöbe (hasadékba) befagyott, felszínig el nem jutott (Milanovszkij—Koronovszkij 1961, Ray 1960, Roberts 1963), sőt akár vakon végződő telér, teleptelér alakjában benyomuló (Francis 1960, Fremd 1961, Fedorov 1963, Maszurenkov 1961, Pantó 1963c) ártufára vonatkozó megfigyelés. Ezek az adatok nagymértékben igazolják Hentschel (1955, 1963) felszínalatti tufa-, ill. horzsakőképződésre vonatkozó elgondolásait. Általánosan ezt a folyamatot szubvulkáni (intrúziós) piroklasztikum-képződésnek kell neveznünk, melynek csak a savanyú közettartományba eső jelenségei kapcsolódnak az ignimbrit-képződéshez, az invarmedier-bázisos összetételű magna felszínalatti „piroklasztizálódása” különálló, megnyilvánulásaiban lényegesen eltérő („pépérites”) problémakör (Erhardt 1964, Pantó 1963, 1964).

Alapjában mindkét területen kis kéregmélységben lejátszódó hipomagma-képződéssel van dolgunk, mely a savanyú (riolitos, riodácitos) összetételű vezető hosszabb és erőteljesebb szial + volatíl-kontamináció (transzvizaporizáció) esetén teljesen letért a magmatit-képződés „normális” vágányáról. Igaz, hogy elterjedését vagy gyakoriságát tekintve az ignimbrites vonalat kell a riolitos vulkánosság általánosabb, ha még mindig talán nem egészen megszokott menetének tekintenünk. Kétségtelen azonban, hogy itt rendkívüli jelenségbeli változatosság és formagazdagság jelentkezik, mely speciális értelmezés nélkül szinte áttekinthetetlen.

Jól tudjuk, hogy az illókkal telített savanyú hipomagmát igen nagy tágulékony-ság és szételegyedési hajlam jellemzi. Hangsúlyozottan tágulékony-ságot és nem explozivitást említek itt; többnyire maga az olvadékrendszer terjeszkedik, igyekszik fokozatosan nagyobb térfogatot elfoglalni a legszéltségesebb szöveti, szerkezeti, homogénitátsábeli változások árán is, de kirobbanásra készítő gázapokát sokkal kisebb mértékben választ ki, mint a bázisosak (Szádeczky—Kardoss, 1961). A szételegyedésre hajlamosság közvetlen függvénye a nagy illó-tartalomnak. A víztartalom igen nagy mértékben befolyásolja a savanyú szilikátolvadékok fizikai (olvadáspont, viszkozitás) és kémiai (redoxhatás, oldóképesség) tulajdonságait. A nagy viszkozitás többnyire nem teszi lehetővé a víztartalom egyenletes eloszlását: kisebb helyi vízkilépés (pl. litofizaképződés) vagy vízfelvétel azonnal elkülönült szilárd vagy olvadékfázisok megjelenését vonja maga után.

Éppen ezek a jelenségek vezetnek a — par excellence — ignimbrites jelenségek kialakulásához. Homogén, illó-szegény riolitolvadék hirtelen, egységes megdermedése (obszidián, perlit) kivételes jelenség. Ha a savanyú szilikátolvadék huzamosabban időzik a megszilárdulás széles hőmérséklet-tartományában, az illófelvétel-okozta fel-lazulás [hólyagosodás, litofizaképződés (piroklasztizálódás), ezzel együtt a homogénitás többé-kevésbé teljes megbomlása slires-sávós, vitroklasztos szerkezet kialakulása] elkerülhetetlen. A teljes közetszilárdulásig vezető út időtartama és  $p-t$  viszonyai szabják meg, hogy a végtermék riolithoz vagy riolittufához lesz-e hasonlóbb, vagyis, hogy a széles ignimbrittartomány melyik részén köt ki.

A kérdés azonban vulkanológiailag nem ennyire egyszerű. A „fizikai” szemati-zálásnál fontos földtani tények sikkadnak el itt is, ezért a jelenségeket tüzetesebben kell szemügyre vennünk. Az általános ignimbrit-kategórián belül két nagy közetcsoportot tartunk számon:

- |           |   |   |
|-----------|---|---|
| Ignimbrit | { | 1. igniszpunit = fellazult, felhabzott, olvadék-kötőanyagú közet-képző rendszer terméke. A megszilárdult fázisok mozdulatlaná válás előtt összetörtek, felaprózódtak. |
|           |   | 2. ártufa = gázban (levegő) diszpergált szilárd törmelék (üveg + kristály) és olvadékcseppek felhalmozódásának terméke.   |

A két csoport között a természetben nincs éles határ sem a kőzetképző rendszerek, sem az ignimbrites kőzetek tekintetében. Sajnos bármennyire szükséges és fontos volna, hogy a felfújt, morzsolódó *h a b l á v a* és a füstszerűen hömpölygő piroklasztikum-ár termékei között éles különbséget tudjunk tenni, ez a kőzettermékek határeseineinél meglehetősen bizonytalan.

A nehézségek megértéséhez célszerű a közös hipomagma-forráshoz visszatérnünk. Fokozatos tágulás (expanzió) és szételegyedés vezet a riolittól a riolit-igniszpuniton át a riolit-tártufáig. A vulkánosság intruzív (szubvulkáni) vagy extruzív módon (szinten) való érvényesülése nem dönti el, hogy ez a fellazulás meddig haladt előre. A kőzettermék a kőzetképző rendszer egyetlen, összefüggő tömegén belül sem egységes, mert nem az általános, környező nyomás és hőmérséklet, hanem a mindenkori helyi  $p-t$  viszonyok döntenek el az ugyancsak helyi illótartalom függvényében. Ebből ered a riolitos kőzetek kétségbeejtő szöveti-szerkezeti változékonysága kézi példány- vagy vékonycsiszolat-méretben is.

Ez a felismerés nem újkeletű, éppen *S z a b ó J ó z s e f n e k* köszönhetünk igen sok fontos megfigyelést klasszikus riolitterületeinkről [Selmec (*S z a b ó*, 1891) és Tokaj (1863–66 közötti gyűjtés megnevezései, leírásai, Sárospataki koll.)], melyek a kőzetképződés dinamikus szemléletét tekintve ma is utólráhatatlannak. Sajátságos — és sokáig elfelejtett — riolitosodási elmélete (kontakt hidatopirometamorfizmus), ha eredeti alakjában nem is állhat meg, a kőzetváltozatok kialakulásának nem a feltörő lávában, hanem környezethatásra *in situ* determináltsága igen jól kitűnik belőle.

Valóban a riolitos-ignimbrites kőzetminősítés annál nagyobb problémákra bukkan, mennél nagyobb felbontásban vizsgálja a képződményeket. Akár a kőzetmegnevezés, akár a képződési folyamat világos elhatárolása érdekében igen veszélyes itt a földtani egység határait lefelé átlépni. „Fától az erdőt nem látás” veszélye a Tokaji-hegységi térképezés közvetlen tapasztalata (*P a n t ó* 1964) kitűnő természetes feltárások (Abaujszántó—Sulyom, Nagybózsva—Kőbérc, Senyő-völgy, Kishuta—Kemencepatak) és térképező fúrások alapos vizsgálatánál. Ugyanezt fejti ki *Liparira* vonatkozóan *P i c h l e r* (1963) is a jelenséget kissé agyonmagyarázva. Itt a riolit-dagadókúp lamináris mozgási pályái mentén a vízleadással, felhólyagzással kapcsolatban megdermedt riolitüveg felmorzsolódott. Mivel a felmorzsoltsz részek vékonycsiszolati képe ártufákéval egyező — ignimbritként írták is le (*H j e l m q v i s t* 1956) —, az *e g y e d ü l* szövet alapján hozott ignimbrit-diagnózis bizonytalanságára figyelmeztet.

A riolit—riolit-igniszpunit—riolit-ártufa, ill. láva—habláva-piroklasztikum-ár kettős- vagy hármashatár kérdését kézipéldány-méretig nem vihetjük le, ezért egy kiragadott darab szövete-szerkezete nem fogadható el minden esetben jellemzőnek egy képződési (hűlési) egységre vonatkozóan. A nem egységes megszilárdulásmódú „összetett” képződményeket az uralkodó kőzetképző rendszerről vagy kőzetfajtáról kell elneveznünk — megszokási előítéletek nélkül (pl. ártufa-telér megjelöléstől sem irtózva).

Összetett képződményeknél élesen vetődik fel a kőzetképző rendszer fejlődési iránya, ami körül ma az ignimbrit-kutatás legélesebb irodalmi csatái dúlnak. Ha nyomás-csökkenés során tágulófélben levőnek tartjuk az átmeneti rendszert, akkor láva- vagy hablávaárként értelmezzük s a benne (felszínén, alján, közbül) foglalt ártufa-részleteket helyenként előrehaladottabb fellazulás termékének minősíthetjük (*G r a n g e* 1937, *M c C a l l* 1962, *P e t r o v* 1957, *M i l a n o v s z k i j*—*K o r o n o v s z k i j* 1961). Ide sorolható *B o r d e t* és munkatársai (1963) igen alapos Katmai-i vulkanológiai elemzésének konklúziója is, mely a felhólyagzás (vesiculation) sebessége, ill. megszilárdulásig elért fokozata szerint genetikai sorba állítja a hólyagos rioláditot (*Novarupta*),



a „pre-ignimbrit”-horzsakeövt (Knife-creek) és az ignimbritet (10 000 Füst-völgye „sand flow”-ja).

A nagy kiterjedésű ártufa-leplek vizsgálatára alapozott amerikai „ash-flow”-iskola nagy hőmérsékletű piroklasztikum-árban gázban diszpergált állapotban érkezettnek tekint csaknem minden ignimbrit-anyagot. A vulkáni törmeléklet lágyulási pont feletti (600°) hőmérséklete, gázoldásból származó olvadáspontcsökkenése és fedőterhelése szinte korlátlan összesülésre (welding), sőt összeolvadásra (re-fusion) teszi képessé. Ez esetben az összetett kőzetképző rendszer fejlődése a növekvő rétegyomás és illó-leadás miatt a tömörülés irányában hat, riolit vagy riolit-igniszpumit részletek nagyobb ártufa-lepelben utólag tömörült sávok, magok (fiamme), nem pedig a láva--habláva piroklasztizálódásának reliktumai (B r i s t o w 1962, M a r s h a l l 1935, M a r t i n 1959, R o s s - S m i t h 1961).

Nehéz volna a két tábor gyakran rendkívül aprólékos szöveti jellegekben keresett (R a s t 1962) bizonyítékai és érvelése között igazságot tenni, már csak azért is, mert rendszerint nem ugyanarról az előfordulásról vitatkoznak. Mindenképp túlzás lenne, ha egyik vagy másik képződésmód k i z á r ó l a g o s s á g a mellett foglalnánk állást. Újabb vizsgálataink a kétféle genesis egyvínás melletti elismerésének helyességét (P a n t ó 1961, 1962) alátámasztják. Ártufáink összesülésének (welding) fokozatai éppúgy lemérhetők a „fiammé”-s szerkezet kialakulásán a horzsaköszemek ellapulása és tömörülése révén, mint az alapanyag apró üvegtörmelékének szorosabb záródásán, egybeolvadásán. Ugyanakkor a Tokaji-hegységi igniszpumit-tömegekben ártufa-szerkezetű törmelékes üveganyag foltos-sávós megjelenése értelmezésünk szerint egyenlőtlen illóeloszlással kapcsolatos helyi fellazulás, expanzió (P a n t ó 1963) eredménye.

Lehetséges, hogy a fellazulás, ill. tömörülés vázolt folyamatai nem tükrözik pontosan valamennyi ignimbritként leírt képződmény genesisét. Ami azonban nem illik bele ebbe a keretbe, legtöbbször helyi furcsaság és nem is ignimbrit. Így a Flegrei mezők, Albano és Ischia fiammés szerkezete miatt az ignimbritek közé sorolt nevezetes pipernója (Z a m b o n i n i 1919) a legújabb értelmezés szerint (G o t t i n i 1963) tufaszórással keveredő lávaszökőkút(fountain)-lerakódás. A speciális — és kevéssé hihető — genesisű kőzet megjelölésére R i t t m a n n a pszakaszinaptit elnevezéssel örvendeztette meg szaknyelvünket, mely görög szóösszetétele szerint „fröccshegyményt” jelent.

Kétségtelen, hogy a minősítési fejtöréseket okozó összefonódások az ignimbrit-vulkánosság nem minden nagyságrendjében jelentkeznek azonos súllyal. Legtöbb határesetprobléma az andezites vulkáni területeket tarkító kis kiterjedésű igniszpumit — ártufa képződményeknél van (U s z t i e v 1961 I. és 2. csoportja), melyek klasszikus példái találhatóak a Tokaji-hegységben. Mennél önállóbb és nagyobb tömegű az ignimbrit-felhalmozódás (3–5. csoport), annál egységesebb alkotású, ártufa túlsúllyal (pl. Tiszamellék, Szumátra, Nevada). A bonyodalmak egyszerű kikapcsolását jelenti a mennyiségi kikötés — 10 km<sup>3</sup> feletti nagyságrend — az ignimbrit-vulkánosság számára (v a n B e m m e l e n 1961, R i t t m a n n 1963), ami azonban a probléma — nem teljesen indokolt — megkerülése. Számolnunk kell azzal, hogy a természet a savanyú vulkánosság „normális” és ignimbrites kategóriáit kisebb és nagyobb dimenziókban nem tartja (minden esetben) külön, a kőzetképző rendszerek mindkét irányú átmenetei a típusok bensőséges keveredéseit idézhetik elő, melyek genesisét és petrográfiai jellemzését is csak közelítéssel tudjuk megadni.

Az ignimbrit-vulkánosság nagyságrendi csoportosítása (v a n B e m m e l e n 1961, U s z t i e v 1961) a képződmények fajtabeli megoszlásán túl a magmatektonikai és kéregszerkezeti adottságok igen fontos — már nem csupán mennyiségi — különbségeire világít rá. Míg a „normális” vulkáni területek igniszpumit- vagy ártufa-kép-

zödményei a működés rövidebb ignimbrites epizódjait tükrözik csupán, a nagy ignimbrit-területek teljes kifejlődése során „normális” vulkáni működéssel (lávaömlés, tufaszórás) nem is találkozunk. Egyre kifejezettebbé válik ezzel szemben a gránitintrúziókkal való közvetlen kapcsolat.

Ezzel párhuzamos a központi kitörésektől a kaldera, az üstszerű beszakadási szerkezetek (cauldron), areális erupciók felé eltolódás. A földtörténet legbősegebb — több 10–100 000 km<sup>3</sup>-es — anyagszállítású vulkáni kitörései éppen az utóbbi típusú — sokak szemében egyedül jellegzetes — ignimbritszolgáltatások. Mind szorosabb és nyilvánvalóbb ezeknek a plutonizmussal való közvetlen kapcsolata is. Három klasszikus példáját a Vlegyászt, Monte Amiatát és Glen coe-t erre vonatkozóan személyes összehasonlító vizsgálatból idézhetem, de irodalmi adatok alapján sorolhatjuk, a teljesség igénye nélkül, az Oslo-vidéket (O f t e d a h l 1957), Tibestit a Szaharában (V i n c e n t 1963), Katu-tau-t, Arharli-t Kazahsztánban (F r e m d — K a m e n s z k i j 1963), Valles calderá-t New Mexicóban (S m i t h e t a l. 1961).

Többszörösen kiemelt tény az is, hogy a Föld nagyszabású „valódi” ignimbrites megnyilvánulásai árkos beszakadási szerkezetekhez kötöttek az orogének előterében (van B e m m e l e n 1961, W e s t e r v e l d 1963), pl. Szumátra, Újzéland, Great Basin (Nevada), Riit Valley. Szerkezeti jellegét és ignimbrites anyagszolgáltatását tekintve hatalmas vulkanotektonikus árokként ítéltük meg a S z á d e c z k y - K a r d o s s (1959) meghatározása szerinti Közép-Tisza vulkánt, vagyis Alföldünk ÉK-i részét is (P a n t ó 1963b), melynek mélyvonala Jászberény—Gelénes iránnyal jelölhető valószínű túlnyúlással Dolha—Bilke irányában. A tiszai vulkáni árok mentén — feltehetően nagyobb számban — sorakozó kalderák helyét, kiterjedését csak sokkal több fúrasi adat alapján jelölhetjük majd ki.

A Pannóniai-medence vastag lefedettsége miatt viszonylag későn felismert ignimbrites vulkáni süllyedékének modellszerű szerkezeti lehatároltsága, rendkívüli koncentráltága (< 2 000 m képződményvastagság) és jellegzetes (szinte klasszikus) kőzetkifejlődése miatt máris felkeltette a külföldi kutatók figyelmét (M i l a n o v s z k i j — K o r o n o v s z k i j 1963). Magyar kutatók a saját medencénkben kimagaslóan fejlett geofizikai kutatásaink révén abban a szerencsés helyzetben vagyunk, hogy kedves vulkáni-szerkezeti modellünk fejlődési sajátosságait a Moho-ig tapogatózva megvizsgálhatjuk. Hazai kutatók erre irányuló legújabb kiértékelése (S z á d e c z k y - K a r d o s s, S z é n á s) világviszonylatban is igen sok új megismerést kínál a normális és ignimbrites, felszíni és felszínalatti vulkánosság elindulásának, érlelődésének és kifejtésének megértéséhez.

#### IRODALOM — REFERENCES

- A r a m a k i, S. (1957): The 1783 activity of Asama Volcano, Part II. Jap. Journ. Geol. Geogr. Traus. 28: 11–33. — B e m m e l e n, R. W. van (1961): Volcanology and geology of ignimbrites in Indonesia, North Italy and the USA. Geol. en Mijnbouw 40: 399–411. — B o r d e t, P. — M a r i n e l l i, G. — M i t t e m p e r g h e r, M. — T a z i e f f, H., (1963): Contribution à l'étude volcanologique du Katmai et de la Vallée des Dix Mille Fumées (Alaska). Mem. in 8° Soc. belge de Géol. Pal. Hydr. No 7: 1–117. — B r i s t o w, C. M., (1962): The geology of the Katmaian volcanics of the Upper Oramutia Valley, Kenya. Geol. Mag. 99/2: 153–163. — E r h a r d t G y., (1964): A fűzérkajatai földtani alapfúrás, M. All. Földtani Int. Évi Jel. 1962. évről. (Nyomdában). — F e d o r o v, T. O., (1963): Verhnepalcozojszkie ignimbritü Karkaralinszkogo rajona (Central'nüj Kazahsztan) ih genezisz. Trüdü Lab. Paleovulk. 1: 128–136. — F r a n c i s, E. H., (1960): Intrusive tuffs related to the Firth of Forth volcanoes. Transact. Edinburgh Geol. Soc. 18/1: 32–50. — F r e m d, G. M., (1961): Morfoloģicseszkie tipü ignimbritov i tufolav Juzsnogo Kazahsztana. Trüdü Lab. Vulk. 20: 177–187. — F r e m d, G. M. — K a m e n s z k i j, A. Sz., (1963): Verhnepalcozojszkie sztratovulkanü Juzsnogü Dzsungariü. Trüdü Lab. Paleovulk. 1: 157–166. — G o t t i n i, V., (1963): Ia cupola psacasinattica del Castello d'Ischia. Atti Accad. Gioenia Sci. Nat. Catania n. v. — G r a n g e, I. I., (1937): Geology of the Rotorua-Taupo subdivision. New Zealand Geol. Survey Bull. 37: 1–138. — H e n t s c h e l, H., (1955): Bildungsbedingungen vulkanischer Tuffe. Fortschr. d. Min. 33: 141–142. — H e n t s c h e l, H., (1963): Die Bildung der Bimsstein-tuffe und das Problem der Ignimbrite. Bull. Volc. 25: 291–313. — H j e l m q v i s t, S., (1956): On the occurrence of ignimbrite in the Pre-Cambrian. Sver. Geol. Undersök.

- Ser. C 542 [Årsbok 49 (1955)] 12 p. — McCall, J., (1962): Froth-flow lavas resembling ignimbrites in the East African Rift Valleys. *Nature* 194/4826: 343—344. — Marshall, P. (1935): Acid rocks of the Taupo-Rotorua volcanic district. — Royal Soc. (New Zealand) Trans. 64: 323—366. — Martin, R. C., (1959): Some field and petrographic features of New Zealand and American ignimbrites. *New Zealand Journ. Geol. Geophys.* 2: 394—411. — Maszurenkov, Ju. P., (1961): Kajuojojszkij vulkanizm Elbruzszkoj vulkaniceszköj oblaszti. *Trudü Inszt. Geol. Rudnih Mecztorozsd. Petr. Min. i Geohim.* 51: 1—132. — Milauovszkij, E. E. — Koronovszkij, N. V., (1961): „Tufolavü” i rodstvennüm im obrazovanija Central'nogo Kavkaza. *Trudü Lab. Vulk.* 20: 72—89. — Öftedahl, Chr., (1957): Studies on the igneous complex of the Oslo region, XVI. On ignimbrite and related rocks. *Skrifter utgitt av det Norske Vid.-Akad. i Oslo I. Mat.-Nat. Kl. N° 4: 1—21.* — Pantó G., (1961): Az ignimbrit-kérdés alakulása és magyarországi vetülete (Vítával: Bevezető és zárzó: Szádeczky-Kardoss E. hozzászólások: Földvári A., Kertai Gy., Szalai T., Székyné Fux V. (MTA Műsz. Tud. Oszt. Közl. 29: 299—346. — Pantó G., (1962): The rôle of ignimbrites in the volcanism of Hungary. *Acta Geol. Acad. Sc. Hung.* 6/3—4: 307—331. — Pantó G., (1963a): Ignimbrites of Hungary with regard to their genesis and classification. *Bull. Volc.* 25: 175—181. — Pantó G., (1963b): Die Rolle von Glutwolken im neogenen sauren Vulkanismus Ungarns. *Ve Congr. Assoc. Geol. Carpatho-Balkanique, Bucarest. Vol. II. Communicatio Scientifiques. I. Sect.* 131—135. — Pantó G., (1963c): Problémü diagnosztiki vulkaniceszköi i szubvulkaniceszköi obrazovanij v Tokajszkih gorah (Veugrija). *Trudü Lab. Paleovulk.* 2: 93—101. — Pantó G., (1964): Tokaji hegység földtani vizsgálata 1962. *M. Áll. Földtani Int. Évi Jel. 1962. évről (Nyomdában).* — Petrov, V. P., (1957): Ignimbritü i tufovüie lavü; eszce o prirode artik tufa. *Trudü Lab. Vulk.* 14: 17—25. — Petrov, V. P., (1961): Petrograficeszkij oblik ignimbritov i tufovüh lav i ih meszto szredi gornüh porod, promezsutočsnüh meszdu lavami i tufami. *Trudü Lab. Vulk.* 20: 24—38. — Pichler, H., (1963): Zur Problematik der Ignimbrit-Diagnose. *Neues Jahrb. Geol. Pal. Abh.* 118/3: 281—290. — Rast, N., (1962): Textural evidence for the origin of ignimbrites. *Liverpool—Manchester Geol. Journ.* 3/1: 97—108. — Ray, P. S., (1960): Ignimbrites in the Kilchrist vent. *Skye. Geol. Mag.* 97/3: 229—238. — Rittmann, A., (1963): Erklärungsversuch zum Mechanismus der Ignimbritausbrüche. *Geol. Rundschau* 52/2: 853—861. — Roberts, J. L., (1963): Source of Glencoe ignimbrites. *Nature* 199/4896: 901. — Ross, C. S. — Smith, R. L., (1961): Ash-flow tuffs: their origin, geologic relations and identification. *U. S. Geol. Survey Prof. Paper* 366: 1—81. — Smith, R. L. — Bailey, R. A. — Ross, C. S., (1961): Structural evolution of the Valles Caldera, New Mexico, and its bearing on the emplacement of ring dikes. *U. S. Geol. Survey Prof. Paper* 424—D: 145—149. — Smith, R. L., (1962): Memorandum of the Nomenclature Committee of the International Association of Volcanology. *IAV Symposium in Tokyo, May 1962.* — Szabó J., (1891): Selmec környékének geológiai leírása. *MTA III. osztályának küllön kiadványa 1888. III.* 487 p. — Szádeczky-Kardoss E., (1959): A kárpáti közbensö tömeg magmás mechanizmusáról. *MTA. Geokémiai konferenciája II/2.* — Szádeczky-Kardoss E., (1960): A genetical system of igneous rocks. *Congr. Geol. Internat. XXI. Session. Report Sect. 13: 260—274.* — Szádeczky-Kardoss E., (1961): Bevezető az ignimbrit-kérdésről tartott vitafüléshez. *MTA Műsz. Tud. Oszt. Közl.* 29: 295—297. — Usztiev, E. K., (1961): Nekotorüe petrologiceszköie i geologiceszköie aspektü problémü ignimbritov. *Izv. A. N. SzsZsZK.* 11: 3—15. — Vincent, P. M., (1963): Les volcans tertiaires et quaternaires du Tibesti Occidental et Central (Sahara du Tchad). *Mem. du Bureau de Recherche Geol. et Min.* N° 23: 1—250. — Westerveld, J., (1963): The tectonic causes of ignimbrite and pumice tuff deposition and of subsequent basalto-andesitic volcanism. *Bull. Volc.* 25: 67—88. — Wolf, Th., (1878): Der Cotopaxi und seine letzte Eruption am 26. Juni 1877. *Neues Jahrb. Min. Geol. Pal.* 113—167. — Zambonini, F., (1919): Il tufo pipernoide della Campania e i suoi minerali. *Memorie per servire alla Descrizione della Carta Geologica d'Italia pubblicata a cura del R. Com. Geol.* 7/2: 1—130.

### Recent problems of ignimbrite volcanism

by DR. G. PANTÓ

The notion "ignimbrite" introduced 30 years ago (Marshall) as connected with the image of "fiery shower" encountered lots of vicissitudes during its long career. Though formation of the "sand flow" of the Valley of 10 000 Smokes figuring as type ignimbrite has been bound with Lacroix's approval to "Katmaian type" nuée ardente, genetical questions involved grew more and more perplexed. The germ of the divergence of views on origin and mode of formation of ignimbrites lies in the primary heterogeneity of this group (Marshall's types) largely augmented later by ill-defined expansion of its boundaries and lack of actual observations on ignimbrite-formation.

The original aerial "cloudy" nature of the ignimbrite-depositing system got in the thoroughly elaborated "ash-flow" theory (Ross-Smith 1961) a valanche character adhering to the Earth's surface. There remained, however, a conspicuous group of rocks classified as ignimbrites (e.g. wilsonites and fluidal, lithophysal types in Martin's composite flows) to which ash-flow genesis (or derivation from gaseous dispersions in general) did not fit but coupled with an almighty welding. Importance and effectiveness of welding of some degree producing even "glassy bases" of well defined ash-flow sheets cannot be questioned. But welding is not to be looked upon as the only way of formation of true fluidal and/or vesicular heterogeneous acid volcanics, lacking any sign of having ever lost coherence, appearing in very different arrangements and relations to ash-flow sheets.



Attributing an exaggerated role to welding in the genesis of acid volcanics has been duly criticized by adherents of the froth-flow (or composite flow) theories (Grange, Hausen, McCall, Steiner). Derivation from an inflated flow — allowing rupture of bubbles too — seems to suit to many occurrences much better than compaction and complete mergence of direct ash particles.

The author's scheme (1961, 1962) based on the physical state of the (last) rock-forming system did not solve genetical problems of the ignimbrites. Though the necessity of splitting the broad ignimbrite-field into pyroclastic (ash-flow tuff, ignimbrite s. str.) and non pyroclastic — foam-lava or froth-flow generated — parts (ignispumite, tufo-*java*) is more or less generally accepted, the proposed state-defined boundary of rock-products does not keep at the same time original avalanche-like and tongue-like rock-forming systems apart. Textural and structural discriminations are very often misleading and these furnish inexhaustible material for further ash-flow against froth-flow controversies.

The rapidly increasing number of informations on subsurface (subvolcanic) formation of both kinds of ignimbrites (Fedorov, Francis, Fremd, Masurenkov, Milanovski—Koronovski, Pantó, Ray, Roberts) provides justification of more or less deep-seated development of ash-flow tuff or ignispumite forming systems. The subsurface or superficial consolidation of ignimbrites cannot be decisive for denomination as the level of rock-formation is not to be checked by any petrographic method (structure, texture). The rock itself is to be called the same way e.g. ash-flow tuff irrespective its belonging to a tuff-sheet, — neck or dike. If intrusive formation of ignimbrites (or even rocks to be called tuffs) is not admitted, the terminology of pyroclastics ought to be fundamentally changed allowing this possibility.

The detection of subvolcanic ignimbrites of both ash-flow tuff and ignispumite characters is important in revealing their common roots in volatile-rich acid hypomagmas (Sz á d e c z k y - K a r d o s s). Sial-contamination of magmas coupled in shallow depths with large volatile-absorption deviates the normal course of rock-formation. The consolidation of the extremely *p-t*-sensitive hypomagma is largely controlled in the followings by its environment. Local loss or supply of volatile causes small-scale immiscibility, quenching, re-fusion a large-scale balancing being prevented by the great viscosity. Individual rock-forming processes are governed by confining physical and chemical conditions. In the series of events leading to total consolidation both expansion (froth-flowing) and compaction (welding) is possible. While a step-by-step change of rock-forming conditions is characteristic to small ignimbrite occurrences interfering with "normal" volcanism, a greater uniformity is exhibited by vast ignimbrite-fields (Ustiev's scale 3—5).

Ignimbrite volcanism has a very important significance both for petrologic and crustal researches. Petrologic — geophysical evaluation of our ideal petrogenetic-volcanologic "model" — the Pannonian basin — will be summarized by Sz á d e c z k y - K a r d o s s and Sz é n á s.



# A RUDABÁNYAI-HEGYSÉG KVARCPORFIR KÖZETEINEK ÖSSZEHASONLÍTÓ VIZSGÁLATA

JUHÁSZ ÁRPÁD\*

(XXI—XXII. táblával, 1 táblázattal)

**Összefoglalás:** A Bódva-völgy Szalonna—Perkupa közötti szakaszán, a Dunna-tető déli lábánál, valamint a Telekes-völgy alsó szakaszán több, kisebb-nagyobb kibúvásban található vulkáni kőzetek teléres-tömsős megjelenésű, tehát szubvulkáni kvarcporfir képződményekként vannak említve. Részletes összehasonlító kőzettani vizsgálatuk eddig hiányzott. Szerző vizsgálatai alapján fény derült az öszlet heterogén voltára. A képződmények között folyásos szövetű láva, habláva és az ignimbit különböző típusai, valamint összesült tufa ismerhetők fel, a szubvulkáni telérek kőzetek alárendelt szerepet játszanak. A kémiai és ásványos összetétel ennek megfelelően igen változó, amihez utólagos bomlási folyamatok és kismérvű epimetamorfózis is hozzájárult. A Bódva-völgyi mútóbévaság többször vitatott kvarcporfir-törmelékes padjai alapján a vulkáni működés kora a ladini emeletben rögzíthető.

A Rudabányai-hegységben a Bódva-völgy Perkupa—Szalonna közötti szakaszán, a Dunna-tető déli lábánál, valamint a Telekes-völgy alsó szakaszának mindkét oldalán több kibúvásban kvarcporfirt ismerünk. A terület kutatói közül Koch A. és Pálffy M. a kvarcporfir vulkanizmus korának megítélésénél a palaösszletbe települő, kvarcporfir-törmelékkel tartalmazó konglomerátumpadokból indultak ki. A palaösszlet ladini kora azonban csak később tisztázódott. Balogh K. és Pantó G. régebbi megállapításai szerint az itteni vulkanitok a ladini palaösszletben tömszöket és teléreket alkotnak, határozottan áttörésszerű jellegűek és keletkezésük a kárpáti hegységképződés mezozoikumvégi főfázisaihoz kapcsolható. Megemlítik, hogy a kvarcporfirfeltörések csak a Telekes-oldal ladini teknőjében találhatók. A Koch A. és Pálffy M. által leírt kvarcporfirtörmelékkel tartalmazó konglomerátumpadokat Pantó G. tektonikai breccsának minősítette, ami a pala és mészkő, valamint a közéjük nyomult teleptelérek anyagának rétegmenti kihengerlődése révén keletkezett. Balogh K. és Pantó G. későbbi vizsgálatai szerint a kvarcporfirtömszök többé-kevésbé préselt, igen finomszemű, bizonyára üvegtelenedésből származó alapanyaga felszínközeli képződésre utal. Megállapításaik szerint kis mélységű, csaknem felszínig érő benyomulásról tanúskodik a palás mellékkőzet érintkezéses átalakulásának hiánya is. A Telekes-oldal palasorozatának sűrű mészkőrétegeihez kapcsolódó kvarcporfirzárványok alapján a kvarcporfir-vulkanizmust a ladini üledékképződéshez kapcsolták. Pantó G. 1961-ben megjelent dolgozatában a Dunna-tetői kvarcporfirt részletesebb tárgyalás nélkül rheoignimbitnek minősítette.

## Kőzettani leírás

A kőzettani vizsgálatok bizonyítják, hogy a Rudabányai-hegység kvarcporfir-kőzeteit kisebb-nagyobb kémiai és ásványos összetételbeli különbségek ellenére egységes, hosszabb időn át tartó savanyú magnás működés termékeiként kell tekintenünk.

\* Előadta a Magyarhoni Földtani Társulat Északmagyarországi Csoportjának 1964. február 13-i szakülésén. Készült a Magyar Nemzeti Múzeum Természettudományi Múzeum Ásvány-Kőzettárában és az OKGT Földtani Laboratóriumában. Kézirat lezárva 1964. ápr. 8.

Döntő különbség a közetszövetben van, ami uralkodóan elsődleges magmás folyamatok, alárendelten dinamometamorf hatás eredménye. A két folyamat által létrehozott szöveti bélyegeket a legtöbb esetben szét lehet választani.

### M a g m á s b é l y e g e k

Új megismerésként adódott, hogy a vulkanitok nagy része nem szubvulkáni keletkezésű, hanem olyan átmeneti kőzet, amely a típusos lávakőzetek és vulkáni törmelékes kőzetek határán áll. Ha az ignimbritek vitatott osztályozásától eltekintünk, annyi állapítható meg, hogy ezek a kőzetek a könnyen illókban dús láva és az összesült tufa közötti különböző fokozatokat képviselik. A perlités és a fluidális szövetből a későbbi összeolvadás révén bizonyos fokig eltüntetett piro(vitro)-klasztikus szövetig számos változat figyelhető meg.

A fenokristályok mennyisége az eredetileg üveges anyag mennyiségével szemben alárendelt, általában a kőzet 10–40 térfogatszázaléka. Közöttük nagyságra és mennyiségre a rendszerint sárgászörös, rózsaszínes vagy színtelen földpát uralkodik. Fedorov-asztallal nem végeztünk vizsgálatokat, de a tengelyszögmérésre alkalmas metszetekből megállapítható, hogy a szanidinnél nagyobb, a többi földpátnál kisebb ( $32-62^\circ$ ) tengelyszög, a szanidinnél nagyobb törésmutató, valamint a jellegzetes periklin ikerrendszer alapján meghatározható anortoklász a földpátok közül az uralkodó. A kémiai elemzések egy részének  $\text{Na}_2\text{O}$  és  $\text{K}_2\text{O}$  arányai első látásra ezzel ellentmondónak tűnnek, ha azonban figyelembe vesszük, hogy az alkáliáknak a nagy része a kőzet nagyobb térfogatszázalékát kitevő alapanyagban van jelen és csak egy része van az anortoklász fenokristályokban, ez az ellentmondás feloldódik. Ugyanez ad magyarázatot némely üde anortoklász-fenokristályokat tartalmazó minta kis összalkália-tartalmára, ezek alapanyagából ugyanis későbbi bomlás során az alkáliák egy része eltávozott. Az anortoklász-fenokristályokban az albit-ikerrendszer csak néhány esetben figyelhető meg. Nagy részük nyúlt romboédeses kifejlődésű. A kristály peremei sokszor legömbölyödtek, ilyenkor csaknem izometrikus. Gyakran széttöredezett és a széttöredezett részek sokszor szét is vonszolódtak. Igen gyakran jelentkezik több anortoklász szabálytalanul összenőtt kristályhalmazban. Kvarccal néhány esetben összenő. Általában üde, egyes mintákban azonban erőteljesen szericitesedett. Nagysága az egyes feltárásokban változó. Legnagyobb a Telekes-völgy alsó szakaszának délkeleti oldalán, a mintegy 150 m hosszúságú a ladini pala közé ékelt, feltehetően szubvulkáni kvarcporfirtestben (5000–10 000  $\mu$ ). A Telekes-völgy északnyugati oldalán a 250 m hosszúságban nyomozható ignimbrites szövetű testben általában 1000  $\mu$ , csak itt-ott éri el a 3000  $\mu$ -t. Nagysága hasonló a Dunna-tető déli lábánál levő, mintegy 150 m hosszúságú, habláva eredetű kvarcporfirtestben. Ikerlemezes plagioklász ritka a porfiroz elegyrészek között. A földpát gyakori töredezettsége, szétvonszolódája vagy csomókba összehalmozódása kezdődő vagy kifejlődött vulkáni klasztikus jelleg és nem dinamometamorf hatás következménye. Egyes mintákban szanidin is jelentkezik.

A porfiroz kvarc a földpátnál mindig kisebb. Térfogatszázalékos mennyisége messze a földpát mögött marad, néhány esetben azzal egyenlő mennyiségű. Nagy része dihexaédeses, magmás rezorpcióra utaló öblösödésekkel. Kisebb része hipidionorf. A földpáthoz hasonlóan gyakran töredezett és egyes részei el is mozdultak egymáshoz képest.

A fenokristályok közül a biotit alárendelt. A legtöbb mintában hiányzik, csupán kloritos roncsok, érckíválások jelzik a helyét.

A kőzet alapanyaga világos szürkétől sötétzöldesszürkéig változó színű. Rendszerint tömött, a préseltség minden nyoma nélkül. A Telekes-völgy alsó szakaszának

északnyugati oldalán „slíresen” váltakozó perlités, fluidális vagy irányítottan klasztikus kőzetváltozatát találjuk. Eredetileg üveges voltára a mikroszkópos képből biztosan következtethetünk. Az átkristályosodás változó nagyságú mikrokristályokat eredményezett (3–100  $\mu$ ). Ásványos összetételében kvarc, földpát, szericit, klorit szerepel. A szericitsávokból adódó irányítottsága nem dinamometamorf hatás következménye. A szericitesedés nem általános, de gyakori. Változó a kvarcosodás mértéke is az alpanyagban. A kőzetet több helyen kvarcerek is átszövik. A völgy másik oldalán fellépő kvarcporfir klasztikus jelleget nem mutat, az alpanyag szemmagysága nagyobb, mint az igninbrites mintákban. Alpanyaga semmiüemű irányítottságot nem mutat, s zömmel 30–150  $\mu$  szemmagyságú izometrikus kristálykákból áll, ami utólagos átkristályosodás eredménye lehet. Legkisebb az alpanyag szemcse nagysága a Dunna-tető déli lábánál levő kvarcporfirban (6–15  $\mu$ ). Jórészt földpátból, kvarcból áll, alárendelt szericittartalommal.

Az alpanyag kvarcosodása főleg a mellékkőzet határán, valamint meghatározott repedésrendszerek mentén gyakori, ami az utóvulkáni odatoknak a pélités fedőkőzet alatti felgyülemelésével hozható összefüggésbe. A kvarcporfirban idegen kőzetzárányok ritkák. Néhány esetben szericitkvarcit figyelhető meg.

A vulkáni tevékenység uralkodóan kitöréses jellegének megfelelően a bezáró palaösszletben érintkezési átalakulásra utaló nyomok alárendeltek. A peremekben található átkristályosodott kovaközetek utóvulkáni működésre vezethetők vissza. A hematitosodás, limonitosodás mind a vulkáni testben, mind a palaösszletben is megfigyelhető.

Az ismert kvarcporfirtestek nagyobbik részének felszíni felhalmozódást feltételező kőzettani bélyegei a bezáró ladini képződmények sekélytengeri kifejlődésével összevetve ellentmondónak látszanak. Figyelembe véve azt, hogy a vulkanitok a nagy elterjedésű ladini képződmények kis részén, jól körülhatároltan jelentkeznek, legvalószínűbb, hogy a vulkáni tevékenység a ladini üledékgyűjtőben működött olyan tengeralatti vulkánhoz kapcsolódik, amely a működés bizonyos fázisaiban túlnőtt a tenger szintjén.

### D i n a m o m e t a m o r f b é l y e g e k

A ladini palaösszletet a kárpáti hegységképződés során tektonikai erőhatások érték, melyek a regionális metamorfózis kritériumait általában el nem érő kőzettani változásokkal jártak.

A kvarcporfirtestek nagy részén lényeges szöveti és ásványos változást nem eredményeztek. Az eredetileg üveges alpanyag átkristályosodását, ásványos átalakulását döntő mértékben nem befolyásolták. Nagyobb erőhatásoknak a Dunna-tető déli lábánál levő feltárás kőzete volt csak kitéve. A vulkáni tömeg egésze itt csak kis mértékben préselődött, de a pélités bezáró kőzetekkel érintkező részen erőteljes kataklasztos elváltozást mutat. Itt, a merevebb vulkáni tömeg és a plasztikusan viselkedő palaösszlet határán a kvarcporfir teljesen kihengerlődött, tufaszerűvé vált. Porfiros elegyrészei összetöredeztek, földpátkristályai meghajlottak, deformálódtak. A porfiros elegyrészeket morzsalékukból újrakristályosodott kataklasztos udvar veszi körül. A porfiros kvarcsemcséken uralkodóvá válik a hullámos kioltás. A préselési irányokban az alpanyag szericit és kvarckristálykái is sávokban rendeződtek el. A kvarc mobilizálódásával a kémiai összetétel is megváltozik, ez elsősorban erőteljes deszilifikációban nyilvánul meg (lásd kémiai elemzést). A kvarcporfirtest belseje felé a kataklasztos szöveti bélyegek lépésről lépésre tűnnek el és legfeljebb a fő mikrotektonikai irányok találkozáspontjaiban figyelhető meg.

A Rudabányai-hegység kvarcporfir kőzetének kémiai összetétele.

Súly %	I. táblázat											Összesen		
	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	FeO	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MnO	CaO	MgO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>		-H <sub>2</sub> O izz. vesztl.	
1. Ignimbrit, Telekess-völgy	66,32	18,76	0,10	0,98	3,55	ny	1,56	—	0,66	2,12	0,14	—	2,27	99,76
2. Ignimbrit, Telekess-völgy	73,91	12,62	0,15	0,10	2,05	0,00	3,08	0,02	3,83	2,28	0,04	0,20	1,60	100,18
3. Habláva, Telekess-völgy	77,03	12,52	0,10	0,72	2,58	ny	1,24	—	0,60	1,08	0,12	0,00	3,68	99,7
4. Habláva, Telekess-völgy	75,89	11,32	0,15	1,53	1,64	0,00	0,00	4,34	0,52	11,3	0,03	0,10	3,18	100,13
5. Láva, Duna-tető	76,54	12,72	0,07	0,75	1,74	ny	1,38	0,00	3,77	1,30	0,02	0,00	1,78	100,7
6. Habláva, Duna-tető	75,90	11,16	0,06	0,89	1,41	ny	0,00	0,00	6,55	2,99	0,02	0,05	1,37	100,10
7. Porfiroid, Duna-tető	66,32	19,48	0,14	1,11	4,22	0,07	0,16	0,30	0,20	1,58	0,03	0,09	4,67	99,67
8. Láva, Telekess-völgy	71,91	15,94	0,16	1,06	1,62	ny	0,57	0,79	3,75	2,35	0,04	0,00	1,70	99,89
9. Láva, Telekess-völgy	77,16	12,54	0,08	0,61	1,65	ny	0,20	ny	4,93	1,72	0,02	0,16	1,30 + H <sub>2</sub> O, CO <sub>2</sub>	99,77
10. Meszes tuff, Telekess-oldal	55,68	22,43	0,18	0,77	0,77	0,93	3,58	2,11	0,31	6,99	0,01	0,93	3,67 2,38	100,14
11. Kvarcit, Telekess-völgy	96,23	0,48	0,07	0,63	0,47	0,10	0,80	—	0,34	0,63	0,03	—	0,46	100,24
12. Kvarcit, Telekess-völgy	93,70	2,66	0,05	0,24	0,81	—	0,12	—	0,70	0,68	0,02	—	0,71	99,69
Kvarcporfir Pautó G. ntán														
Rudabányai-hegység	79,68	6,84	0,79	4,27	0,68	0,02	0,13	3,38	0,38	0,66	0,04	0,32	3,97	100,26

Élemezők: Rapszky né Hanák M. és Csajághy G.



## A vulkanizmus kora

A néhány bizonytalan szubvulkáni kőzettől eltekintve, a fluidális lávának és ignimbritnek tekinthető vulkanit ladini összlethez kötött kora már eleve valószínűvé teszi a vulkáni működés ladini korát. A határfeltárások nélkül azonban a ladini palaeosszletbe zárt volta még nem kétségtelen bizonyíték. A megoldás kulcsát a Bódva-völgy Perkupa—Szalonna közötti szakaszának műútbevágásában kell keresni. Itt pilit (agyagpala, finomhomokos agyagpala, stb.) és mészkőrétegek váltakozása figyelhető meg. A pala- és mészkőrétegek határán kihengerlődött, tufaszerű kvarcporfir mellett olyan breccsás padok figyelhetők meg, amelyeknek törmelékében kvarcporfir szerepel. Kétségtelen, hogy a mészkő—agyagpala határán erőteljes elmozdulások voltak, amelyek dörzsbreccsát hoztak létre. Ezért a kvarcporfir-törmelék tartalmazó kőzetre érvényes P a n t ó G. tektonikai breccsa meghatározása (lásd XXI. tábla ábrái). Egy perdöntő kőzetpéldányon azonban, amelyet B a l o g h K. bocsátott korbizonyítékként rendelkezésre, látható, hogy a kvarcporfirzárványok a dörzsbreccsává alakulás előtt is már törmelékes állapotban voltak. A kvarcporfirtörmelék szögletessége és heterogén jellege amellett bizonyít, hogy a sekélytengeri üledékképződés mészkőkiválási periódusaiban közeli, részben tenger alatt, részben a tengerbe visszahullva került az üledékbe finomabbdurvább vulkáni törmelék. A vulkáni működés az üledékképződés feltételeinek változásával is együttjárt, és a mészkőképződést ilyenkor péliteles-homokos anyagoknak a lerakódása váltotta fel. A vulkáni törmelékkel együtt — nyilván az aljzattól felszakadt — durva palatörmelék is hullott a tengerfenékre. A kvarcporfiranyag ilyen származásának bizonyítéka, hogy a törmelékanyagban különböző szövetű láva és ignimbrittörmelék van, valamint mésziszapba hullott vulkáni anyag is megfigyelhető. A tektonikai mozgások során a heterogén anyagból tektonikai breccsa képződött. A törmelék kalcittal cementálódott. A kalcitos erek irányváltoztatás nélkül futnak át a kvarcporfir-kavicsokon, paladarabokon és a mészkövön, melyek együttese a tektonikai mozgások idején már cementált állapotban voltak. A kalciterek mentén a kvarcporfirtörmelék alapanyaga karbonátosodott, a földpátokat is részben vagy egészben kalcit szorította ki. A kvarcporfirtörmelék tektonikailag változóan igénybevett, szövetének kataklasztos elváltozása nem általános, az elsődleges szöveti bélyegek tehát felismerhetők.

A Rudabányai-hegység kvarcporfirvulkanizmusának mind földtani jellege, mind kora analóg a Bükk hegységi ladini eruptívumokéval. Vegyi összetételük is sok hasonlóságot mutat (I. táblázat). Ásványos összetételben speciális bélyegként az anortoklász uralmát kell kiemelniünk, ami a kőzet gyors kihűlését bizonyítja. Az uralkodóan kitoréses jellegű vulkáni működés nagyobb ércesedéssel nem járt. A kisméretű hematitos ércesedés a szubvulkáni kőzettestekhez kapcsolódik.

## TÁBLAMAGYARÁZAT — EXPLICATION DES PLANCHES

## XXI. tábla — Planche XXI

1., 2. Tektonikai breccsa a Perkupa-Szalonna közötti műút bevágásból. A breccsa kvarcporfir is tartalmazó heterogén törmelékanyagán a kalciterek irányváltoztatás nélkül futnak át.  
Brèche tectonique du chemin creux menant de Perkupa à Szalonna. Les veines de calcite traversent sans changement de direction le matériel clastique hétérogène contenant aussi du porphyre quartzifère de la brèche.

## XXII. tábla — Planche XXII

1. Deformált, periklin ikerlemezes porfiros anortoklász és porfiros kvarc felzites alapanyagú kvarcporfirban. Rudabányai hegység. + Nik. Nagyítás 40 ×.  
Anorthoclase déformée à porphyre, à lamelles maclées de pericline et quartz porphyrique, en porphyre quartzifère à pâte felsitique. Montagne de Rudabánya. Nic. + Grossissement 40.  
2. és 3. Átkristályosodott üvegtörmelék és kvarcfe-nokristályok ignimbrites szövetű kvarcporfirban. Rudabányai hegység. + Nik. Nagyítás 40 ×.

Matériel clastique de verre recristallisé et phénocristaux de quartz en porphyre quartzifère à texture d'ignimbrite. Montagne de Rudabánya. Nic. +. Grossissement 40.  
 4. Kataklasztos szövetű, habláva eredetű kvarcporfir. Rudabányai hegység. + Nik. Nagyítás 40×  
 Porphyre quartzifère produit de rhéoignimbrite, à texture cataclastique. Montagne de Rudabánya. Nic. +. Grossissement 40.

## IRODALOM — BIBLIOGRAPHIE

Balogh K., (1959): Kirándulásvezető a magyarországi mezozoós konferencia résztvevői. számára. — Balogh K., (1961): Az északmagyarországi mezozoikum. Földt. Int. Pvk. 49. 2. — Balogh K. — Pantó G., (1952): A Rudabányai-hegység földtana. Földt. Int. Évi Jelentése 1949-ről — Koch A., (1904): A rudabánya-szentandrási hegyvonulat geológiai viszonyai, Mat. és Term. Tud. Értesítő. XXII. K. — Pantó G., (1951): Az eruptívumok földtani helyzete Diósgyőr és Bükkszentkereszt között. Földt. Közl. 81. pp. 137—143. — Pantó G., (1956): A Rudabányai vasércvonulat földtani felépítése. Földt. Int. Évk. XLIV. K. 2. f. — Pantó G., (1961): Az ignimbrit-kérdés. A MTA Műszaki Tudományok Osztályának Közleményei. XXIX. köt. — Pantó G., (1961): Mezozoós magmatizmus Magyarországon. A Magy. Áll. Földt. Int. Évkönyve. XLIX. K. 3. f. — Szentpétery, S. v., (1929): Gesteinstypen aus der Umgebung von Lillafüred. Acta Chem. Min. et Phys. 1. 1. pp. 10—43. — Szentpétery, Zs., (1932): A Bagolyhegy kvarzporfirja Lillafüred mellett. Acta Chem. Min. et Phys. 1—2. 2. pp. 81—108. — Szentpétery, S. v., (1935): Petrologische Verhältnisse des Fehérvár-hegység és die detaillierte Physiographie seiner Eruptivgesteine. Acta Chem. Min. et Phys. 4. pp. 284—286. — Szentpétery, S. v., (1934): Porphyritserie ober Hámor im Bükkgebirge. Acta Chem. Min. et Phys. 3. pp. 149—181. — Szentpétery, Zs., (1936): A Lillafüredi Szentistvánhegy eruptívumainak általános közettani viszonyai. Mat. és Term. tud. Ert. 54. pp. 274—306. — Szentpétery, S. v., (1937): Stratovulkanischer Teil des Szentistvánberges im Bükkgebirge. Acta Chem. et Phys. 5. pp. 26—134. — Szentpétery Zs., (1950): Az újhuti Lőrinc-hegy diabázfajtái a Bükkhegységben. Földtani Közl. 7—9. pp. 316—322.

## Examen comparatif des roches de porphyre quartzifère de la montagne de Rudabánya

par Á. JUHÁSZ

Dans le secteur situé entre Szalonna et Perkupa de la vallée de la Bódva, au pied du S du Dunmatető, de même que dans le secteur inférieur de la vallée Telekes, on trouve des roches volcaniques dans plusieurs affleurements, plus ou moins grands. Dans la littérature, on mentionne ces roches en formations filoniennes, c'est-à-dire en formations de porphyre quartzifère subvolcanique. Jusqu'ici, ces roches n'ont pas été soumis à aucun examen comparatif, pétrologique, détaillé. Par les examens de l'auteur on a pu établir qu'il s'agissait d'un complexe hétérogène. Parmi ces formations on peut reconnaître la lave à texture fluïdale, la rhéoignimbrite, de divers types d'ignimbrite de même que le „welded tuff”, tandis que les roches filoniennes subvolcaniques n'y jouent qu'un rôle subordonné. Il s'ensuit que la composition chimique et minéralogique sont très variées auxquelles, s'ajoutent des processus d'altération épigénétiques et à une certaine mesure, l'épimétamorphose. Sur la base des bancs de matériel clastique de porphyre quartzifère du chemin creux de la vallée de la Bódva, il est bien probable que l'activité volcanique date du Ladinien.

## A BAKONYI FŐDOLOMIT RÉTEGTANI KÉRDÉSEI

DR. VÉGH SÁNDOR\*

(XXIII. táblával, 4 ábrával, 2 táblázattal)

**Összefoglalás:** A felsőtriász karni és nóri emeleteiben képződött földolomit-összlet a bakonyi triász legvastagabb és a felszínen legelterjedtebb képződménye. Vékonyabb alsó szakasza apró termetű *Megalodusok*, főként a *Megalodus carinthiacus* H a u., a *Megalodus triquetus pannonicus* F r e c h, továbbá a *Cornucardia hornigi* (B i t t n.) fajok szerint kétségtelenül a karni emeletbe tartozik. A reátelepülő, jóval vastagabb nóri dolomit alsó része kőzettanilag még a karni dolomithoz hasonló, faunájában javarészt még mindig kis termetű *Megalodusok*at találunk, a jellegzetes karni alakok viszont már kimaradnak. Felső szakasza kőzetjellegeiben is más, gyakran tartalmaz vékonyréteges, líkacsos betelepüléseket s erre a szintre a nagy termetű *Megalodusok*, *Dicerocardiumok*, *Myophoriák* és csigaköbelek tömege a jellemző. Számos egyéb kőzetváltozat szintbeli elhelyezkedése nehezen tisztázható, heteropikus kőzetfáciesként egymást is helyettesíthetik.

Az alpi triász irodalomban elterjedt és megszokott „földolomit” jelölés megtartása a képződmény vastagsága, rétegtani és tektonikai jelentősége, valamint felszíni elterjedtsége miatt a karni–nóri dolomit összefoglaló neveként feltétlenül indokolt.

A Bakony-hegység felsőtriász képződményeinek átfogó földtani újravizsgálata nyomán egyre bizonyosabbá válik, miszerint nem hiába nevezték a Bakonyt már a múlt században, földtani értelemben az „Alpok kicsinyített másának”. A rétegtani adatok szaporodásával ez a párhuzam egyre szorosabbá válik.

Az újabb eredmények szerint az Északi- és a Déli-Bakony rétegsorai részben eltérő kifejlődésűek. Az Északi-Bakony felsőtriásza leginkább az északalpi „dachsteini takaró” kifejlődésével egyezik, míg a Déli-Bakony rétegsora a „bajor takaró” kifejlődéséhez áll közelebb. A hegység legdélibb részén, főként a raeti kösszeni jellegű üledék-csoport vastagabb voltából és litofaciológiai változásából kifolyólag már bizonyos dél-alpi jellegű fáciesváltozás érvényesül, aminek dél felé fokozottabb kiteljesedését a távolabbi kőolajkutató fúrások igazolják.

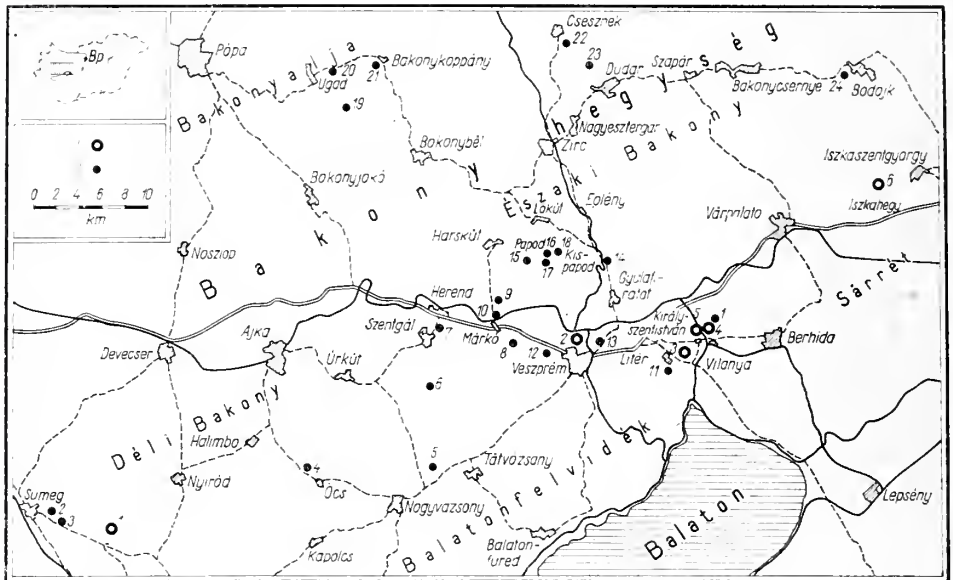
A bakonyi triász legvastagabb és a felszínen legelterjedtebb képződményének, az ún. földolomitnak a rétegtani tagolása mindig fogas feladat volt. A törésvonalak mentén sűrűn diszlokált, egyenlőtlenül lepusztult, ősmaradványokat gyéren tartalmazó dolomitrogók egyhangú vidéke csak kevéssé vonzó kutatási terület. E dolgozatban a földolomitra vonatkozó régebbi és új adatokat egyesítve, valamint a távolabbi kapcsolatokot kiemelve a vizsgálat mai helyzetét rögzítjük.

### I. A karni dolomit kérdése

A karni és a nóri emelet faunája sok közös alakot tartalmaz. A dolomitfáciesben uralkodó jelentőségű puhatestű fauna, így a *Megalodontidák* csoportja alapvetően csak a raeti emeletben változik meg. A karni és a nóri dolomitkifejlődés faunisztikai határa tehát elmosódottabb. Néhány formát azonban az alpi kifejlődés alapszelvényeiben is kizárólag az egyik vagy a másik emeletből ismerünk.

\* Előadta a Magyarhoni Földtani Társulat 1964. ápr. 8-i szakülésén. Kézirat lezárva 1964. febr. 20.

Biztosan a karni emelet felső részébe tartozik a hegység hét pontján megismert faunás dolomitszint. Az I. táblázatban sorbavett lelőhelyekről a *Megalodus carinthiacus* H a u., a *Megalodus triqueter pannonicus* Frech, továbbá a *Cornucardia hornigi* (B i t t n.) jellegzetes karni fajok együttesen vagy külön-külön előkerültek.



1. ábra. A Bakony hegységi földolomit érdemes és helyrajzilag rögzíthető fauna-lelőhelyeinek elterjedése. J e l m a g y a r á z a t : I. A felsőkarni dolomit ismert lelőhelyei: 1. Nyírad, Ódorögpuszta; 2. Veszprém, Aranyos-völgy; 3. Litér, Mogyorós-hegy; 4. Vilonya, Aszó-völgy; 5. Királyszentistván, 195-ös mag. pont; 6. Iszka-szentgyörgy, Iszka-hegy. — II. A nőri dolomit lelőhelyei: 1. Vilonya, Sukoró-hegy; 2. Sümeg, Szőlő-hegy; 3. Sümeg, a tapolcai út mellett; 4. Ócs, Kapugödör-árok; 5. Tótvázsöny, Hermann-völgy; 6. Szentgál, Nedves-hegy; 7. Szentgál, a herendi út mellett; 8. Márkó, Csatár-hegy; 9. Márkó, Kopasz-hegy; 10. Márkó, a v. á. tól E-re; 11. Litér, a községtől D-re; 12. Veszprém, kisküti Séd-völgy; 13. Veszprém, Csőszdomb; 14. Gyulafirátót, az eplényi út mellett; 15. Papod, Esztergáli-völgy; 16. Papod, báránycseri nyíladék; 17. Papod, Sznéégető-árok; 18. Kis Papod ENY-i része; 19. Ugod, Durrogós-tető; 20. Ugod, Diós-major; 21. Bakonykoppány, Gerence-patak völgye; 22. Csesznek, Kő-árok; 23. Dudar, Kopasz-hegy; 24. Bodajk, kajmáti kőfejtő.

Abb. 1. Verbreitung der bedeutenderen und topographisch lokalisierbaren Faunenfundorte des Hauptdolomits im Bakonygebirge. — E r k l ä r u n g : I. Bekannte Fundorte des oberkarnischen Dolomits: 1. Nyírad, Ódorögpuszta; 2. Veszprém, Aranyos-Tal; 3. Litér, Mogyorós-Berg; 4. Vilouya, Aszó-Tal; 5. Királyszentistván, Kote 195 m; 6. Iszka-szentgyörgy, Iszka-Berg. — II. Fundorte des norischen Dolomits: 1. Vilonya, Sukoró-Berg; 2. Sümeg, Szőlő-hegy; 3. Sümeg, Seite der Tapolcaer Strasse; 4. Ócs, Kapugödör-Graben; 5. Tótvázsöny, Hermann-Tal; 6. Szentgál, Nedves-Berg; 7. Szentgál, Seite der Heruder Strasse; 8. Márkó, Csatár-Berg; 9. Márkó, Kopasz-Berg; 10. Márkó, N von der Eisenbahnstation; 11. Litér, S vom Dorf; 12. Veszprém, Séd-Tal von Kiskút; 13. Veszprém, Csősz-Hügel; 14. Gyulafirátót, Seite der Eplényer Strasse; 15. Papod, Durchhan von Báránycser; 16. Papod, Esztergáli-Tal; 17. Papod, Sznéégető-Graben 18. NW-Teil von Kis Papod; 19. Ugod, Durrogós-tető; 20. Ugod, Diós-Meierhof; 21. Bakonykoppány, Tal des Gerence-Baches; 22. Csesznek, Kő-Graben; 23. Dudar, Kopasz-Berg; 24. Bodajk, Steinbruch von Kajmát.

Külön szót érdemel a veszprémi Aranyos-völgy szelvénye. A karni dolomit itt a „felső márgacsoport”-ba tartozó nuculás-ledás márgára települ. Ugyanezek a Nuculás és Ledák megvannak a magasabb helyzetű dolomitszícsében is, mégpedig a *Megalodus böckhi* H o e r n. törpe példányai, a *Megalodus secco* P a r. idősebb formája, azután a *Megalodus columbella* H o e r n. és a *Megalodus triqueter pannonicus* társaságában. A *Megalodus* egészen aprók, gyakran csak néhány centiméteresek (2. ábra).



Az Északi Bakony nagy részéről karni dolomitot még nem ismerünk, de itt is biztosan kimutatható lesz. A képződmény ugyanis a Dunántúli Középhegység számos szelvényéből nagy területen ismert.



2. ábra. Apró Megalodus kőbelek a veszprémi Aranyos-völgy karni dolomitjában (Klinda L. felvétele).

Abb. 2. Steinkerne von kleinwüchsigen Megalodonten im karnischen Dolomit des Aranyos-Tales (Photo L. Klinda).

## 2. A nóri dolomit szintezési kérdései

A karninál jóval vastagabb nóri dolomit ősmaradványokban szegény, akárcsak az Északi Alpokban. A megismert fajok aránylag kevés lelőhelyről kerültek elő. Megalodontidák szerint Frech F. (1912a) hat szintre osztotta fel, az alpi szelvények revíziója nyomán azonban ez a beosztás már elavult. Laczko D. (1911) szerint a nóri dolomit-összlet alsó szakasza rendszerint vékonyan rétegzett, a középső vastagpados, míg a felső megint csak vékonyabb rétegekből felépített s néhol breccsás szerkezetű. Tapasztalatunk szerint ez a közettani és rétegzettség utáni szintezés általánosan szintén nem érvényesíthető.

A nóri dolomit szintezése különösen a Bakony-hegység déli részén nagyon nehéz feladat, míg a kiemeltebb és tagoltabb Északi-Bakonyban inkább megvalósítható. Az újvizsgálat eredményeképpen itt két, kőzetjelleg és fauna szerint különválasztott rétegcsoportot körvonalazhatunk, amelyek sorrendje nagy területen, több szelvényben azonosnak bizonyult.

a) Alsó rétegcsoport. Tömött szövétű, leginkább szürke vagy barnás-szürke színű, gyakran vastagpadosan jól rétegzett dolomit. Faunájában apróbb természetű

A Bakony-hegység felsőkarni dolomitjából fajra meghatározott puhatestű formák és rétegtani elterjedésük. Spezifisch bestimmte Molluskenformen aus dem oberkarnischen Dolomit des Bakonygebirges und ihre stratigraphische Verbreitung

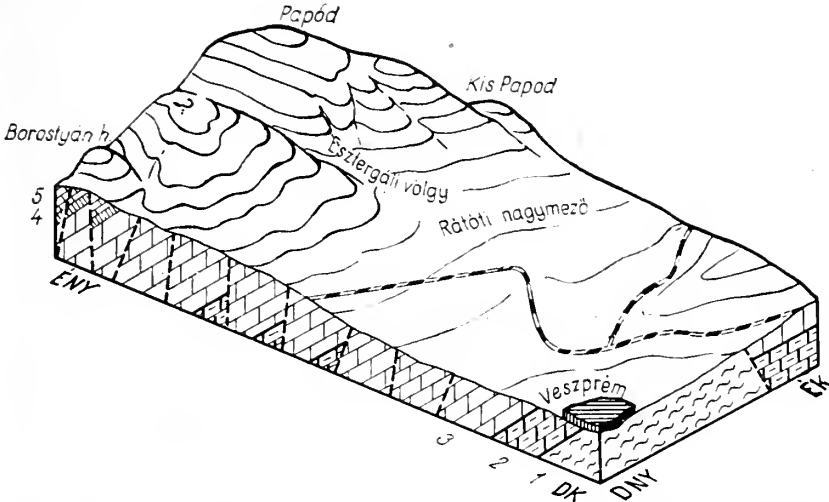
I. táblázat — Tabelle I.

A fajok neve	Lelőhely							Fajlétő	
	Nyirád, Ódörögpuszta	Veszprém, Aranyosvölgy	Litér, Mogyorósdomb	Királyszentistván, 195-08 m. p.	Vilonya, Aszóvölgy	Bodajk, Gajavölgy	Iszkahegy	Karni	Nóri
<i>Megalodus böckhi</i> Hoern.		+						—	—
<i>Megalodus böckhi aequivalvis</i> Frech*		+						—	—
<i>Megalodus carinthiacus</i> Hau.	+		+	+	+			—	—
<i>Megalodus columbella</i> Hoern.		+						—	—
<i>Megalodus complanatus</i> G ü m b.*	+	+						—	—
<i>Megalodus gümbeli</i> Stopp.*	+	+						—	—
<i>Megalodus hoernesii</i> Frech		+					+	—	—
<i>Megalodus läczkői</i> Hoern.*		+						—	—
<i>Megalodus seccoii</i> Par., id. forma	+	+						—	—
<i>Megalodus triqueter dolomiticus</i> Frech*		+						—	—
<i>Megalodus triqueter pannonicus</i> Frech		+					+	—	—
<i>Cornucardia hornigi</i> (Bittn.)				+				—	—
<i>Trigonodus postrablensis</i> Frech		+						—	—
<i>Worthenia contabulata</i> (Costa)*	+							—	—
<i>Worthenia gepidorum</i> Kittl	+							—	—
<i>Zygopleura árpádis</i> (Kittl)	+							—	—

\* A jelölt fajok csak irodalomból idézve. Die mit Stern bezeichneten Arten sind nur nach der Literatur zitiert.

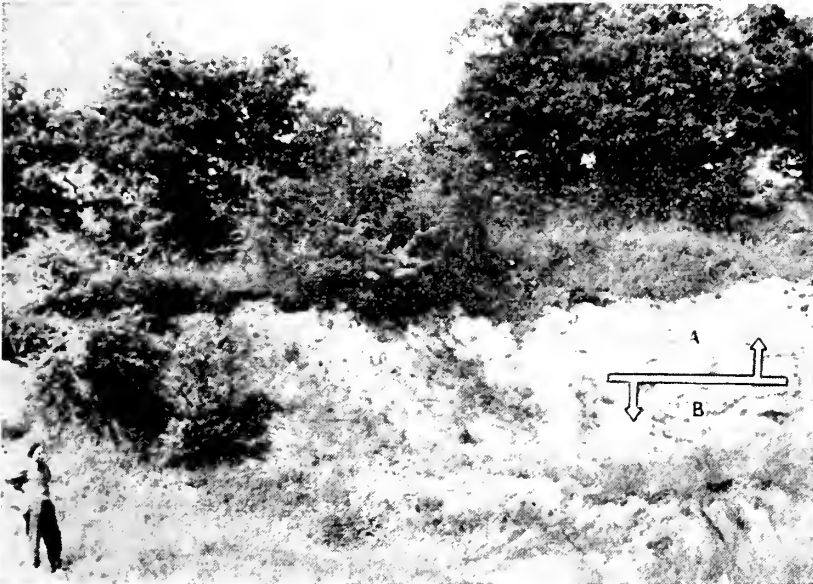
Megalodusokat és elvéve egyéb kagylókat (*Myophoria*, *Myoconcha*, *Pinna*) találunk, eléggé gyéren. Típusának a bodajk—kajmáti köfejtőben feltárt rétegeket tartjuk. Ez a szint a kőzet- és faunajellegei alapján egyaránt karni rokonságú, de karni „vezetőalakot” már nem tartalmaz.

b) Felső rétegcsoport. Tömött és likacsos szövetű, gyakran vékonyréteges betelepüléseket tartalmazó, világosszürke, szürke, szürkéssárga színű, néhol rétegzett, máshol rétegzetlen dolomit. Faunájában a nagyobb vagy pedig kifejezetten nagy termetű *Megalodus*ok és *Dicerocardium*ok mellett *Myophoriák*, *Myoconchá*k, *Pleuromyák*, valamint *Wortheniák* és még sok más csigakőből található. A mészalgák nagyobb számban ugyancsak itt lépnek fel.



3. ábra. A Bakony-hegység középső részének felsőtriász üledékei. A Veszprémtől ÉNy-ra fekvő terület idealizált tömszelvénye. — Jelmagyarázat: 1. Felsőkarni margaösszlet, 2. Felsőkarni dolomit, 3. Nóri dolomit, 4. Raeti kösszeni üledékek, 5. Raeti dachsteini mészkő.

Abb. 3. Obertriadische Ablagerungen im zentralen Teile des Bakonygebirges. Idealisiertes Blockdiagramm des NW von Veszprém gelegenen Gebietes. — Erklärung: 1. Oberkarnischer Mergelkomplex, 2. Oberkarnischer Dolomit, 3. Norischer Dolomit, 4. Kössener Schichten des Rhat, 5. Rhätischer Dachsteinkalkstein.



4. ábra. A nőri dolomit felső szakaszának egyik klasszikus feltárása a gyulafirátót-eplényi út mellett, az út-vasút kereszteződéstől 300 m-re D-re. Jelmagyarázat: A) apró kagylókat és csigákat, nagy Megalodusokat gyéren tartalmazó rész; B) főként Myophoriákat és csigaköbeleket rendkívül dúsán tartalmazó dolomitpad.

Abb. 4. Einer der klassischen Aufschlüsse des oberen Teiles des norischen Dolomits neben der Strasse von Gyulafirátót—Eplény, 300 m S von der Kreuzung der Landstrasse mit der Eisenbahn. — Erklärung: A) Abschnitt mit spärlichen Funden von kleinwüchsigen Muscheln und Schnecken und grosswüchsigen Megalodonten; B) Ausserordentlich fossilreiche Bank, hauptsächlich mit Myophorien und Gastropodensteinkernen.







N é v	Vilonya, Sukoróhegy	Sümeg, Szőlőhegy	Sümeg, tapoleai út	Nyírad és Sümeg között	Öcs, Kapugödör-árok	Tótvízviszony, Hermann-völgy	Szentgál ált.	Szentgál, Nedveshegy	Szentgál, herendi út	Márkó, ált.	Márkó, Csátárhegy	Márkó, Kopaszhegy	Márkó, v. á.-tól É-ra	Márkó „káptalani erdő”	Litér, községtői D-re	Veszprém, ált.
	<i>Pleuromya loeschmanni</i> Frech .....			+						+					+	
<i>Azcardia loeschmanni</i> Frech .....		+												+		
<i>Myoconcha taegeri</i> Frech .....		+														
<i>Worthenia contabulata</i> (da Costa) ....			+		+		+									+
<i>Worthenia escheri</i> (Stopp.) .....								+		+				+		
<i>Worthenia gepidorum</i> Kittl .....				+												
<i>Worthenia oldae</i> (Stopp.) .....			+													
<i>Zygopleura arctecostata</i> (Münst.) .....						+										
<i>Zygopleura árpádis</i> (Kittl) .....			+													
<i>Purpuroidea baconica</i> Kittl .....																
<i>Purpuroidea ferenczii</i> Kutassy .....			+													
<i>Amauopsis crassitesta</i> Kittl .....											+	+				
<i>Amauopsis kantheni</i> Kittl .....			+													
<i>Gradiella papodensis</i> Kittl .....						+										
<i>Steflancoosmia dolomitica</i> (Kittl) .....																

A felső szint típusos kifejlődését elsősorban a gyulafirátóti út melletti, L a c z k ó által ismertett klasszikus feltárásban (4. ábra), valamint a márközi vasútállomástól kb. 500 m-re a hárskúti út mentén találjuk. A Papod ismertebb faunalelőhelyei is nagyrészt ide tartoznak. A sokszor feltűnő likacsos dolomit apró hézagait újabban V é g h - n é N e u b r a n d t E. (1963) nagyon sős vízből szingenetikusan kivált és utólag kioldott gipsz- és kalcitkristályokkal magyarázza, amire alpi és hazai vonatkozásban egyaránt közvetlen bizonyítékok vannak.

Ugyancsak a nőri dolomit felső szakaszában figyelhető meg a breccsához olykor megtévesztésig hasonló kőzetfajta. Ez a breccsa-szerű dolomit a leszivárgó víz átalakító hatására keletkezik oly módon, hogy a kőzet hajszálrepedések mentén részlegesen és sávosan elbontódik s itt színben továbbá szöveteileg is megváltozik. Felületes rátekintéssel így olyan benyomást kelt, mintha törmelékdarabokat ágyazna be.

A megkülönböztetett két rétegsoport típusai mellett sokféle s csak helyi, kisebb szelvényekben rögzíthető kőzetfajta is van. Színtartó voltukat talán még egy alkalmas helyen kitűzött, fekvőig hatoló mélyfúrás sem tisztázná, mivel az egyes típusok ugyanazon szinten belüli heterocpikus kőzetfáciesként is felléphetnek.

Régebben nálunk „földomit” néven általában a nőri dolomitot jelölték. Újabb kezdeményezéshez (O r a v e c z J.—V. N e u b r a n d t E., 1961; O r a v e c z,



Familia: *Parallelodontidae* Dall

Genus: *Parallelodon* Meek et Worthen, 1866.

*Parallelodon baconicum* n. sp.

XXIII. tábla, 1. ábra

Derivatio nominis: lelőhelyéről, a Bakony-hegységről.

Holotypus: az Főtűs Loránd Tudományegyetem Földtani Tanszékének gyűjteményében, lelt. sz.: 12 186.

Locus typicus: Magyarország, Bakony-hegység, Márkó község, a vasútállomástól É-ra kb. 500 m-re a hárskúti út K-i oldalán.

Stratum typicum: a nőri dolomit felső része.

Méreték (balteknő utáni kőbélén):

Magasság: 12,0 mm

Szélesség: 29,0 mm

Vastagság: 7,0 mm

Egyetlen jó megtartási állapotú kőbél került elő. Az ugyaninnen gyűjtött *Parallelodon rudis* (Stopp.)-tól jelentősen különbözik. Mellső pereme ugyancsak előreugró és lefelé ívelten lekerekített, de felül felfelé hajló és sokkal hegyesebb. Karcsú alakja hátrafelé finoman keskenyedik, az alsó-hátsó peremsarok hátrafelé a *P. rudis*-énál sokkal kifejezettebben, hegyesen kiszögell, ezután a háti peremhez kb. 100°-os szögben sarkosan csatlakozik. A mellső és a hátsó, illetve háti perem végén egy-egy laterális fog hosszanti nyoma látható. A búb erősen befelé hajlik, az innen diagonálisan hátrafutó él rendkívül markáns. Növedékvonalak gyenge nyomai is megfigyelhetők a kőbélén.

A *P. baconicum*-ot a számbavehető többi fajtól, elsősorban a *P. rudis* (Stopp.)-tól elválasztó morfológiai jelek eléggé szembeűnőek s így a Márkóról előkerült példányt új fajként kell megkülönböztetnünk.

Familia: *Pinnidae* Gray

Genus: *Pinna* Linné, 1758.

*Pinna transdanubica* n. sp.

XXIII. tábla, 2 a, b, c ábra

Derivatio nominis: lelőhelyének földrajzi fekvéséről.

Holotypus: az Főtűs Loránd Tudományegyetem Földtani Tanszékének gyűjteményében, lelt. sz.: 12 187.

Locus typicus: Magyarország, Bakony-hegység, Bodajk község, a kajmáti kőfejtő és a balinkai út között.

Stratum typicum: a nőri dolomit alsó része.

Méreték (kétteknős kőbélén):

Magasság: 164,0 mm

Szélesség: 93,0 mm

Vastagság: 36,0 mm

Oravec J. és Végh S.-né gyűjtéséből egyetlen kétteknős, kissé töredezett kőbele került elő, míg a kioldott héj eredeti lenyomatáról a bezáró dolomitközetből vettünk mintát s így a héj felületi díszítése is részben rekonstruálható.

Egyenlőtlen oldalú, széles háromszög alakú. Hosszmetszete a búb alatti harmadban domborúbb, innen egyenletesen laposodik. A búb előrehajlik, közvetlenül alatta a mellső részen ovális, kb. 45 mm hosszú, 17 mm széles és kb. 12 mm mély, rendkívül markáns benyomat helyezkedik el. A központi gerinc eléggé fejlett. A felületen legyezőszerűen elhelyezkedő, finomvonalú ráncok is megfigyelhetők, ezeket ritkább elrendezésben sekély benyomatú barázdák harántolják.

A *P. transdanubica* a hozzá még legközelebb álló *P. paronai*-tól (Tommasi, 1890, p. 66, t. II, f. 10; t. III, f. 1) arányaiban és morfológiai jellegeiben is jelentősen eltér.



## TÁBLAMAGYARÁZAT — TAFELERKLÄRUNG

XXIII. tábla — Tafel XXIII.

1. *Parallelodon bacanicum* n. sp., Márkó, a nóri dolomit felső részéből (n ~ 2,5 ×). D ö m ö k T. — Pellérdy L.-né felvétele.  
*Parallelodon bacanicum* n. sp., Márkó, aus dem oberen Teil des norischen Dolomits (2,5 ×)
2. a, b, c. *Pinna transdanubica* n. sp., Bodajk, a nóri dolomit alsó részéből (term. nagyság). a) a jobbteknő köbéle, b) a búb alkata a héj lenyomata után, c) a héj felületi díszítésének lenyomata. (Klinda L. felvétele)  
*Pinna transdanubica* n. sp., Bodajk, aus dem unteren Teil des norischen Dolomits (nat. Grösse).  
a) Steinkeru der rechten Klappe, b) Struktur des Wirbels nach dem Schalenabdruck, c) Abdruck der Oberflächenskulptur der Schale.

## IRODALOM — SCHRIFTTUM

Bit t n e r, A., (1912): A bakonyi triasz-lamellibranchiáták. A Balaton tud. tan. eredm., a Balaton környékének paleontológiája, II. III. Budapest. — B ö c k h J., (1872): A Bakony D-i részének földtani viszonyai, I. Földt. Int. Évkönyve, II. Budapest. — F r e c h, F., (1912a): Új kagylók és brachiopodák a bakonyi triászból. A Balaton tud. tan. eredm., a Balaton környékének paleontológiája, II. II. Budapest. — F r e c h, F., (1912b): A werfeni rétegek vezérkövületei és pótlékok a cassiani és raibli rétegek kagylósmészének, valamint a rhaetiai dachsteini mész és a dachsteini (fő-) dolomit faunájához. A Balaton tud. tan. eredm., a Balaton környékének paleontológiája, II. VI. Budapest. — G ö c z á n F., (1961): A dunántúli és az alpi csigafaunák rétegtani értékelése. Földt. Int. Évkönyve, XLIX. 2. p. 303. — Budapest. — K u t a s s y E., (1940): Adatok a Déli és Északi Bakony triász- és krétakori lerakódásainak ismeretéhez. Földt. Int. Évi Jelentése 1933-35-ről, 4. p. 1591. Budapest. — L a c z k ó D., (1911): Veszprém városának és tágabb környékének geológiai leírása. A Balaton tud. tan. eredm., a Balaton környékének geológiai képződményei, I. köz. függ. 1. Budapest. — L ó c z y L. sen., (1913): A Balaton környékének geológiai képződményei és ezeknek vidékek szerinti telepedése. A Balaton környékének geológiája, I. I. Budapest. — O r a v e c z J. — V é g h n é N e u b r a n d t E., (1961): A vértés- és bakony-hegységi triász rétegtani és szerkezeti kapcsolata. Földt. Közöny, 91. 2. p. 162. Budapest. — O r a v e c z J., (1963): A Dunántúli Középhegység felsőtriász képződményeinek rétegtani és fácieskérdései. Földt. Közöny, 93. 1. p. 63. Budapest. — T o m m a s i, A., (1890): Rivista della fauna raibliana del Friuli. Ann. d. R. Ist. Tecnico in Udine, II. VIII. p. 19. Udine. — V é g h — N e u b r a n d t E., (1963): Die durch Gipsauslösung entstandene Porosität in den ungarischen Trias-Dolomiten. Ann. Univ. Sci. Budapestensis, Sectio Geol. VI. p. 203. Budapest.

## Stratigraphische Fragen des Hauptdolomits im Bakonygebirge

Von

DR. S. VÉGH

Unter dem Hauptdolomit, der mächtigsten und auch an der Oberfläche meist verbreiteten Bildung der Bakonyer Trias wird der oberkarnische und der norische Dolomit zusammen verstanden. Die Mächtigkeit dieser Bildung wird im Durchschnitt auf 500 bis 600 m geschätzt, aber nach den Ergebnissen mancher Erkundungsbohrungen auf Erdöl ist sie südlich vom Gebirge beträchtlich grösser.

Die stratigraphische Gliederung des Hauptdolomits war immer eine schwere Aufgabe. Die Gegend der längs der Bruchlinien vielfach dislozierten, ungleichmässig denudierten, an Fossilien armen Dolomitschollen ist gar kein anziehendes Forschungsgebiet. Unser Aufsatz bezweckt, die älteren und neuen Angaben vereinigen und den gegenwärtigen Stand der Forschung festzusetzen.

## 1. Die Frage des karnischen Dolomits

Die Fauna des Karn und Nor enthält viele gemeinsame Formen. Die in der Dolomitfazies überwiegende und die grösste Bedeutung besitzende Molluskenfauna und somit die Gruppe der Megalodontiden verändert sich grundsätzlich erst in der rhätischen Stufe. Die faunistische Grenze zwischen der karnischen und norischen Dolomitfazies ist also ziemlich stark verwischt. Einige Formen sind uns jedoch in den Grundprofilen des alpinen Faziesgebietes ausschliesslich von den karnischen, bzw. den norischen Ablagerungen bekannt.

Sicherlich zum oberen Teil des Karn gehört der an sieben Punkten des Gebirges erkannte, fossilführende Dolomithorizont. An den in Tabelle I angeführten Fundorten wurden die charakteristischen karnischen Arten *Megalodus carinthiacus* H a u., *Megalodus triquetter pannonicus* F r e c h, sowie *Cornucardia hornigi* (B i t t n.) entweder gemeinsam, oder einzeln angetroffen.

Besonders beachtenswert ist das Profil des Aranyos-Tales bei Veszprém. Der karnische Dolomit lagert hier auf dem zur »oberen Mergelgruppe« gehörigen Mergel mit *Nucula* und *Leda*. Dieselben Vertreter der *Nucula* und *Leda* sind auch in der höher gelegenen Dolomitzfazies zu finden, und zwar in der Gesellschaft der Zwergexemplare von *Megalodus böckhi* Hoern., der älteren Form von *Megalodus seccoi* Par., sowie der *Megalodus columbella* Hoern. und *Megalodus triquetus pannonicus* Frech. Die Megalodonten sind ganz kleinwüchsig, oft bloss ein paar cm gross (Abb. 2).

Der karnische Dolomit ist im grossen Teil des Nord-Bakonys noch nicht bekannt, doch wird es sicherlich gelingen, ihn auch dort nachzuweisen. Diese Bildung ist nämlich in einem breiten Raum, aus zahlreichen Profilen des Transdanubischen Mittelgebirges bekannt.

## 2. Feinstratigraphische Gliederung des norischen Dolomits

Der norische Dolomit, der bedeutend mächtiger ist, als der karnische führt wenige Fossilien, ebenso wie in den Nordalpen. Die bekannten Arten wurden an ziemlich wenigen Fundorten angesammelt (Tabelle II).

Die Ergebnisse der Neuuntersuchung ermöglichen zwei, auf Grund der lithologischen und paläontologischen Eigenschaften getrennte Schichtgruppen zu unterscheiden, deren Reihenfolge sich innerhalb eines breiten Raumes, in mehreren Profilen als identisch erwie.

a) Unterer Horizont. Dichter, meistens grauer oder bräunlich-grauer, oft dickbänkiger, gut geschichteter Dolomit. In seiner Fauna findet man kleinwüchsige Megalodonten und vereinzelt andere Muscheln (*Myophoria*, *Myoconcha*, *Pinna*), die ziemlich selten auftreten. Für den Typus dieses Dolomits werden die im Steinbruch von Bodajk-Kajmát aufgeschlossenen Schichten gehalten. Sowohl die lithologischen, wie auch die faunistischen Merkmale dieses Horizontes weisen verwandte Züge mit dem Karn auf, doch sind hier schon keine karnischen »Leitfossilien« zu finden.

b) Oberer Horizont. Hellgrauer bis grauer, oder grünlich-gelber, teils geschichteter, teils ungeschichteter Dolomit mit dichter und poröser Textur, oft mit feingeschichteten Einlagerungen. In seiner Fauna sind nebst grosswüchsigen Megalodonten und Dicerocardien auch Myophorien, Myoconchen, Pleuromyen, sowie Wortnenien und noch viele andere Gastropodensteinkerne vertreten. Die Kalkalgen treten in grosser Zahl ebenfalls hier auf.

Die typische Ausbildung des oberen Horizontes finden wir vor allem im von Laczkó beschriebenen, klassischen Aufschluss neben der Strasse von Gyulafirátót-Eplény (Abb. 4), sowie etwa 500 m von der Eisenbahnstation von Márkó, längs der Hárskuter Strasse. Die mehr bekannten Faunen-Fundorte von Papod gehören grösstenteils auch zum Typus. Die winzigen Hohlräume des oft auffallend porösen Dolomits werden neuerdings von E. Végh — Neubrandt (1963) auf Gips- und Kalzitkristalle zurückgeführt, die von hyperhalinem Wasser syngenetisch ausgeschieden wären und nachträglich wieder aufgelöst würden, wofür es sowohl im alpinen Raum, wie auch in Ungarn direkte Beweise gibt.

## 3. Neue Ergebnisse der Faunenuntersuchungen

Das in den paläontologischen Anhängen der Balaton-Monographie beschriebene Fossilmaterial wurde inzwischen wesentlich ergänzt, aber z. T. erfordert die Durchführung Neuuntersuchungen. Besonders notwendig ist, die Klassifikation und Bestimmungen von Megalodontiden zu revidieren, sowie ihre stratigraphische Bedeutung wieder auszuwerten.

Anlässlich der neuen Sammlerarbeiten sind wir bestrebt, die Fundorte nach dem Profil genau zu erfassen. Die vertikale Verbreitung der einzelnen Arten wird noch in vielen Fällen unsicher bestimmt, die einschlägigen Literaturangaben sind lückenhaft und nicht einmal die Gliederung der veröffentlichten systematischen Tabellen der Fauna ist fellerfrei. Auch die »Lebenszeiten« des Fossilium Catalogus können heute nicht mehr ohne Vorbehalt für jede einzelne Art übernommen werden.

Im nachfolgenden geben wir die Beschreibung von zwei neuen Muschelarten, die im unteren, bzw. oberen Teil des norischen Dolomits angetroffen worden sind.

Familia: *Parallelodontidae* Dall

Genus: *Parallelodon* Meek et Worthen, 1866.

*Parallelodon baconicum* n. sp.

Tafel XXIII, Fig. 1.

Derivatio nominis: nach dem Fundort, dem Bakonygebirge.

Holotypus: in der Sammlung des Lehrstuhls für Geologie der Eötvös Loránd Universität, Inv.-Nr.: 12186.

Locus typicus: Ungarn, Bakonygebirge, Ortschaft Márkó, etwa 500 m nördlich von der Eisenbahnstation, an der O-Seite der Hárskuter Strasse.

Stratum typicum: oberer Teil des norischen Dolomits.

Dimensionen: (am Steinkern der linken Schale):

Höhe: 12,0 mm

Breite: 29,0 mm

Dicke: 7,0 mm

Ein einziger, gut erhaltener Steinkern der Art wurde gefunden. Sie unterscheidet sich wesentlich von der in demselben Fundort angesammelten *Parallelodon rudis* (Stopp). Vorderrand ebenfalls vorspringend und nach unten bogenartig abgerundet, aber oben aufwärts gebogen und viel mehr spitz. Ihre schlanke Gestalt wird rückwärts allmählich schmaler; der untere-hintere Randwinkel tritt viel ausgeprägter, spitz hinterwärts aus, als bei *P. rudis*, und schliesst sich dann dem Rückenrand mit einem Winkel von ca. 100° an. Am Ende des Vorder-, Hinten- und Rückenrandes ist gleicherweise die Längsspur von je 1 Lateralzahn zu sehen. Der Wirbel ist stark einwärts gebogen und die dem Wirbel entspringende und diagonal rückwärts laufende Kante ist äusserst markant. Auch manche schwache Spuren von Wachstumslinien können am Steinkern beobachtet werden.

Die morphologischen Merkmale, die *P. baconicum* von den in Betracht kommenden anderen Arten, vor allem von *P. rudis* (Stopp) unterscheiden, sind ziemlich augenfällig, sodass das bei Márkó gesammelte Exemplar als eine neue Art unterschieden werden muss.

Familia: *Pinnidae* Gray

Genus: *Pinna* Linné, 1758.

*Pinna transdanubica* n. sp.

Tafel XXIII, Fig. 2 a, b, c

Derivatio nominis: nach der geographischen Lage des Fundortes.

Holotypus: in der Sammlung des Lehrstuhls für Geologie der Eötvös Loránd Universität, Inv.-Nr.: 12187.

Locus typicus: Ungarn, Bakonygebirge, Ortschaft Bodajk, zwischen dem Steinbruch von Kajmát und der Strasse von Balinka.

Stratum typicum: unterer Teil des norischen Dolomits.

Dimensionen: (an doppelschaligem Steinkern):

Höhe: 164,0 mm

Breite: 93,0 mm

Dicke: 36,0 mm

Beim von J. Oravec und E. Végh — Neubrandt vorgenommenen Sammeln wurde ein einziger, doppelschaliger, ein wenig gebrochener Steinkern angetroffen. Wir entnahmen jedoch eine Probe dem originalen Abdruck der aufgelösten Schale im einschliessenden Dolomitgestein selbst, so dass auch die morphologischen Merkmale der Schale teilweise rekonstruiert werden können.

Gestalt an ein breites Dreieck erinnernd, ungleichseitig. Längsquerschnitt im unter dem Wirbel befindlichen Drittel mehr gewölbt und von dort aus gleichmässig verflachend. Wirbel vorwärts gebogen; unmittelbar darunter, im Vordertheil befindet sich ein etwa 45 mm langer, 17 mm breiter und 12 mm tiefer, äusserst markanter Eindruck. Zentralrippe ziemlich gut entwickelt. Auf der Oberfläche können auch fächerartig angeordnete, feinzüige Falten wahrgenommen werden. Sie werden durch spärlichere, seichte Furchen durchquert.

*P. transdanubica* weicht sowohl an ihren Proportionen, wie auch an ihren morphologischen Merkmalen sogar von der ihr am nächsten stehenden *P. pavonai* (Tomasi, 1890, p. 66, t. II, f. 10; t. III, f. 1) deutlich ab.

## A BAKONYI EOCÉN KÖSZÉNTELEPEK KELETKEZÉSI KÖRÜLMÉNYEIRŐL

DR. KOPEK GÁBOR—DR. KECSKEMÉTI TIBOR\*

(2 ábrával)

**Összefoglalás:** A szerzők néhány, a bakonyi eocén kőszénösszletet bemutató alapszelvényt ismertetnek. Az alapszelvények új vizsgálati adatai elegendők ahhoz, hogy az eddig egykorúnak (alsóeocén) tekintett kőszénösszletet 4 különböző szakaszban képződött kőszéntelep csoportra különítsék. A dolgozat ennek földtani és faunisztikai bizonyítékait tartalmazza.

A bakonyi eocén kőszénösszletek keletkezési körülményeiről és szintbeli helyzetéről igen ellentétesek a vélemények. Ennek oka részben az egyes kőszénvidékek eltérő földtani kifejlődési viszonyaira, másrészt a faunakülönbségekre vezethető vissza.

Az eocén szintezés szempontjából legfontosabb faunaelemek, a nagyforaminiferák segítségével kezdtük meg a kérdéscsoport vizsgálatát, de ezt kiegészítően megkezdődtek a teljességre törekvő egyéb vizsgálatok is, a Magyar Állami Földtani Intézet szervezésében készülő bakonyi eocén monográfia keretében.

Vizsgálataink az iszkaszentgyörgyi (Iszkaszentgyörgy — Kincsesbánya, Fehérvárcsurgó — Rákhegy), a balinkai (Kisgyón, Balinka I és Balinka II), a dudar — zirci (Dudar, Csetény, Zirc, Eplény) és a déli bakonyi (Úrkút, Halimba, Nyirád, Darvastó, Sümeg) kőszénterületek anyagára vonatkoznak, ahonnt több fúrási anyag és néhány feltárás vizsgálata fejeződött be, illetve azok további, még részletesebb vizsgálata folyamatban van.

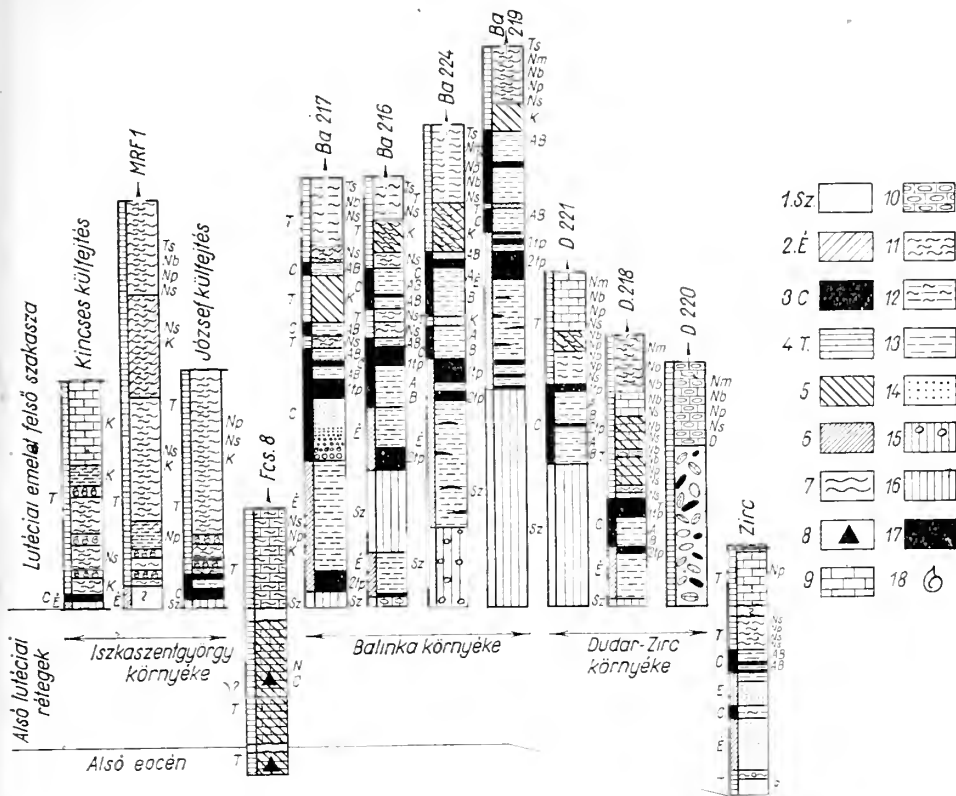
### Iszkaszentgyörgy és környéke

Iszkaszentgyörgy környékének kőszénösszletével először érdemlegesen **T e l e g d i R o t h K.** (1923) és **V a d á s z E.** (1942) foglalkoztak és azt a lutéciai emelet felső részébe helyezték, azonosítva e képződményeket a pusztafornai (gánti), illetve a dorogi ún. „striatás telepekkel”. Később **S z ő t s E.** (1948, 1956) a Gánt — Dudar között elterülő kőszénterületet (beleértve Iszkaszentgyörgyöt is) egységesen mélyebbre, a londoni emeletre helyezi. **S z ő t s E.** felfogásához csatlakozik **G ö b e l E.** (1955) és **V a d á s z E.** (1953, 1957) is. **S t r a u s z L.** (1963) a Gastropoda-fauna átértékelése alapján az összes bakonyi eocén kőszénösszleteket egységesen alsólutéciaiának véli.

Az Iszkaszentgyörgy környékén vizsgált szelvények közül a kőszénösszlet rétegtani helyzetének tisztázására a Kincses, a József külfejtés és a kettő között mélyült Moharakodó felső (MRF) 1. sz. fúrás rétegsorait tartjuk legmegfelelőbbnek (1. ábra). Ezek rétegszelvényeinek azonosítása ugyanis a kőszéntelep felett levő *Ostrea roncanas* padok segítségével biztosan elvégezhető, illetve a fúrás fölfelé kitűnően kiegészíti a külfejtések szelvényeit.

\* Előadták a Magyarhoni Földtani Társulat 1964. január 8-án tartott szakülésén. Kézirat lezárva 1964. január 5.





1. ábra. Az Északkeleti-Bakony alsó- és felsőlutéciai kőszételeinek alapszelvényei.

Az ábrán feltüntetett fúrások jelkulcsa: (a betűjelek helységeket jelentenek): MRF. 1. = Moharakodó felső 1, Fcs. 8. = Fehérvárcsurgó 8., Ba. = Balinka, D. = Dudar, Zirc = Zirc-Lencsés-gödrök. Betűróvidítések: A = *Anomia*, B = *Brachyodontes*, R = tengeri rák, D = *Discocyclus* általában, Nba = *Nummulites baonicus*, Ns = *N. striatus*, Np = *N. perforatus*, Nb = *N. brongniarti*, Nd = *N. deshayesi*, Na = *N. aturicus*, Npa = *N. partschii*, Ng = *N. globulus*, Nm = *N. millicaput*, Nl = *N. laevigatus*, As = *Assilina spira*, ka = kis termetű Assilina, Nnsp = új *Nummulites*-faj, O = *Orbitolites* általában, K = korall, Ts = *Tubulostium spirulaeum*, N = *Nummulites*-félék közelebbi meghatározás nélkül, AB = *Anomia* és *Brachyodontes*-félék együtt.

Jelmagyarázat: Kőzeg: 1. szárazföldi, 2. édesvízi, 3. csökentsósvízi, 4. tengeri; Fácies: 5. alveolinas, 6. miliolinás, 7. diszkordancia, 8. karstosodás; Kőzetek: 9. mészkő, 10. kavicsos mészkő, 11. márga, 12. agyagmárga, 13. agyag, 14. homok, 15. kavicsos tarkaagyag, 16. tarkaagyag, 17. kőszén, 18. *Ostrea roncánás* pad

Abb. 1. Grundprofile der unter- und oberlutetischen Kohlenkomplexe im Nordost-Bakony. Erklärung der in Abb. 1. angeführten Bohrungen (die Schriftzeichen bezeichnen Ortschaften): MRF. 1. = Moharakodó felső 1, Fcs. 8. = Fehérvárcsurgó 8., Ba. = Balinka, D. = Dudar, Zirc = Zirc-Lencsés-gödrök. A b. k. r. z. u. g. e. n.: A = *Anomia*, B = *Brachyodontes*, R = Seekrebs, D = *Discocyclus* im allgemeinen, Nba = *Nummulites baonicus*, Ns = *N. striatus*, Np = *N. perforatus*, Nb = *N. brongniarti*, Nd = *N. deshayesi*, Na = *N. aturicus*, Npa = *N. partschii*, Ng = *N. globulus*, Nm = *N. millicaput*, Nl = *N. laevigatus*, As = *Assilina spira*, ka = kleinwüchsige Assilinen, Nnsp = neue *Nummuliten*-Art, O = *Orbitolites* im allgemeinen, K = Korallen, Ts = *Tubulostium spirulaeum*, N = *Nummuliten* ohne nähere Bestimmung, AB = Anomien und *Brachyodontes* zusammen. Erklärung: Medium: 1. kontinentales, 2. limnisches, 3. brackisches, 4. marines; Fazies: 5. Alveolinen-, 6. Miliolinen-Fazies. 7. Diskordanz, 8. Verkarstung; Gesteine: 9. Kalkstein, 10. schottriger Kalkstein, 11. Mergel, 12. Tonmergel, 13. Ton, 14. Sand, 15. schottriger bunter Ton, 16. bunter Ton, 17. Kohle, 18. Bank mit *Ostrea roncana*

A bemutatott szelvények kőszételepek feletti részének jellemző nagyforaminiferái: *Nummulites striatus*, a típusos *Nummulites perforatus* és a *Nummulites brongniarti*. Ezeket kívül a fúrás magasabb részeiben csaknem kőzetalkotó mennyiségben lépnek fel a *Discocyclus*-idék és a legfelső *Ostrea roncánás* pad felett 30 m-re megtalálható már

— az előbb említett nagyforaminiferákkal együtt — a *Tubulostium spirulaeum* is. A fúrás közelében, a serpentin út bevágásában, egy Alveolina-dús rétegben pedig az említett fajokkal együtt gyakorivá válik a *Nummulites millicaput*.

A kőszéntelep és a fedő csökkentsősvízi — tengeri réteg között nem figyelhető meg diszkordancia, ellenben üledékfolytonosság mellett szólnak az alábbiak:

1. A telep felső része egyes helyeken már tömegesen tartalmaz *Cerithium subcorvinum*-ot, jeléül annak, hogy a telep képződésének idején a tenger már elérte a területet.

2. Az *Ostrea roncanás* padok helyzete a kőszéntelephez viszonyítva mindhárom — egymástól meglehetősen távoleső és sokban elütő rétegsort tartalmazó — külfejtésben (a harmadik a Bittói külfejtés) közel azonos.

Az *Ostrea roncanás* padok és a felette levő magasabb helyzetű rétegsor egyazon üledékképződési ciklusba való tartozását a Kincses külfejtés 1. és 2. számú *Ostrea*-padjai között tömegesen található *Nummulites striatus*-félék igazolják.

Függetlenül attól, hogy e rétegsor korára vonatkozóan önmagában is perdöntő a fenti faunaelemek felsőlutéciai szintjelző szerepe, kétségtelenné teszi ezt a megállapítást az a tény is, hogy a vizsgált szelvényekben egyetlen olyan nagyforaminiferafajra sem akadtunk, amely a lutéciai emelet alsó részére, vagy még inkább a Szóts-féle londoni emeletre lenne jellemző. Az iszkaszentgyörgyi kőszénösszlet tehát vitathatatlanul a lutéciai emelet felső részében keletkezett.

A fenti szelvényekben a felsőlutéciai rétegek közvetlenül a bauxitra települnek, a terület más részén viszont, mint ahogy azt Fehérvárurgó (Fcs) 8. sz. fúrás rétegsora is igazolja, e rétegek üledékhány és eróziós diszkordancia mellett, mélyebb eocén tagokra transzgradálnak.

E mélyebb tagok közül az alsó képződmény a Déli Bakony eddig ismert legmélyebb rétegtani helyzetű eocén mészkövének (alsóeocén, iprézi emelet), a felette települő és attól diszkordanciával elváló kőületszegény mezozoos küllemű mészkő pedig, a bakonybéli Halomány, illetve Csécsnek környéke hasonló típusú mészkövének felel meg.

A fentiek segítségével megoldhatók azok a bizonytalanságok és ellentmondások, amelyek Iszkaszentgyörgy környékének korábbi szelvényeiben mutatkoztak, hiszen egyrészt azokat a rétegeket (pl. a N. laevigatuszos mészkő az Óhegyen), amelyeket eddig kényszerűségből a kőszéntelep fölé helyeztek, most megfelelő helyükre, a kőszéntelep alá illeszthetjük, másrészt az „alsóeocénbe” egyáltalán nem illő faunaelemek (*N. millicaput*) tényszerű jelenlétét nem kell mintakeveredéssel vagy pontatlan észleléssel magyaráznunk (Szóts E., 1956, p. 55).

### Balinka környéke

Az itteni kőszéntelepekről elsőnek Hantken M. (1868) ad hírt, aki azokat ha szintben nem is, de korban azonosnak tartja a pusztafornai rétegekkel. Később Taeger H. (1914), Telegdi Roth K. (1923), majd Vitális I. (1939) a fornai szinttel való teljes azonosságot állapított meg. Ettől eltérő véleménnyel Vadász E.-nél (1939, 1942) találkozunk, aki ezeket a telepeket paleocén korúaknak vallja és bennük a Vértes-hegység nyugati oldalán található kőszénkifejlődés mását látja. Szóts E. (1948, 1959) mint már említettük, ezeket a telepeket is a londoni emeletbe helyezi és ehhez a véleményhez csatlakoznak később Vadász E. (1953, 1957), Kopek G.—Kecskeméti T. (1960), Kopek G. (1962) és Láng J. (1961) is.

1963 nyarán e kőszénvidék Balinka—Mór közötti szakaszán, az ún. Balinka II. területen 6 fúrás mintaanyagát dolgoztuk fel. Az 1. ábrán bemutatott fúrások szelvényei

alján megállapítható volt, hogy már a kőszénösszleten belül, az „egyes” és a „felső kísérő” telep között találunk tengeri beütéseket Alveolinákkal, Miliolinákkal, korallokkal, sőt *Nummulites*-félékkel. A Balinka 216. sz. fúrás említett szakasza bőségesen tartalmaz *N. striatus* fajt, a Balinka 208. sz. fúrás pedig *N. variolarius*, *N. incrassatus* és *N. garnieri* fajokat. Ezek az adatok kétségtelenné teszik a kőszéntelepessé összlet és a fedő rétegsor összetartozandóságát, illetve az üledékfolytonosságot. A felső szakaszból *N. striatus*, *N. millecaput*, *N. brongniarti*, *N. incrassatus*, *N. variolarius*, *N. aff. discorbinus*, *N. aff. carpenteri* fajokat mutattunk ki.

A kőszénösszlet szintbeli helyzetét tekintve, a fentiek alapján ugyanazt kell mondanunk, mint Iszkaszentgyörgy esetében, vagyis a Balinka II. területe, illetve kőszéntelepei a lutéciai emelet felső részében keletkeztek, amit a szelvényben tömegesen fellépő *Discocyclus*-fajok és a *Tubulostium spirulaeum* is igazolnak.

Kisgyón területén sajnos még fúrási anyagot vizsgálni nem volt módunkban, ennek a területrésznek a tisztázása még további vizsgálatok feladata lesz. E vizsgálatok szükségességét alátámasztják K e d v e s M. pollenanalitikai vizsgálatai is. Ezek szerint a Balinka 216. sz. fúrásban a felső tarkaagyag feletti rétegekben határozottan felső-lutéciai, az alatta levő kőszenes agyagban pedig alsólutéciai formák találhatók (K e d v e s M. szóbeli közlése).

#### Dudar—Zirc környéke

A zirci ún. Lencsés-gödrökben feltárt kőszénről már H a n t k e n M. (1874) megemlékezik, de az eocénen belüli helyzetének rögzítését csak T a e g e r H. (1914) említi, aki a terület kőszéntelepeit a fornai teleppel azonosítja. Ezt a felfogást vallja továbbá T e l e g d i R o t h K. (1923), T o m o r J. (1934) és V i t á l i s I. (1939) is. A zirci Lencsés-gödrökben a kőszéntelepessé összlet alján levő homokot B e r t a l a n K. (1944) a pénzégyvéri ostreás, *N. cf. brongniarti*-tartalmú homokkal azonosítja és így e képződménycsoport helyét a lutéciai emelet felső részére rögzíti. V a d á s z E. (1939, 1942) e kőszéntelepeket paleocénnek véli és azonosítja a balinkai telepösszlettel, majd S z ő t s E. (1948, 1956, 1959) a londoni emeletbe helyezi őket. Ez utóbbi beosztást vette át V a d á s z R. (1953, 1957), K o p e k G.—K e c s k e m é t i T. (1960), K o p e k G. (1962) és L á n g J. (1962).

A területen 3 fúrást (Dudar 218, 220 és 221. sz.) és a zirci Lencsés-gödrök feltárásait vizsgáltuk meg. A Dudar 218. és 221. sz. fúrások egyértelmű eredményt adtak, ezekben a kőszéntelep felett közvetlenül, bőséges szenesedett növényi anyagot tartalmazó agyagzónában, a telep felett néhány cm-re, már csaknem kőzetalkotó mennyiségben lép fel a *N. brongniarti* faj és a felette levő rétegekben a *N. brongniarti* kívül a *N. striatus*, a *N. perforatus* fajok uralkodnak, de előfordul a *N. millecaput* is. Ugyancsak jellemző a *Discocyclus*-félék kőzetalkotó fellépése és a bőséges *Tubulostium spirulaeum* tartalom is. Az említett fúrások által harántolt kőszénösszlet tehát felsőlutéciai korú.

A Dudar 220. sz. fúrás szelvénye azonban érdekes új eredményt hozott. A fenti rétegek alatt a fúrás a kőszéntelep helyett „alapkonglomerátumot” ért, amelyben az alsólutéciai kőszéntelep alatti homokösszlet, a kőszén, kőszenes agyag, a fedő márga és mészkő anyaga található, a lutéciai emelet mélyebb szintjeire jellemző nagyforaminifera-fajokkal (*N. sismondai*, *N. deshayesi*, *N. aturicus*), amelyek az előbb bemutatott fúrásokból teljesen hiányoztak. A telepösszlet egy részének eocénen belüli feldolgozottságát bizonyítja továbbá C s ó t h i T. kollégának közlése is, aki szerint a bányafeltárások több helyen a telepösszletben, bányásznyelven ún. „kimosást” észleltek. Ebből a „kimosásos” szakaszból vett minta homokos márga részéből, az iszapolási maradék



egyebek között *N. striatus* fajt tartalmazott jelentős mennyiségben. A fentiekből kiderül, hogy itt egy ősföldrajzi övvel kell számolnunk, amely a dudari területet egy délnyugati és egy északkeleti részre osztja, mindkét oldalon más-más korú kőszénképződéssel. Ez az ősföldrajzi öv azonos a korábban K o p e k G. (1964) által Pénzesgyőrben, az Assilina spirás szinten belül kimutatott kiemelkedés területének keleti folytatásával.

Az öv jelenlétéről már V i t á l i s I. (1939) is megemlékezik, ő azonban azt, a kőszénképződés idején a két terület közötti, azokat egymástól elválasztó gátnak véli, mindkét oldalon azonos korú kőszénképződéssel.

Az öv délnyugati oldalán néhány fúrás anyaga, a kőszénösszlet felett a felső-lutéciai nagyforaminifera-faunától elütő, bakonyi vonatkozásban idősebb jellegű fajokat tartalmazott (*N. sismondai*, *N. deshayesi*, *N. aturicus*), amelyek alapján a délnyugati kőszénképződés egy része idősebb az északkeletinél és a lutéciai emelet aljára rögzíthető. A két kőszéntelepességgel területi kiterjedésének pontos lehatárolására még újabb vizsgálatokra van szükségünk.

### Déli-Bakony

Az itteni eocén kőszén és kísérő kőzeteinek viszonya és ez utóbbiak nevezéktana körül meglehetősen sok vita folyt. A kőszén létezéséről úrkúti lelőhellyel elsőnek H a n t - k e n M. (1868) ad hírt. L ó c z y L. (1913), T e l e g d i R o t h K. (1923), F ö l d - v á r i A. (1933) és V a d á s z E. (1942) a kőszén korát a lutéciai emelet felső részébe rögzíti és azt a fornai típusú telepösszlettel azonosítja. V e c s e y Gy. (1939) a miliolinás-alveolinás mészkövet és a *N. laevigatus*-tartalmú rétegeket leválasztva, azokat a lutéciai emeletbe utalja, a többi képződésményt úrkúti márga néven foglalja össze és ezen belül a kőszéntelepeket is az iprézi emelet zárótagjának tekinti. V a d á s z E. (1953, 1957), S z ő t s E. (1956), B a r n a b á s K. (1957) a kőszénösszletet azonosítja a dudarbalinkaival és azt V e c s e y felfogásával szemben, mélyebb helyzetűnek tekinti.

A Déli-Bakonyban 9 fúrás és 4 feltárás anyagát dolgoztuk fel.

A bemutatott szelvényeken három, egymástól diszkordanciával elkülönülő rétegcsoporthat látunk. Alul a kőszénösszlet és heteropikus fáciesei, felette a *N. laevigatus*-tartalmú rétegek helyezkednek el, majd ezekre egyes helyeken a *N. laevigatus*-tartalmú mészkő teljes lepusztításával (Nyirád-medence 61. és 72. sz. fúrások) transzgredál az Assilina spirás szint. A diszkordancia tényét helyenként a résztvevő tagok más-más dőlése (Úrkút: Csárda-hegy, a kőszén és a *N. laevigatus*-tartalmú mészkő viszonyában), a mészkövek erős karsztosodása és a *N. laevigatus*-tartalmú képződésmények teljes lepusztulása is kihangsúlyozza.

A kőszénösszlet kifejlődésileg csaknem minden szelvényben más-más felépítést mutat. Alkotásában közönséges üledékek jelenléte vagy teljes hiánya mellett a legkülönbözőbb közegekben keletkezett kőzettípusok, minden vizsgált ponton más-más sorrendben vesznek részt. Ugyanez vonatkozik természetesen a kőszénlencsék rétegsoron belüli helyzetére is.

Faunisztikailag a tengeri származású rétegekben bizonyos törvényszerűségeket lehet felismerni. A szelvények alján ugyanis a miliolinás-alveolinás közbetelepülések uralkodnak Nummulitesek nélkül, a szelvények felső részében azonban már a *Nummulites*-félék és kis *Assilina*-fajok is megjelennek.

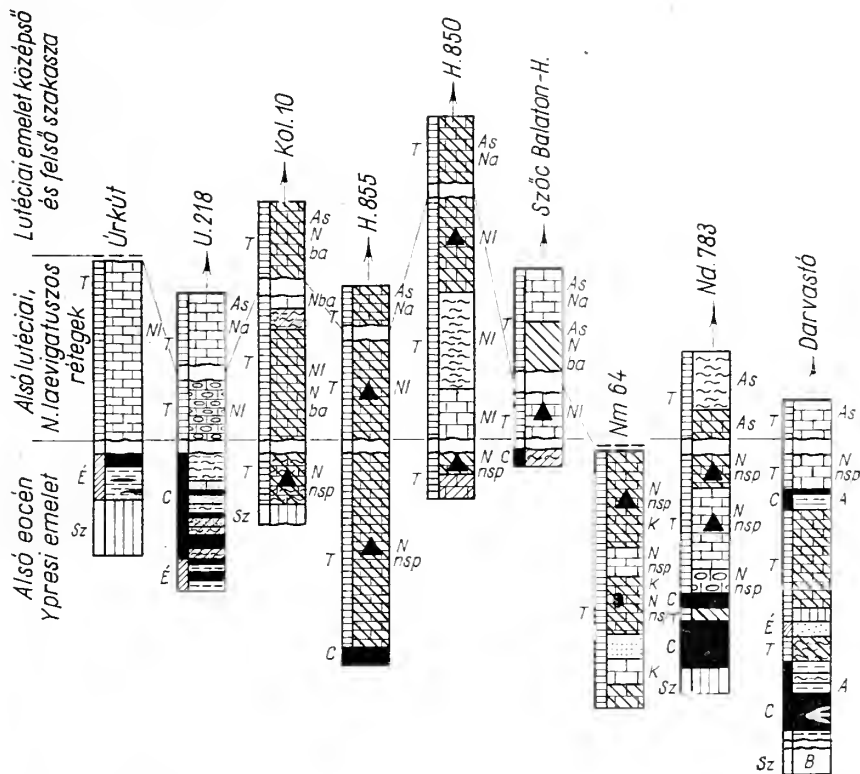
Kőzettanilag rendkívül jellegzetes, jól felismerhető és a magasabb szintekben teljesen hiányzó kőzettelenség a sárgásbarna, kemény, tömör, csaknem kristályos szemcsés mészkő.

A kőszénösszlet felett települ a *N. laevigatus*-tartalmú mészkő, *N. laevigatus*, *N. sismondai*, *N. deshayesi* és kis *Assilina*-fajokkal jellemezhetően.



A *N. laevigatus*-tartalmú rétegek átdolgozott felületére transzgradál az *Assilina* spirás szint (a Szóc melletti Balaton-hegy feltárásában is látható), amely fölfelé üledék-folytonossággal megy át a magasabb lutéciai rétegeket magába foglaló rétegösszletbe.

A kőszénösszletet az íprézi emelet felső részébe utalják az alábbiak: 1. A kőszénösszlet és a *N. laevigatus*os rétegek között szög- és eróziós diszkordancia van; 2. a *N.*



2. ábra. A Délnyugati-Bakony alsóeocén kőszénösszletének és fedő képződményeinek alapszelvényei. Az ábrán feltüntetett fúrások és feltárások jelkulcsa (részben helységek, részben hegy-nevet jelentenek): Úrkút = úrkúti Csárda-hegyi külfejtés, Ú = Úrkút, Kol. = Kolontár, H. = Halimba, Szóc Balaton-h. = Szóc helység melletti Balaton-hegy, Nm = Nyirád-medencei bauxitkutató fúrások, Nd = Nyirádi bauxitkutató fúrások, Darvasító = Sümeg helység közelében levő darvasító bauxit-kielvezés. Betűróvidítések és jelmagyarázat mint az 1. ábrán

Abb. 2. Grundprofile des untereocänen Kohlenkomplexes und seines Hangenden im Südwest-Bakony. Erklärung der in Abb. 2 angeführten Bohrungen und Aufschlüsse (die Zeichen weisen teils auf Ortschaften, teils auf Gebirge hin): Úrkút = Tagebau am Csárdaberg von Úrkút, U = Úrkút, Kol. = Kolontár, H. = Halimba, Szóc Balaton-h. = Balaton-Berg bei Szóc, Nm = Erkundungsbohrungen auf Bauxit im Nyirád-Becken, Nd = Erkundungsbohrungen auf Bauxit in Nyirád, Darvasító = Darvasítóer Bauxit-Tagebau in der Nähe der Ortschaft Sümeg. Abkürzungen und Zeichenerklärung wie in Abb. 1

laevigatusos rétegek az összlet felett fekszenek; 3. hogy a kőszénösszleten belül található tengeri padokban *Alveolina cf. oblonga* és *Alveolina cf. rütimeyeri* fajok vannak. Ezt támogatják továbbá Z a l á n y i B. legújabb Ostracoda-vizsgálatai is.

Az úrkúti anyagból előkerült paleocén pollen félek K e d v e s M. folyamatban levő vizsgálatai szerint határozottan az úrkúti területre korlátozottan paleocén kőszénképződést is valószínűsíthetnek. A kérdés végleges eldöntését a fauna és a pollenanyag feldolgozása utáni időkre hagyjuk.

\* \* \*

A fentieket összefoglalva, az alábbi következtetések adódnak:

1. A Bakony-hegységben nagyforaminiferákkal biztosan kimutatható paleocén nincs. (A paleocén — eocén határt nagyforaminiferák alapján a szparnakumi — iprézi emelet határán vonjuk meg.)
2. Az alsőeocén jelenléte egyelőre csak Iszkaszentgyörgyön és a Déli-Bakonyban mutatható ki.
3. Még részleteiben nem tisztázott módon, de jelentős szerepet tölt be a lutéciai emelet közepét helyenként részben, helyenként egészen kitöltő kiemelkedés, ami valószínűleg csak egyes nagyon mélyen fekvő területeket kímélt meg.
4. Az egész bakonyi eocén egyik legfontosabb földtörténeti eseménye a felső-lutéciai transzgresszió, amely azonos értékű a Hottinger I. és Schaub H. (1960) által kimutatott, ún. biarritzi transzgresszióval. A biarritzi emelet bevezetését vagy elvetését vizsgálataink jelenlegi állása mellett még nem tartjuk keresztülvihetőnek.
5. A bakonyi kőszéntelepek az eocénen belül 3 esetleg 4 különböző szakaszban képződtek. (A paleocénben ?, az iprézi emelet felső részében, a lutéciai emelet alsó és felső részében.)
6. A kőszénösszletek bár édesvízi származású telepeket is tartalmaznak, mégis minden esetben egy-egy ingressziós szakaszhoz kötöttek és nagyrészt paralikus keletkezésűek.
7. A telep csoportok felépítésében rendkívül nagy szerep jut az oszcillációknak. Ennek eredményeképpen több helyütt a szelvényekben a különböző közegben keletkezett rétegek ismétlődését láthatjuk.
8. A mellékelt szelvényeken (1. és 2. ábra) látható, hogy a *Miliolina*-, *Alveolina*- és *Orbitolites*-félék rendkívül érzékenyen jelzik az induló kiemelkedési, illetve süllyedési szakaszokat és a fenti sorrendben azoknak záró vagy induló tengeri szakaszát mutatják. Ez annyit jelent, hogy segítségükkel kitűnően kimutathatók az egyes oszcillációs periódusok, biztonságosabban megrajzolható az egyes szintek partvonala és megbízhatóbb következtetéseket vonhatunk le az időszak fejlődéstörténetéről.

#### IRODALOM — SCHRIFTTUM

- Barnabás K., (1957): A halimbai és nyirádi bauxitterület földtani kutatása. Földt. Int. Évk., 46, p. 409—431. — Bertalan K., (1944): Bakonybél, Pénzeskút és Kőrsgyőr környékének óharmadkori képződményei. Kézirat. MÁFI Könyvtár. — Bertalan K., (1947): Bakonybél környékének eocén képződményei. Földt. Közl. 73—74. p. 47—55. — Dudich E. jun. — Mészáros M. (1936): Über die Verbreitung und die Typen der Krustenbewegungen und des Vulkanismus in Mittel- und Südostr-Europa am Ende des Miozäns. N. Jb. Geol. Paläont. Abh., 118, p. 65—84. — Földvári A., (1933): A Bakony-hegység mangánérctelepei. Földt. Közl., 62, p. 15—40. — Göbel E., (1955): Fehérvárcsurgó, Iszkaszentgyörgy és Isztimér környékének földtana. Földt. Int. Évi Jel. 1953. évről. II. rész, p. 375—387. — Hantken M., (1868): Jelentés a magyarhoni barnaszentételepek átkutatásának eredményéről. Földt. Társ. Munkálatai, IV, p. 41—47. — Hantken M., (1874): A zirci eocén rétegek. Földt. Közl. 4, p. 198—202. — Hottinger I., — Schaub, H. (1960): Zur Stufeneinteilung des Paleocäns und Eocäns. Einführung der Stufen Herdien und Biarritzien. Eclogae geol. Helv., 53, p. 453—480. — Kecskeméti T., (1963): A bakonyi Nummulites perforatus csoport morfológiája. Földt. Közl., 93, p. 356—362. — Kedves M., (1963): Stratigraphie Palynologique des Couches Eocènes de Hongrie. Mus. Nat. d'Hist. Nat. Pollen et Spores, V, 1, p. 149—159. — Kopek G., (1960): Jelentés a Bakony-hegység eocén üledékeinek 1958—1959. évi újrávizsgálatáról. Kézirat. MÁFI Adattár. — Kopek G., (1962): Alsó-eocén üledékek Zirc—Dudar Eplény környékén. Földt. Int. Évi Jel. 1959. évről, p. 9—19. — Kopek G., (1964): Kifejlődésbeli különbségek okai a délnyugati és északkeleti Bakony eocén képződményeiben. Földt. Int. Évi jel. 1961. évről. I. rész, p. 296—306. — Kopek G. — Kecskeméti T., (1960): A bakonyi eocén szintézise Nagyforaminiferák alapján. Földt. Közl., 90, p. 442—455. — Kopek, G. — Kecskeméti, T., (1961): La classification des assises eocènes de la Montagne de Bakony (Transdanubien) d'après les grands Foraminifères. Ann. Hist.-Nat. Mus. Nat. Hung., 53, p. 51—65. — Láng J., (1961): Balinkabányai összefoglaló földtani jelentés. Kézirat. OFF. — Láng J., (1962): Dandari összefoglaló földtani jelentés. Kézirat. OFF. — Lóczy L., (1913): A Balaton környékének geológiai képződményei és ezeknek vidékek szerinti telepődése. Az eocén szisztema. A Balaton Tud. Tan. Eredményei, 1. kötet, 1. rész, I. szakasz, p. 217—225. — Lóczy L., (1913): Általános szemléldések a magyarországi paleogénrétegek szintézise felett. A Balaton Tud. Tan. Eredményei, 1. kötet, 1. rész, I. szakasz, p. 229—236. — Mészáros M. — Dudich E. jun., (1962): Közép- és Délkelet-Európa eocénjének párhuzamosítási és fejlődéstörténeti vázlata. Földt.

Közl., 92, p. 131–149. — Strausz L., (1963): Csigák rétegtani megoszlása a magyarországi eoценben. Földt. Közl., 93, p. 349–355. — Szóts E., (1943): Palaontologische Angaben zur Keimtis der „Cerithium baconicum-Schichten“ und des Urküter Mergels. — Öslénytani adatok a „Cerithium baconicum-rétegekről“ és az urkúti márga ismeretéhez. Ann. Hist.-Nat. Mus. Nat. Hung. Pars Min. Geol. et Pal., XXXVI, p. 61–82. — Szóts E., (1948): Az Északi Bakony eoцен képződményei. Földt. Közl., 78, p. 39–59. — Szóts E., (1956): Magyarország eoцен (paleogen) képződményei. Geol. Hung., Ser. Geol., 9, p. 1–318. — Szóts E., (1959): Note préliminaire sur la véritable position stratigraphique des couches de Ronca (Vincetin, Italie septentrionale). C. R. Somm. S. G. F., p. 61–63. — Taeger H., (1913): Összehasonlító megfigyelések a Déli-Bakony eoцен rétegeiről. A Balaton Tud. Tan. Eredményei, 1. kötet, 1. rész, I. szakasz, p. 225–229. — Taeger H., (1914): A tulajdonképpeni Bakony középső részére vonatkozó földtani jegyzetek. Földt. Int. Évi Jel. 1913-ról, p. 326–335. — Telegdi Roth K., (1923): Paleogén képződmények elterjedése a Dunántúli Középhegység északi részében. Földt. Közl., 53, p. 7–14. — Tomor Thüring J., (1934): A Bakony dudar oszlopi „Sűrű” hegycsoportjának földtani és öslénytani viszonyai. Földt. Szemle melléklete, Bp., p. 1–47. — Vadász E., (1939): A „fornai szentelep” kérdése. Bány. és Koh. Lapok, 72, p. 25–28. — Vadász E., (1942): Eoцен kérdések. Földt. Köz., 72, p. 151–170. — Vadász E., (1953): Magyarország földtana. Bp. p. 1–395. — Vadász E., (1957): Földtörténet és földfejlődés. Bp. p. 1–847. — Vecsey Gy., (1939): A bakonyi Ajka–Urkut–Halimba környékének eoцен képződményei. Földt. Szemle melléklete, p. 1–47. — Vitális I., (1939): Magyarország szenelőfordulásai. Sopron, p. 1–407.

## Über die Entstehungsbedingungen der eozenen Kohlenlagerstätten im Bakonygebirge

Von

DR. G. KOPEK—DR. T. KECSKEMÉTI

Im eozenen Schichtkomplex des Bakonygebirges spielt die Kohle auch vom Gesichtspunkt der Volkswirtschaft aus eine bedeutende Rolle. Die Kohlenlagerstätten befinden sich im NO-Vorraum der mesozoischen Masse des SW–NO-lich streichenden Gebirges und können in folgende Faziesgebiete geteilt werden: 1. Iszkaszentgyörgy, 2. Balinka, 3. Dudar–Zirc und 4. Süd-Bakony.

In den letzten 20 Jahren hielt man die in vielen Hinsichten unterschiedlichen Kohlenlagerstätten für gleichaltrig und sie wurden dem Untereozän (Szóts, E. 1956) bzw. neuerdings dem unteren Teil des Lutets (Strausz, L. 1963) zugeordnet.

Die Ergebnisse der neuen — z. T. pollenanalytischen, grösstenteils aber an Grossforaminiferen vorgenommenen — Untersuchungen veranlassen uns den alten Standpunkt aufzugeben da sie das Vorhandensein von 3, eventuell 4 Kohlenbildungsperioden beweisen.

1. Paleozäner (?) Kohlenkomplex. Die palynologischen Untersuchungen von Miklós Kedves sondern bei Urkut zwei Kohlenhorizonte aus. In den tieferen, nur in Form von isolierten Resten vorkommenden und nicht abbauwürdigen, kohlenführenden Sedimenten tritt eine paleozäne Flora auf. Das Vorhandensein des Paleozäns durch mikrofaunistische Untersuchungen können wir heute noch nicht belegen, da dazu neue Studien notwendig sind.

2. Untereozäner Kohlenkomplex. Geographisch hierher gehört das Kohlenvorkommen des Süd-Bakony. In lithologischer Hinsicht weist der Kohlenkomplex in jedem Profil einen unterschiedlichen Bau auf. Daran sind, beim Vorhandensein oder völligem Fehlen der kohlenführenden Sedimente, die in möglichst verschiedenen Medien gebildeten Gesteinstypen in allen untersuchten Stellen in verschiedener Reihenfolge beteiligt. Das gilt natürlich auch für die Lage der Kohlenlinsen innerhalb der Schichtenfolge.

Dass die stratigraphische Stellung des Komplexes dem Untereozän entspricht, wird durch die zwischen der Kohlenlagerstätte und dem sie überlagernden, *Nummulites laevigatus*-führenden Kalkstein feststellbare Erosions- und Winkeldiskordanz bestätigt. Das Alter des Kohlenkomplexes wird durch das Auftreten von *Aveolina* cf. *oblonga* und *Alveolina* cf. *ritimayeri* im oberen Teil des Ypres (= Cuis) festgesetzt.

3. Unterlutetischer Kohlenkomplex. Hierher gehören die Kohlenflöze im südlichen Teil des Dudar–Zircer Gebietes. Die neuesten Untersuchungen haben nachgewiesen, dass das Dudarer Kohlenbecken, welches bereits fast als »klassisch« gilt, zwei auch im Alter unterschiedbare Kohlenkomplexe umfasst. Die beiden Komplexe sondern sich auch räumlich voneinander ab, was durch die östlich, bzw. westlich von der Dudarer Kirche sich hinziehende paläogeographische Zone klar zum Ausdruck kommt. Diese paläogeographische Zone stimmt zeitlich mit jener, im Laufe des Mitteleozäns stattgefundenen Hebung überein, die früher von einem der Verfasser (1964) bei Pénezgyör nachgewiesen worden ist.

Südlich von dieser Zone lagert der unterlutetische Kohlenkomplex. Auf Grund des Charakters der Molluskenfauna (Strausz, L. 1963), des Vorhandenseins der im Hangenden auftretenden Grossforaminiferen *N. deshayesi*, *N. sismondai*, *N. aturicus*, sowie der Durcharbeitung der Kohle durch die oberlutetische Transgression (Bohrung Dudar Nr. 220 und Bergbaustrecken) wird das Alter des Komplexes an die Basis des Lutets gestellt. Zur Lösung der Frage, ob diese Kohlenflöze heteropische Fazies der marinen laevigatus-Schichten darstellen (Bertalan, K. 1942), sind untere Untersuchungen notwendig.

Die Beurteilung der Zugehörigkeit des Gebietes von Kisgyón und Balinka I bedarf der Durchführung neuer Untersuchungen.

4. Oberlutetischer Kohlenkomplex. Hierher gehören der nördliche Teil des Dudar—Zircer Gebietes, der Raum von Balinka II und Iszkaszentgyörgy.

Die zwischen den oberen Kohlenflözen und im unmittelbaren Hangenden des Kohlenkomplexes massenhaft vorkommenden Arten *N. striatus*, *N. brongniarti*, *N. perforatus* (Typus), *N. millecaput*, sowie *N. variolarius*, *N. incrassatus* und *N. garnieri* lassen bezüglich der Bildungszeit der Kohlenflöze im Oberlutet keinen Zweifel zu.

Die bearbeiteten 21 Bohrungen gestatten uns noch folgende Schlüsse zu ziehen:

1. Im Bakonygebirge gibt es kein durch Grossforaminiferen mit Sicherheit nachweisbares Paleozän; die gegenwärtig erfolgenden Pollenuntersuchungen lassen jedoch, auf einen kleinen Raum beschränkt, die Wahrscheinlichkeit seines Vorhandenseins zu. [Die Paleozän (Eozän-Grenze wird an der Sparnac) Ypres-Grenze gezogen.]

2. Durch Grossforaminiferen belegbares Untereozän konnten wir bis jetzt nur bei Iszkaszentgyörgy und im Süd-Bakony nachweisen.

3. Eine bedeutende Rolle — zwar in einer noch genau nicht geklärten Weise — spielt die den mittleren Teil stellenweise zum Teil, an manchen Stellen aber vollkommen ausfüllende Hebung, die vermutlich nur manche, sehr tief gelegenen Gebiete verschont hat.

4. Eines der wichtigsten erdgeschichtlichen Ereignisse innerhalb des ganzen Bakonyer Eozäns stellt die oberlutetische Transgression dar, die mit ihrem Faunenbild vielfach an die von L. Hottinger und H. Schaub (1960) nachgewiesene Biarritz-Transgression erinnert. Im gegenwertigen Stadium unserer Forschungen halten wir die Einführung der Biarritz-Stufe für unmöglich, da gewisse faunistische Widersprüche in diesem Bereich der Klärung bedürfen (bei uns in Ungarn tritt *N. millecaput* auch in Transgressionsablagerungen auf, ja sie dominiert sogar dort; aber auch die Assilinen sterben nicht aus, im Gegenteil, im SW tritt *Assilina exponens* mit den typischen Formen von *N. perforatus*, von *N. millecaput* und *N. striatus* auf und lässt sich bis zum Ober-eozän verfolgen).

5. Obwohl die Kohlenkomplexe auch im Süsswasser abgelagerte Flöze einschliessen, sind sie allerdings in jedem Falle an je eine Ingressionsphase gebunden und stellen grösstenteils paralische Bildungen dar.

6. Innerhalb der Flözgruppen äussern sich gewisse Oszillationen ungewöhnlich stark. Demzufolge kann in den Profilen an mehreren Stellen die Wiederholung in verschiedenen Medien entstandener Schichten beobachtet werden.

7. Die regelmässige Aufeinanderfolge der Miliolinen, Alveolinen und Orbitoliten ist ein äusserst empfindlicher Indikator der sich einsetzenden Hebungs-, bzw. Senkungsphasen in den Profilen. Mit ihrer Hilfe können die einzelnen Senkungsperioden gut nachgewiesen, die Küstenlinie der einzelnen Horizonte genauer gezogen werden und an Hand dieser Angaben können wir ein zuverlässigeres Bild der Entwicklungsgeschichte dieser Periode erhalten.



## A MECSEKI SLIR BIOFÁCIESVIZSGÁLATA

HÁMOR GÉZA

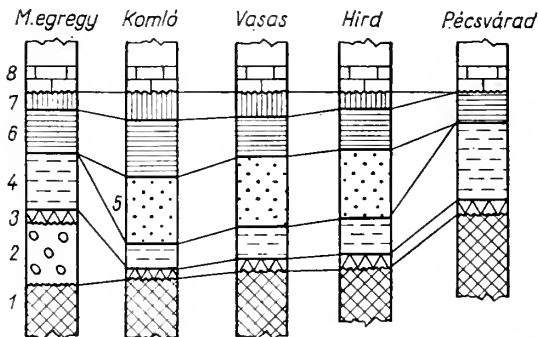
(XXIV—XXIX. táblával, 3 ábrával, 1 táblázattal)

**Összefoglalás:** Szerző a K-i Mecsek slirösszletének 10 lelőhelyéről gyűjtött 81 faj közel ezer egyedének feldolgozása és mennyiségi értékelése révén őslénytani adatokat szolgáltat a mecseki slir ősföldrajzához. A módszer segítségével jellemezhetők az ősföldrajzi fáciesövek és ezek átmenetei.

Új adatokat közül egyes rendszertani csoportok fáciestűrésére vonatkozólag, A slirösszlet rétegtani helyét a felsőhelvétben jelöli meg.

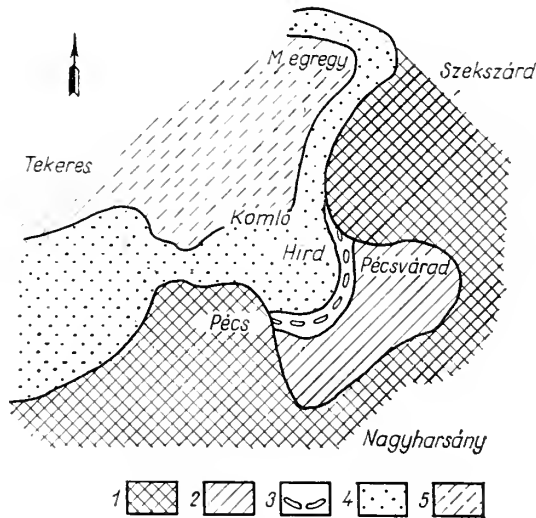
A mecseki miocén üledékföldtani vizsgálatának ősföldrajzi szempontok szerint történő kiértékelése során (H á m o r G. 1964) elérkeztünk az egyes rétegösszletek paleontológiai értékeléséhez. A rövid összefoglalás keretében a miocén rétegösszlet legváltozatosabb és földtani szempontból legérdekesebb eredményeket adó összletének a felsőhelvétí slirnek az ősföldrajzához kívánunk őslénytani adatokat szolgáltatni.

Az adatokat a K-i Mecsek 10 000 részletességű, mintegy 200 km<sup>2</sup> földtani térképezése során nyertük, több mint 20 000 folyóméter földtani alapfúrás és térképező sekélyfúrás adatainak, valamint a hegység miocén alapszélvényeinek teljes anyagvizsgálata révén. A 10 kiértékelhető gyűjtési pont rétegtani helyzete teljes mértékben tisztázott. Az 1. ábrán az egyes vertikális alapszélvényeket láthatjuk, az ősföldrajzi képnek megfelelően a DK-i peremi területektől a Ny, ÉNy-i medencebelseji területek felé haladva. (Pécsvárad, Hird—Hosszúhetény, Vasas—Pécsszabolcs, Komló, Magyaregregy.) A 2. ábra a slir transzgresszió ősföldrajzi vázlatát mutatja, melyet a Ny-i Mecsekre vonatkozó



1. ábra. A slir rétegtani helyzete a K-i Mecsek miocén alapszélvényein. 1. Mezozóos alaphegység, 2. Durvatörmelékös összlet, 3. Kongériás összlet, 4. Halpikkelyes összlet, 5. „Budafai” összlet, 6. Slirösszlet, 7. Regressziós összlet, 8. Lajtamészko összlet (2. Alsőhelvétí, 3—7 Felsőhelvétí, 8. Torton).  
 4bb. 1. Stratigraphische Lage des Schliers in den miozänen Grunddoröfilen des O-Mecsekgebirges. t. Mesozoisches Grundgebirge, 2. Grobklastischer Komplex, 3. Komplex mit Congerien, 4. Komplex mit Fischechuppen, 5. Komplex von „Budafa” (Schlierbasisschutt), 6. Schlierkomplex, 7. Regressionskomplex, 8. Leithakalksteinkomplex, (2. Unterhelvet, 3. bis 7. Oberhelvet, 8. Torton)

adatokkal Jámbor Á. segítségével egészítettünk ki (Hámor G. 1964). A slir heteropikus fáciesének kérdését elhagyva, most a slir transzgresszió kulminálása idejének biosztratigráfiáját mutatjuk be. Az ősföldrajzi képnek megfelelően horizontális irányban elhelyezett gyűjtési pontokon a lehetőség szerint vertikálisan, rétegtagonként gyűjtöttünk (hirdi és leánykői, komlói szelvény). A gyűjtés módszere lehetővé tette a mennyiségi kiértékelést. Mintegy 81 faj közel 1000 egyedét határoztam meg. Az anyag



2. ábra. A slir transzgresszió ősföldrajzi vázlata. 1. Szárazföldi, 2. Csökkentsővízi, 3. Partszegélyi, 4. Partközeli, 5. Nyílttengeri üledékképződés területei a slir transzgresszió kulminálása idején.

Abb. 2. Paläogeographische Skizze der Schlier-Transgression. 1. Terrestrische, 2. Brackische, 3. Litorale, 4. Küstennahe, 5. Pelagische Sedimentationszonen zur Zeit der Kulmination der Schlier-Transgression

őslénytani leírása a Mecseki Monográfia „Miocén ősmaradványok” c. kötetében kerül közlésre. A statisztikus értékelésben szerepelnek a csak genuszra határozható alakok is, a mellékelt táblázatban nem.

A kiértékelés során első eredményként adódott, hogy a szokásos fácieskiértékelési eljárást, a bathimetrikus fáciesek megállapítását nem lehet elvégezni. Ez abból adódik, hogy sekélytengeri viszonyok mellett a víz mélysége feltehetően nem haladja meg a 150 métert, ennek mélységi tagolását a rendelkezésre álló anyag alapján nem lehet megoldani. Ezért az ősföldrajzi fáciesövek szerinti kiértékelési módszert alkalmaztuk. Ennek alapján a slirösszletben partszegélyi, partközeli (párkányüledékek) és nyílttengeri fáciesöveket különítettünk el.

1. **Partszegélyi kifejlődési területek. Közvet kifejlődés:** meszes homokkő, gumós, homokos mészkő. A homok közép- és durvaszemű, helyenként aprókavicsos. Rosszul rétegzett. Az ősmaradványok tömegesen, rendszertelenül összemosva találhatók.

Vastagsága: 3–10 méter.

**Őslénytani jellemzés:** A szervesmaradványok túlnyomó többsége vastaghéjú forma, a héj a Pectenek és Echinoideák kivételével feloldódott, néhol utólagosan durvaszemcsés kalcit tölti ki a helyét. A fauna 79%-a Lamellibranchiata,

20%-a Gastropoda. Uralkodó forma: *Pecten fuchsi styriacus* (az összfauna 31,2%-a) Jellemző alakok: *Cardium* sp. (16%), *Chlamys macrotis* (9,6%), *Phacoides (Linga) colum bella* (3%).

Kizárólag e fációsban találtuk: *Aloidis revoluta*, *Tudicla rusticula*, *Conus hungaricus*, *Turritella cathedralis paucicincta*, *Turritella vermicularis*.

Járulékos elemek: feregjáratok üledékekkel kitöltve, Echinus-töredékek.

2. Partközeli kifejlődési területek. Közetkifejlődés: finomszemű homok, agyagos kőzetliszt, helyenként szingenetikus aleuritos tufit betelepülésekkel. Közepesen rétegzett, vastagpados település. Az ősmaradványok rendszeretlenül és rendezetlenül elszórva találhatók.

Vastagsága: 15–30 méter.

Őslénytani jellemzés: Többnyire vékonyhéjú formák; a héj általában teljesen, egyes esetekben részlegesen feloldódott. A fauna 87%-a Lamellibranchiata, 12%-a Gastropoda.

Uralkodó alakok: *Macoma elliptica* alakkör (27,3%), *Angulus (Moerella) donacina* (12,3%).

Jellemző alakok: *Pitaria (Cordiopsis) islandicoides* (7%). *Pecten fuchsi styriacus* (5%), *Chlamys tauroperstriata* (3,5%), *Aloidis gibba* (3,5%).

Járulékos elemek: *Brissopsis* cfr. *ottnangensis*.

Érdeemes megemlíteni, hogy a tufitos rétegek anyagát külön kellett értékelni, mert az itt jelentkező speciális asszociáció zavarta volna az összképet. Az itt uralkodó alakok: *Diplodonta rotundata* (41,9%), *Cardium paucicostatum* (11,9%).

Jellemző alakok: *Codokia haidingeri* (10,1%), *Cardium* cfr. *planatum* (9,5%), *Venus (Clausinella) scalaris* (7,1%), valamint: *Chlamys diaphana*, *Solenocurtus basteroti*, *Sanquinolaria*, sp. *Tellina poelsensis* és a *Panopaea*-félék.

3. Nyílttengeri kifejlődési területek. Közetkifejlődés: agyagmárga, kőzetlisztes agyagmárga. Jól rétegzett, változó vastagságú, de többnyire, vékonyréteges település. Ősmaradványok általában réteglapokkal párhuzamosan rendezett helyzetben találhatók.

Vastagsága: 50–200 méter.

Őslénytani jellemzés: Túlnyomóan vékonyhéjú formák. A példányok nagy része héjas példány. A fauna 81%-a Lamellibranchiata, 18%-a Gastropoda.

Uralkodó alakok: *Amussium cristatum badense* (28,3%), *Angulus (Moerella) donacina* (27,8%).

Jellemző alakok: *Pitaria (Cordiopsis) islandicoides* (8,2%), *Cassidaria* sp. és *Chenopus alatus* (3,5–4%).

Kizárólag csak ebben a fációsban találtuk: *Tellina exdubia*, *Tellina serrata tauroprotensa*, *Sanguinolaria (Psammotea) labordei*, *Nucula nucleus*.

Járulékos elemek: *Crustaceae*-maradványok.

A röviden ismertett három fáciesterület közettani és őslénytani módszerekkel bizonyítható módon átmege egymásba. A teljes anyag kiértékelése alapján azt találjuk, hogy a partszegélyi és partközeli fáciesterületek élővilága a nyilvánvaló és éles eltérések ellenére egymással szoros kapcsolatban volt, az átmenet fokozatos. Bizonyítja ezt elsősorban az, hogy a partszegély 9 és a partközeli 16 „saját faja” mellett 11 közös faj van. Az átmenetet kiválóan jelzik a *Pecten*-félék.

	Partszegély	Partközeli	Nyílttenger
<i>P. fuchsi styriacus</i> . . . . .	76,4%	57,8%	00,0%
<i>Chlamys</i> -félék . . . . .	23,6%	36,8%	0,0%
<i>Amussium cristatum</i> . . . . .	0,0%	5,4%	100,0%

A Pectinidák közül a *Pecten fuchsi styriacus* a partszegélyen, optimális élet-térben átlagosan 24,3 mm nagyságú, a partközeli lelőhelyeken ez 13,5 mm-re csökken. Juvenilis formákat csak az utóbbiak között találtunk, ami szintén a számukra kedvezőtlen életfeltételekkel magyarázható. (Fiatal korban idekerülve korán elpusztultak.) Szembetűnő különbség van a két élettér azonos nagyságú alakjainak héjvastagsága között is: az arány 2 : 1-hez a partszegélyen élők javára. Az élettér vízmozgását jelzi a hasi és háti teknők aránya; ez a partszegélyiben 2,5 : 1, a partközeliiben 1,5 : 1 a hasi teknők javára.

Hasonló adatokat adnak a *Chlamys-félék* és a *Phacoides (Linga) columbella* is. Nagyság és héjvastagság csökkenése mellett az utóbbiak arányszáma 10-ről 1-re esik le.

A partközeli és nyíltvízi fáciesterületek átmenetei is hasonló módon jellemezhetők. A partközeli 7 saját faja és a nyílttenger 19 sajátja mellett 16 közös. A fenti táblázat az *Amussium-félék* statisztikai értékelésében mutatja ezt az átmenetet. Az átlagos 19,4 mm-es nagyság a partközeli területen 13,0 mm-re csökken. S míg a nyílttenger nyugodt vizében minden nyolcadik *Amussium* két teknője összetapadva található, ilyet a partközeli kifejlődésben nem találtunk. A közös alakok közül a fáciésátmenetet legjobban a *Tellina-félék* jelzik:

	Partközeli	Nyílttengeri
<i>Macoma elliptica</i> alakkör .....	77,7%	4,1%
<i>Angulus (Moerella) donacina</i> .....	22,3%	95,9%

A héjvastagság megváltozásával reagálnak: az *Angulus (Moerella) donacina*, *Pitaria (Cordioopsis) islandicoides*, *Aloidis gibba*. Meg kell jegyeznünk, hogy a héjvastagságot a kedvezőtlen életfeltételek mellett az elhalás után, a partközeli helyzetnek megfelelően mindig jelenlevő humuszsavak is befolyásolják.

A horizontális vizsgálatok mellett vertikális gyűjtéseket végeztünk. A slirösszet fedőjében elkülöníthető regressziós tagozat üledékátmenettel fejlődik ki a slirből. Az összlet és egyben a felsőhelvétai üledékciklus végét kiemelkedés, a peremeken mindenütt szárazrakerülés jelzi.

A vertikális szelvényekben a nyílttengeri kifejlődésű rétegtagokra mindenütt egyelőre még továbbra is nyílttengeri, de fokozatosan partközeli, partszegélyi, majd szárazföldi váló rétegtagok települnek. A partközeli és partszegélyi rétegtagok faunaszegénységük miatt kiértékelhetetlenek, így most a nyílttengeri fáciés, de már regressziós jellegű rétegtag őslénytani vizsgálatának mennyiségi kiértékelését mutatom be, az előzőhöz hasonló módszerrel.

Közvetkifejlődés: kőzetlisztes agyagmárga, kőzetlisztes finomhomok. Rosszul rétegett, változó rétegvastagságok jellemzik. Az ősmaradványok rendszer-telenül, elszórtan, néhol összerosottan jelennek meg.

Vastagsági kifejlődés: 30–50 méter.

Őslénytani jellemzés: Vegyesen találhatók vékony- és vastaghjú formák. A megtartási állapot nagyon jó, a töredezettségtől eltekintve. Csak héjas példányok találhatók. A fauna 66,0%-a Lamellibranchiata, 26,0%-a Gastropoda, 8,0%-a egyéb rendszertani egységbe tartozó.

Uralkodó alakok: *Amussium cristatum badense* (19,2%).

Jellemző alakok: *Venus multilamella* (5,6%), *Arca* sp. (5,6%), *Aloidis gibba* (7,2%), *Turritella turris badensis* (6,4%).

Kizárólag csak ebben az összletben találtuk: *Tellina pulchella*, *Solenocurtus antiquatus vindobonensis*, *Psammobia ellipsoidalis*, *Aturia aturi*, *Dentalium* sp., *Balanus*-korall- és féregmaradványokat.



Feltűnő, hogy az itt felsorolt csoportok egyedei mind lassú mozgásúak, a fauna bevándorlása során, mondhatni később érték el az életteret. (Eltekintve az *Aturia*-tól, amelynek kamratöredékét feltehetően a hullámok játéka hajtotta e helyre.) A regressziót az általános üledékföldtani és ösföldrajzi megfontolásokon túl az alábbiak igazolják.

Mivel a regressziós képződmények ősmaradványai bizonyíthatóan a partközeli és nyílttengeri kifejlődési területekről származnak (a partszegély azonban kiemelkedett, ezért is találjuk meg ritkán) várható lenne, hogy az itt talált fajsám a két kifejlődési terület fajsámával közel azonos legyen. Ezzel szemben itt csak 66 fajt találunk a két fáciesöv 98 fájával szemben. A ciklus végén pedig a fajsám 5–6 fajra csökken. Ugyanakkor a viszonylagos egyedszám megnő (80-ról 120-ra). Míg az első esetben főleg elvándorlás okozza a különbséget (melyet a később odaérkező fajok sem tudnak kompenzálni), a második eset okául a tömeges kihalást kell tekintenünk. A regressziós jelleget az eddigiekben legjobban bevált *Pecten*- és *Tellina*-félék statisztikája is bizonyítja. Ha az előzőekben ismertetett két táblázatot kiegészítjük az összletre vonatkozó adatokkal, akkor azt találjuk, hogy az *Amussium cristatum badense* a megelőző 100,0%-kal szemben 92,3%-ra csökken, a *Chlamys*-félék 0-ról 5,7%-ra, és a *Pecten fuchsi styriacus* 0-ról 2,0%-ra nő.

Ugyanez a *Tellina*-féléknél is: a *Macoma elliptica* alakkör 73,7%-ra nő és belép egy teljesen új alak, a *Tellina pulchella*.

Még szembeötlőbb a helyzet, ha figyelembe vesszük azt az érdekes tényt, hogy az összletben talált *Amussium*-félék 54%-a, tehát több mint fele koptatott alak. Egy másik adat: ötször annyi koptatott *Amussium*-ot találunk itt, mint a fekvő nyílttengeri összletben. A lekoptatott részeket is figyelembe véve az átlag nagyság is jelentősen lecsökken, 14,5 mm-re. Az erősödő vízmozgatottságot jelzi a duplabordás, tehát ellenállóképesebb hasi teknők kétszeres mennyisége, valamint az együttmaradt két teknő teljes hiánya is.

Összegezve az eddigieket, az egyes rendszertani csoportok fácies-tűréséről (mint egy lényeges palaeoökológiai adatról) a következőket mondhatjuk el. (Az adatok a legjobb megtartású és legnagyobb egyedszámú, tehát a legjobban kiértékelhető egyedekre vonatkoznak.) Fácies-tűrés szempontjából 3 csoportot állíthatunk fel a vizsgált családok esetében.

1. Jó fáciesjelzők: kis fácies-tűréssel rendelkeznek, általában egy fácies-övben dominálnak, fáciesváltozásokra új génusszal reagálnak, az átmeneteket nagyság- és héjvastagságváltozás jelzi. Mennyiségi kiértékelésük minden esetben jellemző képet ad (pl. *Pecten*-félék). Ide tartoznak a kizárólag tufás iszapban talált *Diplodonta*, *Solenocurtus basteroti*, *Sanquinolaria* sp. alakok is.

2. Közepes fáciesjelzők: ugyancsak kis fácies-tűréssel rendelkeznek, egy fácies-övben csak egyes fajok találhatók, Fáciesváltozásokra fajváltozással reagálnak (*Tellinidae*, *Turritellidae* családok). *Capsa lacunosa*, *Tellina exdubia*, *Tellina serrata tauroprotensa*, *Tellina poelsensis*, valószínűleg a *Turritella cathedralis paucicincta*, *Turritella vermicularis*.

3. Rossz fáciesjelzők: a genuszok azonos fajjal több fácies-övben megtalálhatók. Fáciesváltozásra csak nagyság- és héjvastagságváltozással reagálnak (pl. *Veneridae*, *Lucinidae*) *Pitaria islandicoides*, *Venus multilamella*, *Phacoides (Linga) colmbella*.

Megjegyzem, hogy Ekman (1947) 1935-ben recens anyagok vizsgálatával kapcsolatban utal a *Pecten*-félék és *Tellina*-félék fácies-érzékenységre. A hasonló vizsgálatok fosszilis anyagokon nagyon fontosak ösföldrajzi kérdések megítélésénél.

Az itt nem közölt paleoökológiai kiértékelés alátámasztja az ismert ilyen irányú tanulmányokat (Merklín 1950).

A slirösszlet makrofaunája a K-i Mecsekben		Fületes-öv	Partszegélyi		Partközeli		Nyílttengeri		Nyílttengeri regressziós kifejlődés				
Fajnév*		Lelőhely**	Pécsvárad	Hird I.	Vásas	Pécszabolcs	Komló I.	Komló II.	Komló III.	Magyar-egregy I.	Magyar-egregy II.	Hird II.	Összesen
Hydrozoa-maradványok		I											I
Anthozoa-maradványok													15
Vermes-maradványok		6?								3	2		2
<i>Dentalium</i> sp.												3	3
<i>Nucula nucleus</i> Linn.					5			6		4	3		18
<i>Arca diluvii</i> Lam.											5		5
<i>Arca diluvii subantiquata</i> d'Orb.											5		5
<i>Arca turoniensis</i> Duj.					5			3			2		10
<i>Amussium cristatum badense</i> Font.							I	10	14	23	28	20	96
<i>Pecten fuchsi styriacus</i> Hilb.		39		II							I		51
<i>Chlamys macrotis</i> Sow.		12	2								3		15
<i>Chlamys diaphana</i> Dub.				I									I
<i>Chlamys tauroperstriata</i> Sacco.													5
<i>Diplodonta</i> cf. <i>rotundata</i> Mont.		3	70				I						74
<i>Phacoides</i> ( <i>Linga</i> ) <i>columbella</i> Lam.		8			I								9
<i>Codokia haidingeri</i> Hoern.					17			3		5	I		26
<i>Laevicardium fragile</i> Brocc.					2		I			4			7
<i>Cardium paucicostatum</i> Sow.		2			15	5							22
<i>Cardium</i> cf. <i>planatum</i> Ren.					16					I			17
<i>Cardium hians</i> Brocc.		I			4								5
<i>Cardium hians</i> Brocchi n. ssp.													3
<i>Pitaria</i> ( <i>Cordiopsis</i> ) <i>islandicoides</i> Lam.		3					14	7	7	6	3		37
<i>Venus multilamella</i> Lam.								4	5	6	8		23
<i>Venus</i> ( <i>Clausinella</i> ) <i>scalaris</i> Brn.		2			8	4							14
<i>Venus</i> ( <i>Clausinella</i> ) <i>amidae tauratava</i> Sacco.					I								I
<i>Paphia vindobonensis</i> May.					I			I					3
<i>Ervilia</i> cf. <i>pusilla</i> Phil.													I
<i>Sanquinolaria</i> ( <i>Psammotaea</i> ) <i>labordei</i> Bast.		8							I				I
<i>Sanquinolaria</i> sp.				13	10								31
<i>Psammobia ellipsoidalis</i> Cossm. et Peyr.										2	2		4
<i>Solenocurtus antiquatus vindobonensis</i> Mez.									I				3
<i>Solenocurtus basteroti</i> Desm.		I		2									3
<i>Syndesmia</i> cf. <i>alba</i> Wood.										2			2
<i>Angulus</i> ( <i>Moerella</i> ) <i>donacina</i> Linn.							28	32	15				75
<i>Tellina servata tauroprotensa</i> Sacco.									2				2
<i>Tellina exdubia</i> Sacco.								3					3
<i>Capsa lacunosa</i> Chem.								10					10
<i>Tellina poelsensis</i> Hilb.					I								I
<i>Tellina pulchella</i> Lam.										I			I
<i>Macoma elliptica</i> Brocc.							52						52
<i>Macoma elliptica</i> Brocc. n. ssp.							II		I				12
<i>Macoma elliptica antisa</i> De Greg.								I		5		I	7
<i>Macoma elliptica ottlangensis</i> R. Hoern.							I					I	2
<i>Panopaea faujasi</i> Men.		2	6	3									II
<i>Aloidis gibba</i> Oliv.								7	2	8	17		34
<i>Aloidis revoluta</i> Br.		I	I										2
<i>Thracia convexa</i> Wood.											I		2
<i>Thracia</i> cf. <i>bellardii</i> Pict.										I			2
<i>Protoma proto quadruplicata</i> Bast.													I
<i>Turritella cathedralis paucicincta</i> Sacco.		4								I	I		5
<i>Turritella tethys erronea</i> Cossm.										I	I		6
<i>Turritella turris</i> Bast.		I									I		2
<i>Turritella turris badensis</i> Sacco.										2	6	10	18
<i>Turritella vercularis</i> Brocc.		I											I
<i>Niso terebellum</i> Chem.											I	3	4
<i>Xenophora deshayesi</i> Micht.													I
<i>Chenopus alatus</i> Eichw.								4					8
<i>Natica millepunctata</i> Lam.								2			I		3
<i>Trivia europaea</i> Mont.												I	I
<i>Cassidaria</i> sp.								6	2			3	II
<i>Pirula geometra</i> Bors.									I				2
<i>Murex subtorularius</i> Hoern et Auing.										I			I
<i>Nassa rosthorni</i> Partsch.													I
<i>Fusus vindobonensis</i> Hoern et Auing.											2		2
<i>Ancilla glandiformis</i> Lam.										2			2

A slirösszlet makrofauunája a K-i Mecsekben	Fáciess-ov	Partszegélyi	Partközeli		Nyílttengeri		Nyílttengeri regressziós kifejlődés		Összesen			
	Lelelőhely**	Pécsvárud	Hírd I.	Vasas	Pécsszabolcs	Komló I.	Komló II.	Komló III.		Magyar-egregy I.	Magyar-egregy II.	Hírd II.
<i>Ancilla glandiformis conoidea</i> Desh. ....								1				4
<i>Tuadcla rusticula</i> Bast. ....		1										1
<i>Cancellaria saccoi</i> Hoern et Auing. ....								1				1
<i>Conus dujardini</i> Desh. ....								1				5
<i>Conus hungaricus</i> Hoern et Auing. ....		1							4			1
<i>Conus ponderoaustricus</i> Sacco. ....						1						1
<i>Conus puschi</i> Mich. ....												1
<i>Dendroconus steindachneri</i> Hoern et Auing.										1		1
<i>Terebra exbistriata</i> Sacco. ....										1		1
<i>Aturia aturi</i> Bast. ....											1	1
Crustacea-maradványok								1				2
Balanus-maradványok										1		1
Echinoidea-maradványok		2									1	2
<i>Brissopsis</i> cf. <i>ottnangensis</i>					3	2						5
Pisces-maradványok									2		1	6
Cetaceae-maradványok									1			1

\* Két esettől eltekintve a csak genuszra határozható alakok elhagyásával.

\*\* Pécsvárud: Aranyhegyi-árok; Hírd I.: Hírd-Hosszúhetény vasúti bevágás, slirösszlet alsó része; Vasas: vasúti bevágás; Pécsszabolcs: a templomtól ÉK-re levő árok; Komló I.: a bányászfürdő mögötti bevágás D-i vége; Komló II.: a bányászfürdő mögötti bevágás É-i vége; Komló III.: Lőteri-árok; Magyarereggy I.: Leánykői-árok, slirösszlet középső rész; Magyarereggy II.: Leánykői-árok, slirösszlet felső rész; Hírd II.: Hírd-hosszúhetényi vasúti bevágás, slirösszlet felső része.

\* \* \*

Vizsgálataink eredményeit a legutóbbi időben lemélyült Tekerés 1. sz. földtani alapfúrás adatai is igazolják. Megerősítette egyben azt a megfigyelésünket, hogy a slir üledékgyűjtő fáciess-ovai időben K—DK felé eltolódtak (3. ábra), ami transzgressziós üledéksorról lévén szó, természetes is.

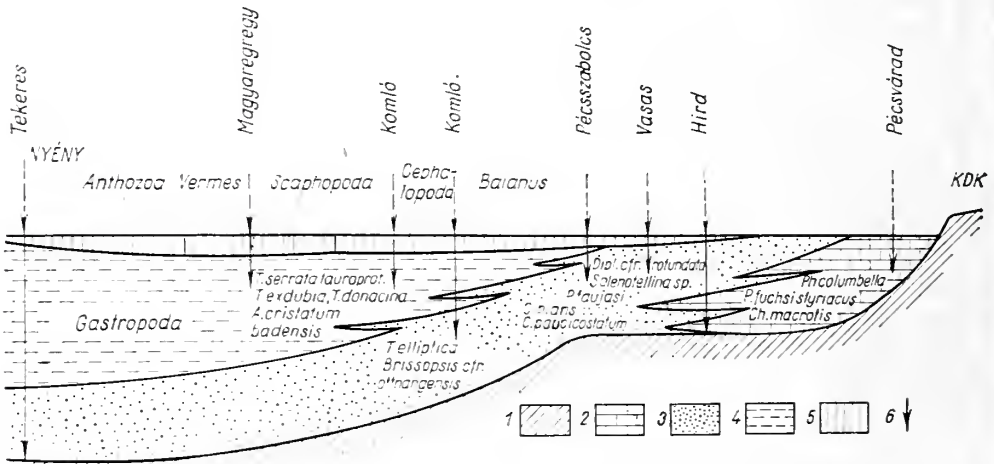
Befejezésül néhány szót a sztratigráfiai megfontolásokról. Mindezekből nyilvánvalóvá vált az, hogy az összlet korkérdésének eldöntése a széleskörűen alkalmazott sztratigráfiai módszerrel (a faunalisták összevetésével) nem oldható meg. Az összesített faunalistában ugyanis a horizontális, különböző fáciess-ovokból gyűjtött fauna együttesen szerepel, szemben egy-egy kiválóan feldolgozott lelelőhely faunalistájával. Az egyes fáciess-ovok saját faunalistáit pedig azért nem tudjuk összehasonlítani, mert hasonló módszerrel feldolgozott anyagok nem állnak rendelkezésünkre. Itt nem is szeretnénk külön kitérni a sztratotípusok és azok megítélése terén mutatkozó eltérő nézetekre, amelyek szintén nehezítik e kérdés megítélését. Általában elmondhatjuk: a továbbiakban szemelvényként közölt helvét lelelőhelyek nemek szerinti asszociációi igen jól egyeznek a mecseki slir képével. A fajok változékonysága viszont éppen az előzőekben ismertetettek alapján magyarázható. Különösen vonatkozik ez a domináns *Tellina*-félékre.

Az ottnangi slirben a talált példányszámok alapján a *Macoma elliptica ottnangensis* a Lamellibranchiaták között az uralkodó faj. (H ö r n e s, R. 1875, S i e b e r, R. 1956). A *Tellina*-félék feltűnően nagy szerepet játszanak a felsőbajor molassz (H ö l z l,

O. 1960), az északolasz elveziano (Glibert, M. 1949), a szlovákiai „kárpatien” (Seneš, J. 1951, 1955), valamint a belpbergi helvét típusprofil faunaegyüttesében is.

Az anyagban szintén domináns *Pecten fuchsi styriacus* helvét és tortonai lelőhelyekről egyaránt ismert, annak ellenére, hogy helvétből írták le. Feltűnő azonban, hogy tőlünk D-re, az eredeti Tethys, ill. Paratethys medence környékén mindent helvétben találjuk (Szíria) (Csepreghy — Meznerics I. 1960).

Ugyanez vonatkozik az *Amussium cristatum badense*-re is (Csepreghy — Meznerics I., 1960). Főt, Mátyásföld helvét; elveziano; Szíria, a Földközi tenger



3. ábra. A mecseki slir-üledékgyűjtő faciesszelvénye. 1. Az üledékgyűjtő paleozóos, mezozóos, idősebb miocén aljzata, 2. Partzegélyi, 3. Partközeli, 4. Nyílttengeri, 5. Regressziós fáciesövek, 6. Begyűjtött rétegtagok.

Abb. 3. Faziesprofil des Schliersedimentationsraumes des Mecsek. 1. Paläozoischer, mesozoischer und altmiozäner Untergrund des Sedimentationsbeckens, 2. Litorale, 3. Küstennahe, 4. Pelagische, 5. Pelagisch-Regressions-Fazieszonen, 6. Bemusterte Schichtglieder

K-i medencéje, Törökországban helvét szintjelzőnek tartják (ErünaI — Eren-töz, 1958).

A rétegtani helyzeten túl további bizonyító elemként megemlítem, hogy a partközeli és nyílttengeri összletben települő szingenetikus hüllött dacittufa (melynek faunatársasága egyezik a fentiekben ismertettekkel) az általánosan elfogadott elképzelések szerint is legalább a helvét-torton határon, nagyon sok új adat szerint viszont még a helvét összlet felső részén található. Mindent összevetve a fauna ösföldrajzi szemléletű és mennyiségi módszerrel történt kiértékelésének eredményeként a mecseki slirösszlet és a bezárt fauna korát az óstájer orogént követő üledékciklus felső részébe tartozónak valljuk (Hámor G. 1964). Feltételesem és munkahipotézisem jelleggel, míg a viszonyításra alkalmas, medence és peremi kifejlődési területekre egyaránt vonatkozó új miocén sztratotípusok felállításra kerülnek, konvencióként a felsőhelvét megjelölést tartom alkalmasnak.



## TÁBLAMAGYARÁZAT — TAFELERKLÄRUNG

## XXIV. tábla — Tafel XXIV.

1. *Arca diluvii* L a m., Magyaregregy, Leánykői-árok, Slir felső része
- Arca diluvii* L a m., Magyaregregy, Leánykő-Grabcu, Oberer Teil des Schliers
2. *Arca diluvii subantiquata* d'O r b. Hird vasúti bevágás. Slir felső rész
- 3-4. *Arca diluvii subantiquata* d'O r b. Hird, Eisenbahneinschnitt, Oberer Teil des Schliers
5. *Arca turonica* D u j. Komló, Lötéri árok. — *Arca turonica* D u j. Komló, Lötér-Grabcu
6. *Amussium cristatum badense* F o n t. Háti teknő. Komló, bányászfürdő mögötti bevágás. Slir középső része. — *Amussium cristatum badense* F o u l., Dorsalschale. Komló, Einschnitt hinter dem Bad für die Bergleute. Mittlerer Teil des Schliers.
7. Ugyanaz, hasi teknő belülről. — Dasselbe. Ventralschale innen
8. Ugyanaz, hasi teknő. — Dasselbe, Ventralschale
9. Ugyanaz, Magyaregregy, Leánykői árok. Slir felső része — Dasselbe, Magyaregregy, Leánykő-Graben. Oberer Teil des Schliers
- 9-12. Ugyanaz, juvenilis — Dasselbe, juvenil
- 13-15. Ugyanaz, kopptott formák — Dasselbe, abgerollte Forme

## XXV. tábla — Tafel XXV.

- 1, 2. *Chlamys tauroperstriata* S a c c o, (háti teknő) Hird. Vasúti bevágás. Slir alsó része.
- Chlamys tauroperstriata* S a c c o, (Dorsalschale). Hird. Eisenbahneinschnitt. Unterer Teil des Schliers.
3. Ugyanaz (háti teknő részl.) — Dasselbe (Detail der Ventralschale).
4. *Chlamys macrotis* S o w. Pécsvárad, Aranyhegyi-árok.
- Chlamys macrotis* S o w. Pécsvárad, Aranyhegy-Graben.
5. Ugyanaz. Hird. vasúti bevágás. Slir alsó része.
- Dasselbe. Hird, Eisenbahneinschnitt. Unterer Teil des Schliers.
6. *Pecten fuchsi styriacus* H i l b. (háti teknő) Pécsvárad, Aranyhegyi-árok.
- Pecten fuchsi styriacus* H i l b. (Dorsalschale). Pécsvárad, Aranyhegy-Graben.
7. Ugyanaz (hasi teknő, belülről). Aranyhegyi-árok. — Dasselbe (Ventralschale innen).
8. Ugyanaz (hasi teknő), Aranyhegyi-árok. — Dasselbe (Ventralschale).
- 9, 10. Ugyanaz (hasi teknő juv.) Vasas, vasúti bevágás.
- Dasselbe (Ventralschale juv.). Vasas, Eisenbahneinschnitt.
11. *Pecten fuchsi styriacus* H i l b. két teknője és *Diplodonta* cfr. *rotundata* M o n t. réteglapon. Vasas, vasúti bev. — *Pecten fuchsi styriacus* H i l b. (Zwei Schalen) und *Diplodonta* cfr. *rotundata* M o n t. an einer Schichtfläche. Vasas, Eisenbahneinschnitt.
- 12, 13. *Diplodonta* cfr. *rotundata* M o n t. Vasas, vasúti bev.
- Diplodonta* cfr. *rotundata* M o n t. Vasas, Eisenbahneinschnitt.

## XXVI. tábla — Tafel XXVI.

1. *Phacoides columbella* L a m. Pécsvárad, Aranyhegyi-árok
- Phacoides columbella* L a m. Pécsvárad, Aranyhegy-Graben.
2. Ugyanaz, Pécsszabolcs É-i árok. — Dasselbe, Pécsszabolcs. N-Grabcu.
3. *Codokia haidingeri* H o e r n. Magyaregregy, Leánykői-árok. Slir felső része.
- Codokia haidingeri* H o e r n. Magyaregregy, Leánykő-Graben. Oberer Teil des Schliers.
4. *Cardium hians* B r o c c. Vasas, vasúti bevágás.
- Cardium hians* B r o c c. Vasas, Eisenbahneinschnitt.
5. *Cardium hians* n. ssp. Hird, vasúti bevágás. Slir alsó része.
- Cardium hians* n. ssp. Hird, Eisenbahneinschnitt. Unterer Teil des Schliers.
6. *Cardium paucicostatum* S o w. Vasas, vasúti bevágás.
- Cardium paucicostatum* S o w. Vasas, Eisenbahneinschnitt.
7. Ugyanaz. Pécsvárad, Aranyhegyi-árok. — Dasselbe, Pécsvárad, Aranyhegy-Graben.
- 8., 9. *Cardium* cfr. *planatum* R e n. Vasas, vasúti bevágás.
- Cardium* cfr. *planatum* R e n. Vasas, Eisenbahneinschnitt.

## XXVII. tábla — Tafel XXVII.

1. *Merctrix islandicoides* L a m. Magyaregregy, Leánykői-árok. Slir felső része.
- Merctrix islandicoides* L a m. Magyaregregy, Leánykő-Graben. Oberer Teil des Schliers.
- 2, 3. Ugyanaz. Slir középső része. — Dasselbe. Mittlerer Teil des Schliers.
4. Ugyanaz. Slir középső része. Komló, Lötéri-árok. — Dasselbe. Komló, Lötér-Graben.
- 5, 6. Ugyanaz. Slir alsó része. Komló bányászfürdő mögötti bevágás.
- Dasselbe. Komló. Einschnitt hinter dem Bad für die Bergleute. Unterer Teil des Schliers.
7. *Venus multilamella* L a m. Magyaregregy, Leánykői-árok. Slir középső része.
- Venus multilamella* L a m. Magyaregregy, Leánykő-Graben. Mittlerer Teil des Schliers.
8. Ugyanaz. Slir felső rész. — Dasselbe. Oberer Teil des Schliers.
9. *Clausinella amidei taurata* S a c c o. Vasas, vasúti bevágás.
- Clausinella amidei taurata* S a c c o. Vasas, Eisenbahneinschnitt.
- 10, 11. *Lavricardium fragile* B r o c c. Magyaregregy, Leánykői-árok. Slir felső része.
- Lavricardium fragile* B r o c c. Magyaregregy, Leánykő-Graben. Oberer Teil des Schliers.

## XXVIII. tábla — Tafel XXVIII.

- 1, 2. *Angulus donacina* L i n n. Komló, bányászfürdő mögötti bevágás. Slir középső része.
- Angulus donacina* L i n n. Komló, Einschnitt hinter dem Bad für die Bergleute. Mittlerer Teil des Schliers.
- 3, 4. Ugyanaz. Slir alsó része. — Dasselbe. Unterer Teil des Schliers.

- 5, 6. *Macoma elliptica* Brocc. Slir alsó része.
- Macoma elliptica* Brocc. Unterer Teil des Schliers.
7. *Capsa lacunosa* Chem n. Slir alsó része.
- Capsa lacunosa* Chem n. Unterer Teil des Schliers.
8. *Tellina exdubia* Sacco. Komló. Slir középső része.
- Tellina exdubia* Sacco. Komló. Mittlerer Teil des Schliers.
9. *Tellina serrata tauroprotensa* Sacco. Komló, Lőteri-árok.
- Tellina serrata tauroprotensa* Sacco. Komló. Lőter-Graben.
10. *Macoma elliptica ottiangensis* R Hoern. Hird, vasúti bevágás. Slir alsó része.
- Macoma elliptica ottiangensis* R. Hoern. Hird, Eisenbahneinschnitt. Unterer Teil des Schliers.
- 11, 12. *Macoma elliptica antisia* De Greg. Magyaregregy, Leánykői-árok. Slir középső része.
- Macoma elliptica antisia* De Greg. Magyaregregy, Leánykő-Graben. Mittlerer Teil des Schliers.
- 13, 14, 15, 16. *Macoma elliptica* n. ssp. Komló, bányászfürdő mögötti bevágás. Slir alsó része.
- Macoma elliptica* n. ssp. Komló, Einschnitt hinter dem Bad für die Bergleute. Unterer Teil des Schliers.
17. *Syndesmia* cfr. *alba* Wood. Magyaregregy, Leánykői-árok. Slir középső része.
- Syndesmia* cfr. *alba* Wood. Magyaregregy, Leánykő-Graben. Mittlerer Teil des Schliers.
18. *Tellina poelsensis* Hilb. Vasas, vasúti bevágás.
- Tellina poelsensis* Hilb. Vasas, Eisenbahneinschnitt.

## XXIX. tábla — Tafel XXIX.

1. *Panopaaca faujasi* Mén. Hird, vasúti bevágás. Slir felső része.
  - Panopea faujasi* Mén. Hird, Eisenbahneinschnitt. Oberer Teil des Schliers.
  2. *Sanquinolaria labordei* Bast. Komló, Lőteri-árok.
  - Sanquinolaria labordei* Bast. Komló, Lőter-Graben.
  3. *Solenocurtus basteroti* Desm. Vasas, vasúti bevágás.
  - Solenocurtus basteroti* Desm. Vasas, Eisenbahneinschnitt.
  4. *Aoidis gibba* Oliv. Magyaregregy, Leánykői-árok. Slir középső része.
  - Aoidis gibba* Oliv. Magyaregregy, Leánykő-Graben. Mittlerer Teil des Schliers.
  5. *Thracia convexa* Wood. Vasas, vasúti bevágás.
  - Thracia convexa* Wood. Vasas, Eisenbahneinschnitt.
  6. Ugyanaz, Magyaregregy, Leánykői-árok. Slir felső része.
  - Dasselbe, Magyaregregy, Leánykő-Graben. Oberer Teil des Schliers.
  7. *Thracia* cfr. *bellardii* Pict. Magyaregregy, Leánykői-árok. Slir felső része.
  - Thracia* cfr. *bellardii* Pict. Magyaregregy, Leánykő-Graben. Oberer Teil des Schliers.
  8. *Sanquinolaria* sp. Vasas, vasúti bevágás. — *Sanquinolaria* sp. Vasas, Eisenbahneinschnitt.
- Valamennyi kép természetes nagyságú — Alle Bilder in natürlicher Grösse (Foto: Pellérdi é)

## IRODALOM — LITERATUR

- Báldi T., (1960): A szokolyai tortonai fauna. Földt. Közl. XC. 1. füz. — Bei-lardi, L. — Sacco, F., (1872—1904). I molluschi dei terreni terziari del Piemonte e della Liguria Torino. Vol. 1—30. — Boggsch L., (1934): Tortonische fauna von Nögrádszakal. Ann. Inst. Reg. Hung. Geol. Bd. 36. — Brocchi (1843): Conchologia fossile subappennina. Milano. Vol. I—II. — Coss-mau, P. — Peyrot, A., (1909—1934): Conchologie néogénique de l'Aquitaine. Actes de la Société Linnéenne de Bordeaux. — Csepregyhé Mezneries I., (1950): A hidasi (Baranya m.) tör-tonai fauna. M. A. F. I. Évkönyve, XXXIX. köt. 2. f. — Csepregyhé Mezneries I., (1954): A keletészrháti helvétii és tortonai fauna. M. A. F. I. Évk. XLI. — Csepregyhé Mezneries I., (1956): A szobi és letkési puhatestű fauna. M. A. F. I. Évk. XLV. — Csepregyhé Mezneries I., (1960): Peetinides du Neogène de la Hongrie et leur importance stratigraphique. Mém. de la Société Géologique de France (Paris). Nouvelle Série, T. 39. Mem. No. 92. — Dolfuss, G. F. — Dautzenberg (1902—1920): Conchyliologie du Miocène Moyen du Bassin de la Loire. Mem. de la Soc. Geol. de France. Paris. — Ekman, S. (1947): Über die Festigkeit der marinen Sedimente, als Faktor der Tierverbreitung, etc. Zool. Bidrag. Uppsala. 2. — Ernäl — Erentöz (1958): Mollusques du Neogen des Bassins de Karamak, Adana et Hatay (Turquie). Ankara. — Fridberg, W. (1911—1928): Mollusca Miocena Poloniae. — Glibert, M. (1949, 1952): Gastr. du Miocène Moyen de Bassin de la Loire, I. II. Mem. Inst. Roy. d. Sci. Nat. d. Belgique II, ser. 30, 46. — Hámor G. (1964): A K-i Mecsek mocsajain képződményei. MÁFI. Évi Jel. 1961. évről. I. — Hámor G., (1964): A mecski miocén ősföldrajzi kapcsolatai. MÁFI. Évi Jel. 1962. évről. — Hámor G. — Jámbor Á. (1964): A K-i és a Ny-i Mecsek miocénjének párhuzamosítási lehetőségei. Földt. Közl. XCIV. köt. 1. füz. — Hilber, E. (1875): Neue Conchylien aus den mittelsteinischen Mediterransichten. Sitzungs-b., d. k. Akad. d. Wiss. I. Wien. — Hölzl, O. (1960): Zur Faunenkenntnis der oberbayerischen Miozän-molasse und ihren Beziehungen zu Oberösterreich und dem Wiener Becken. Mitt. d. Geol. Ges. in Wien, Band. 52. — Hoernes — Auinger (1879—1891): Die Gastropoden der Meeresablagerungen der I—II. Moc. Mediterranstufe. Abhandl. d. k. Geol. R. A. Bd. 12. — Höernes, M. (1856—1870): Die Fossilien Mollusken des Tertiär-Beckens von Wien. Abh. d. k. k. Geol. R. A. I. II. — Höernes, R. (1875): Die Fauna des Schliers von Ottngang. Geol. Reichs. Bd. 25. — Kautsky, F. (1928): Die bio-stratigraphische Bedeutung der Peetiniden des niederösterreichischen Miozäns. Anu. Nat. Hist. Mus. Wien. 42. — Коюмджиба, Е., М., — Странинцов, Б., (1960): Фосилите на България. VII. Тортон. София. — Krasch, W. (1957): Przegląd zbiłki (Peetinidae) z miocenu Gornego Slaska. Acta Geologica Polonica, vol. VII. Warszawa. — Мерклин, (19050): Пластинчатожалерные спиралисы вых глин, их среда и жизнь. Труд. Палеон. Инст. СССР. Т. 28; Москва — Сенс, J. (1951): Helvetska slirova fauna z okolia Modreho Kamen. Geol. Schpp. II. Bratislava. — Sens, J. (1955): Stratigraphische und biofa-zielle Untersuchung einiger neogener Sedimente der Ostslowakei auf Grund der Makrofauna. Geol. Prace. 40. — Sieber, R. (1953): Die Fauna des Schlierbasisschuttes des Steinberggebietes von Zistersdorf. Verh. d. Geol. B. A. — Sieber, R. (1956): Die faunengeschichtliche Stellung des Makrofossilien von Ottngang bei Wolfsegg. Jahrb. d. Oberöstr. Musealver. 101. Linz. — Sieber, R. (1958): Die Torton-ana von Steinabruun bei Drosenhofen (Bez. Mistelbach) Verh. d. Geo. B. Anst. Wien. — Strausz, L.

(1928): Das Mediterrán des Mecsekgebirges in Südmgarn. Geol. und Pal. Abhand. N. F. 15 Jena. — Strausz L. — Szalai T. (1933): A várpalotai f. mediterrán kagylók. (Beszámoló a M. Kir. Földt. Int. vitaülésének munkálatairól). MÄFL. Évi Jel. függ. V. évf. — Strausz L. (1962): Magyarország miocén mediterrán esigák határozoja. Budapest. — Vadasz E. (1935): A Mecsek-hegység. Magyar Tájékoz. Földtani Leirása.

### Biofaziesuntersuchungen am Schlier des Mecsekgebirges

Von

G. HÁMOR

Im Laufe der paläogeographischen Auswertung der sedimentologischen Untersuchungen des Miozäns im Mecsekgebirge wird vom Verfasser in diesem Aufsatz die paläontologische Auswertung des Schlierkomplexes gegeben, wobei paläontologische Angaben als Beitrag zur Paläogeographie des oberhelvetischen Schliers geliefert werden.

Die Angaben wurden bei der geologischen Aufnahme des Östlichen Mecsekgebirges im Masstab 1 : 10 000 gewonnen, und zwar durch die Kartierung einer Fläche von etwa 200 km<sup>2</sup>, die Abteufung geologischer Grundbohrungen und seichter Kartierungsbohrungen, sowie durch die Auswertung der komplexen lithologischen, petrographischen und paläontologischen Untersuchung der miozänen Grundprofile des Gebirges. Die stratigraphische Lage der 10 Bemusterungspunkte ist vollkommen geklärt (Abb. 1). Abb. 2. zeigt die paläogeographische Skizze der Schliertransgression. Die beigelegte Tabelle gibt das Verzeichnis der beinahe 1000 Exemplare der angetroffenen 81 Arten nach Fazieszonen an.

In den dem paläogeographischen Bild entsprechend waagrecht angeordneten Bemusterungspunkten wurden an geeigneten Stellen auch vertikale Sammeln nach Schichtgliedern durchgeführt (Profile bei Hird, Leánykő und Komló). Die Methode des Sammelns ermöglichte, eine quantitative Auswertung durchzuführen. An Hand der gewonnenen Angaben wurden im Schliersedimentationsbecken litorale, küstennahe und pelagische Fazieszonen unterschieden.

Hier werden die lithologische Zusammensetzung, die Mächtigkeit und die paläontologische Charakterisierung der horizontal angeordneten drei Fazieszonen angegeben. In diesem Zusammenhang führen wir die Prozentsätze der dominanten, charakteristischen und akzessorischen Arten mit bezug auf die Gesamtzahl der Fauna an. Die Charakterzüge und räumliche Anordnung der Fazieszonen werden durch Abb. 3 veranschaulicht. Zwei Fundorte der küstennahen Fazieszone werden auch gesondert charakterisiert, da hier im infolge der syngenetischen Dazittuffauswürfe entstandenen, tuffführenden, schlammigen Lebensraum eine spezielle Assoziation zustande gekommen ist.

Die kurz beschriebenen drei Fazieszonen gehen, durch lithologische und paläontologische Methoden nachweislich, ineinander über. Auf Grund der Auswertung des sämtlichen Materiales können wir feststellen, dass die Lebewelt der litoralen und der küstennahen Faziesgebiete, trotz der offenbaren, scharfen Unterschiede, miteinander sehr eng verknüpft war und der Übergang allmählich ist. Diese Tatsache wird vor allem dadurch bewiesen, dass neben den 9 »eigenen Arten« des Küstensaumes und den 16 »eigenen Arten« der küstennahen Zone 11 gemeinsame Arten wahrgenommen werden können (in der Statistik sind auch Gattungen angegeben). Der Übergang wird durch die *Pecten*-Arten ausgezeichnet charakterisiert.

	Küstensaum küstenn., Z. pel. Z.			Regression
<i>P. fuchsi styriacus</i> .....	76,4%	57,8%	0,0%	2,0%
<i>Chlamys</i> -Arten .....	23,6%	36,8%	0,0%	5,7%
<i>Amussium cristatum</i> .....	0,0%	5,4%	100,0%	92,3%

Ausser den innerhalb der Gruppe der Pectiniden durchgeführten Berechnungen ist auch die Tatsache beachtenswert, dass die am Küstensaum einen optimalen Lebensraum besitzende Form *Pecten fuchsi styriacus* im Durchschnitt eine Grösse von 24,3 mm erreicht, an den küstennahen Fundorten aber ihre Grösse sich höchstens auf 13,5 mm beschränkt. Juvenile Formen finden wir nur unter den letzteren, was auch auf ungünstige Lebensbedingungen zurückzuführen ist (in jungem Stadium eingeführt, mussten sie untergehen). Ein auffallender Unterschied besteht in der Schalendicke zwischen den gleichen Formen beider Biotope: das Verhältnis ist 2 : 1 zugunsten den Bewohnern

des Küstensaumes. Auf die Bewegung des Wassers im Lebensraum weist das Verhältnis der Ventralschalen zu den Dorsalschalen hin; das ist am Küstensaum 2,5 : 1, in der küstennahen Zone 1,5 : 1 zugunsten den Ventralschalen.

Ähnliche Angaben ergeben sich auch für die *Chlamys*-Arten und für *Phacoides columbella*. Neben der Abnahme der Grösse und der Schalendicke nimmt die Verhältniszahl der letzteren von 10 auf 1 ab. Auch die Übergänge zwischen den küstennahen und pelagischen Fazieszonen lassen sich ähnlicherweise charakterisieren. Neben den 7 »eigenen« Arten der küstennahen Zone und den 19 »eigenen« des offenen Meeres gibt es 16 gemeinsame Formen. Die obige Tabelle zeigt diesen Übergang an Hand der statistischen Auswertung der Amussien. Die Durchschnittsgrösse von 19,4 mm nimmt auf 13 mm in der küstennahen Zone ab. Während im stillen Wasser des offenen Meeres jedes achte *Amussium* in Form von Doppelklappen zu finden ist, wurden solche Doppelklappen in der küstennahen Fazies nicht gefunden.

Von den gemeinsamen Formen wird der Faziesübergang durch die Tellinen am besten gekennzeichnet.

Formenkreis von <i>Tellina (Macoma) elliptica</i>	küstenn. Z.	pel. Z.	Regression
<i>elliptica</i> .....	77,7%	4,1%	73,3%
<i>Tellina (Angulus) donacina</i> .....	22,3%	95,9%	0,0%

Neben horizontalen Untersuchungen wurden auch vertikale Sammeln unternommen. Im Hangenden des Schlierkomplexes wurde ein Regressionsschichtglied absondert, das sich aus dem Schlier durch kontinuierliche Sedimentation entwickelte. Das Ende des Komplexes und zugleich des oberhelvetischen Sedimentationszyklus bezeichnet eine Hebung, die an den Beckenrändern überall zur Trockenlegung führte.

In den vertikalen Profilen auf den pelagischen Schichtgliedern lagern vorderhand überall noch unverändert pelagische Sedimente, die jedoch graduell zunächst in küstennahe und dann in litorale Fazies übergehen. Die küstennahen und litoralen Schichtglieder können wegen ihrer Fossilarmut nicht ausgewertet werden. Die Charakterisierung des zwar pelagischen, aber schon einen Regressions-Charakter tragenden Schichtgliedes wird im ungarischen Text gegeben. Über die allgemeinen sedimentologischen und paläogeographischen Erwägungen hinaus wird die Regression durch folgende Tatsachen bewiesen. Die Artenzahl nimmt ab, die Individuenzahl aber zu. Es gibt viele »langsam bewegliche« Formen (Korallen, Dentalien, Würmer, Balanus), die schnell nicht wandern können, oder erst am Ende des Zyklus das Biotop erreichen. Die Faziesveränderung wird auch durch die Pectiniden und Tellinen markiert (siehe die Kolonne »Regression« beider obiger Tabellen).

Noch auffälliger ist die Situation, wenn man in Betracht zieht, dass 54%, d. h. mehr als die Hälfte der im Schichtkomplex gefundenen Amussien abgerollte Formen sind. Nimmt man auch die abgenützten Teile in Betracht, so verringert sich wesentlich auch die durchschnittliche Grösse: bis auf 14,5 mm. Auf die sich verstärkende Wasserbewegung weist die zweimal grössere Zahl der doppelt gerippten, also widerstandsfähigeren Ventralschalen hin. Dasselbe deutet auch das völlige Fehlen von Doppelklappen an.

Die obigen Äusserungen zusammenfassend, können wir über die Faziesbedingungen der einzelnen Arten, bzw. Gattungen (als über ein wichtiges paläoökologisches Merkmal) folgendes feststellen. (Die Angaben beziehen sich auf die best auswertbaren Individuen, deren Erhaltungszustand der beste und deren Zahl die grösste ist.)

1. Gute Faziesindikatoren: Die Faziesänderungen vertragen sie wenig. Sie leben gewöhnlich in einer gewissen Fazieszone und auf Faziesveränderungen reagieren sie mit Auftreten von neuen Gattungen. Die Übergänge werden durch Veränderungen in Grösse und Schalendicke gekennzeichnet. Die quantitative Auswertung dieser Formen gibt in jedem Fall ein charakteristisches Bild (Pectiniden). Zu dieser Kategorie gehören auch die ausschliesslich in tuffigem Schlamm getroffenen *Diplodonta* cfr. *rotundata*, *Solenocurtus basteroti*, *Sanguinolaria* sp.

2. Mittelmässige Faziesindikatoren: Auch diese Formen vertragen die Faziesänderungen wenig. Die einzelnen Arten sind auf je eine Fazieszone beschränkt und wenn die Fazies sich verändert, wird die betreffende Art durch eine neue abgelöst (*Tellinidae*, *Turritellidae*). Zu dieser Gruppe gehören *Tellina (Capsa) lacunosa*, *Tellina exdubia*, *Tellina serrata tauroprotensa*, *Tellina poelsensis*, wahrscheinlich auch *Turritella cathedralis paucicincta*, *Turritella vermicularis*.



3. Schlechte Faziesindikatoren: Die Gattungen werden durch dieselben Arten in mehreren Fazieszonen vertreten. Auf die Faziesänderungen reagieren sie lediglich durch Veränderungen in Grösse und Schalendicke (z. B. *Veneridae*, *Lucinidae*). Zu dieser Gruppe gehören *Meretrix islandicoides*, *Venus multilamella*, *Phacoides columbella*.

Hier sei es erwähnt, dass Ekmán (1935) im Zusammenhang mit Untersuchungen an rezentem Material, auf die Faziesempfindlichkeit der Pectiniden und Telliniden hinweist. Solche Untersuchungen an fossilem Material sind bei der Beurteilung paläogeographischer Fragen sehr wichtig.

Die paläoökologische Auswertung, die hier nicht erörtert wird, unterstützt die bekanntesten einschlägigen Arbeiten.

Die Ergebnisse unserer Untersuchungen werden auch durch die Angaben der neuerdings abgeteuferten geologischen Grundbohrung Tekeres Nr. 1 bestätigt. Diese Bohrung bekräftigte zugleich unsere Beobachtung, dass die Fazieszonen des Schlier-sedimentationsbeckens zeitlich nach OSO geschoben sind (Abb. 3), was auch selbstverständlich ist, da es sich um eine Transgressions-Sedimentfolge handelt.

Zum Schluss einige Worte über unsere stratigraphischen Überlegungen. Aus dem oben gesagten leuchtet es klar hervor, dass die Frage des Alters des Komplexes mit der allgemein verwandten stratigraphischen Methode (durch das Vergleichen von Faunenlisten) nicht gelöst werden kann. In der Gesamtliste der Faune figuriert nämlich die in den verschiedenen horizontalen Fazieszonen angesammelte Fauna zusammen, im Gegensatz zu der Faunenliste einzelner ausgezeichnet bearbeiteter Fundorte. Die eigenen Faunenlisten der einzelnen Fazieszonen können wir darum nicht vergleichen, weil keine mit gleicher Methode bearbeiteten Materialien uns zur Verfügung stehen. Hier habe ich gar nicht die Absicht, auf die sich bei der Beurteilung der Stratotypen zeigenden, unterschiedliche Auffassungen speziell einzugehen, obwohl diese die richtige Beurteilung der Frage ebenfalls erschweren. Im allgemeinen dürfte man feststellen: Die Gattungen-Assoziationen der beispielweise ausgewählten helvetischen Fundorte stimmen mit dem Faunabild des Mecseker Schliers sehr gut überein. Die Veränderlichkeit der Arten lässt sich dagegen gerade auf Grund der vorigen Äusserungen erklären. Das betrifft insbesondere die dominanten Tellinen. Auf Grund der Zahl der im Otnanger Schlier angetroffenen Exemplare stellt *Tellina otnangensis* (*Macoma elliptica otnangensis*) die dominante Art unter den Lamellibranchiaten dar. Die *Tellina*-Arten spielen auch in der Faunengemeinschaft der oberbayrischen Molasse, des norditalienischen Elveziano, des »Karpatis« der Slowakei, sowie des helvetischen Typusprofils von Belpberg eine auffallende Rolle. Es fällt jedoch ins Auge, dass sie südlich von uns, im Raume der ursprünglichen Tethys, bzw. Paratethys überall im Helvet zu finden sind (Syrien).

Dasselbe gilt auch für *Amussium cristatum badense* (Fót, Mátyásföld — Helvetien; Elveziano; Syrien; O-Becken des Mittelmeeres). In der Türkei wird diese Art für einen Niveau-Indikator des Helvets gehalten.

Über die stratigraphische Stellung hinaus, sei es als ein weiteres beweisendes Element erwähnt, dass der im küstennahen und pelagischen Komplex lagernde, syn-genetisch herabgefallene Dazittuff (dessen Faunengemeinschaft mit den oben beschriebenen übereinstimmt) — auch nach der allgemein angenommenen Vorstellungen — wenigstens an der Helvet-Torton-Grenze, nach vielen neuen Angaben jedoch noch im oberen Teil des helvetischen Komplexes vorkommt. Letzten Endes, an Hand der paläographischen und quantitativen Auswertung der Fauna, halten wir das Alter des Mecseker Schlierkomplexes und der darin eingeschlossenen Fauna für zum oberen Teil des nach dem altsteirischen Orogen stattgefundenen Sedimentationszyklus gehörig. Bis solche neue Stratotypen des Miozäns aufgestellt werden, die zur Korrelation geeignet sind und sich sowohl auf die Becken-, wie auch auf die Randfaziesgebiete beziehen, halten wir bedingungsweise und als eine Arbeitshypothese die Bezeichnung »Oberhelvet« für angebracht.

## A GLAUKONIT DEZAGREGÁLÓDÁSÁNAK VIZSGÁLATA

DR. LIBOR OSZKÁR\*

(5 ábrával, 4 táblázattal)

**Összefoglalás:** Na-glaukonit (0,10 mm szemcseméretű) dezagregálódását vizsgáltam különböző anionok, ill. különböző  $p_H$ -jú oldatok hatására. A dezagregálódás mértékét főleg a glaukonittal érintkező közeg  $p_H$ -ja befolyásolta. Erősen lúgos közegben (12  $p_H$  körül) a dezagregálódás mértéke hirtelen megnő.

Röntgen, elektronmikroszkópos és termikus vizsgálatok alapján megállapítható volt, hogy a dezagregálódott és a visszamaradó glaukonit mikromorfológiailag azonos szerkezetű.

Az eredmények alapján feltételezhető, hogy az erősen lúgos közeg a finomszemcséjű (agyagszerű), a saványabb környezet pedig a durvább szemcséjű (homokszerű) glaukonit képződésének kedvez.

A glaukonit (zöldhomok, K-, Al-, Mg-hidroszilikát) megjelenési formája különböző. Ismeretes zöldszínű, homokszerű, néhány tized mm-es, legömbölyödött szemcséjű, valamint kékeszöld, finomszemcséjű (agyagszerű) előfordulás egyaránt. W a r s h a w (1957), ill. B u r s t (1958) ásványtanilag is heterogénnek tekintik, bizonyos azonban, hogy rétegszilikát szerkezetű.

Áramló vízzel érintkező glaukonit, különösen erős rázatás hatására dezagregálódik (S. m u l i k o w s k i, 1954). Ekkor a glaukonit szemcsékről különböző méretű részecskék válnak le. E szemcsék a keletkező szuszpenzióból méretüktől függően különböző sebességgel ülepednek ki. A dezagregálódást a glaukonithoz ioncsere útján kötött kationok töltése, ill. ionsugara befolyásolja (L i b o r, 1962). Nem dezagregálódik az olyan glaukonit, amit 300–500° C-on hőkezelésnek vetettek alá (N i k u l i n, 1935).

Nem található utalás az irodalomban arra vonatkozóan, hogy miképp befolyásolják a glaukonit dezagregálódását különböző anionok, valamint a vele érintkezésben levő közeg  $p_H$ -ja. Az sem tisztázott teljesen, hogy a glaukonitról dezagregálódott szemcsék szerkezete azonos-e a visszamaradó glaukonitéval, vagyis, hogy a homokszerű glaukonitszemcse homogén agregátum-e, vagy idegen kötőanyag tartja össze az elemi glaukonitszemcséket.

Vitatott kérdés az is, hogy milyen körülmények között képződött az egymástól eltérő fizikai és fizikai-kémiai tulajdonságokat mutató homokszerű, ill. agyagszerű glaukonit. C l o u d (1955) a lassú, ill. „negatív ülepedési sebesség” (?) hatásának tulajdonítja a glaukonitszemcsék különböző méretét. Hasonló hatásra utal B u r s t (1958) is. W e a v e r (1958) a glaukonit kálium-adszorpciójának tulajdonít jelentőséget e téren, H o w e r (1961) pedig a szemcsék ülepedési sebessége mellett, a víz hőmérsékletét, mélységét, valamint a glaukonitosodásnak induló szilikát tulajdonságát emeli ki.

A közeg és a glaukoniton kötött kationok, másrészt a szemcsenagyság közötti összefüggés megközelítésére a glaukonit dezagregálódását vizsgáltam az alábbiakban leírt kísérleteimben.

\* Előadta a Magyarhoni Földtani Társulat Ásványtani Szakcsoportjának 1964. ápr. 27-i ülésén. Kézirat lezárva 1964. márc. 12. Készült az ELTE Kémiai Technológiai Tanszéken.

## A kísérletek leírása

## a) A vizsgálathoz felhasznált Na-glaukonit előállítása

A bakonybéli glaukonitból vizes iszapolás és sósavas dúsitás után szitálással kiválasztottam a 0,10 mm-es (DIN 3600-as) szitafrakciót. Ezt 10%-os konyhasó-oldattal rázatva Na-glaukonittá alakítottam át, hogy a glaukonit ioncserére alkalmas helyein csak egyféle kation legyen (Libor, 1960). A kiszáritott és kloridion-mentesre mosott Na-glaukonit frakciót használtam fel a dezagregálódási vizsgálatokhoz.

## b) A dezagregálódási vizsgálatok leírása

A Na-glaukonit 4,0–4,0 g-ját a dezagregáltatáshoz használt oldat 10,0–10,0 ml-ével ráztattuk 1 órán át, majd négyszer 20,0–20,0 ml deszt. vízzel 5–5 percig rázatva anion-mentesre mostuk. Ezután a glaukonitot 10,0–10,0 ml deszt. vízzel ráztattuk 30 percig, majd 20 percig ülepítettük. A dezagregáltatáshoz használt oldat hatásának kitétt, majd anion-mentesre mosott glaukonit deszt. vízben végbemenő dezagregálódásának megállapítása céljából a 10 ml deszt. vízzel kapott szuszpenziót leöntöttük és összerázás után a szuszpenzió 5,0–5,0 ml-éből bepárlás és szárítás útján meghatároztuk a szuszpenzió töménységét. A maradék durvább szemcséjű glaukonitot 105°C-on szárítottuk és mértük.

A „többlépcsős dezagregáltatás” esetében az egyes lépcsőkben visszamaradó durvább szemcséjű Na-glaukonittal minden további lépésben 1 súlyrész Na-glaukonit: 2,5 súlyrész oldat arányt alkalmazva megismételtük az előzőekben leírt műveleteket.

## c) Röntgenvizsgálatok

A röntgenvizsgálatokat „Mikrometa” gyártmányú készülékkel  $\text{Cu-K}_\alpha$  sugárzással Guinier–De Wolf-kamrában végeztük (Klug–Alexander, 1954). A Guinier-diagramokhoz a preparátumokat úgy készítettük, hogy a preparátumtartó vörösréz keretre polietilén fóliát rétegeztünk. Úgy jártunk el, hogy a felmelegített vörösréz keretet vízzel telt pohár fölé kifeszített polietilén fólián keresztül nyomtuk, majd a vízbe merítettük. Ekkor a felmelegített rézlapra a szükséges méretű hártya ráolvadt, mely a hideg víz hatására megszilárdult.

Az így kialakított fóliára műanyagragasztó segítségével ragasztottuk fel a különféle glaukonit készítményeket.

d) Elektronmikroszkópos vizsgálat, DTA- és  $\text{pH}$ -mérések

A vizsgálatokat Hitachi Hu 10. típusú elektronmikroszkóppal végeztük. A vizsgálatokhoz 0,5 m nátriumhidroxid oldattal öt lépésben dezagregált glaukonitot használtunk. Megvizsgáltuk az ötödik lépcsőben visszamaradó és az ezt követő vizes rázatáskor szuszpenzióba kerülő szemcséket. A preparátumokat az egyes glaukonitok szuszpenzióinak bepárlásával, palládiumos árnyékolás segítségével készítettük.

A DTA-felvételeket az elektronmikroszkópos felvételekhez is használt glaukonitfrakciókkal végeztük. A  $\text{pH}$ -méréseket üvegelektrod–kalomel mérőelektrodokat alkalmazva Radelsz Typ OP 401-es titri- $\text{pH}$ -mérővel végeztük el.

## Kísérleti eredmények

Anionok és a közeg  $p_H$ -jének hatása a Na-glaukonit dezagregálódására

a) Na-glaukonit dezagregálódása különböző nátrium-só oldatokban. 10%-os töménységű, rázatással mozgásban tartott olyan oldatokban, melyekben  $Na^+$  mellett különböző anionok vannak, a közel semleges diszociálódó szerves nátrium-sók oldataiban kissé jobban dezagregálódik a Na-glaukonit. A dezagregálódás mértéke az erősen lúgos közegben (10,60  $p_H$  felett) ugrásszerűen megnő (I. táblázat). A fent említett hatás még akkor is érvényesül, ha az anionmentesre mosott glaukonitot desztillált vízzel rázatjuk (II. táblázat).

Na-glaukonit dezagregálódása különböző nátrium-só-oldatok hatására.  
Disaggregation of Na-glaucouite under the influence of various sodaiumsalt solutions

I. táblázat — Table I.

Na-sóoldatok	Dezagregálódott glaukonit g/100 g glaukonit	Az oldat $p_H$ -ja
NaCl	0,22	6,80
$Na_2SO_4$	0,22	6,90
$NaNO_3$	0,23	6,35
$Na_2S_2O_4$	0,33	6,95
Na-formiát	0,40	7,20
Na-oxalát	0,49	7,50
Na-acetát	0,35	7,60
Na-citrát	0,46	7,65
$Na_2CO_3$	4,52	10,60
NaOH	14,59	13 felett

Különböző nátrium-só oldatokkal rázatott, anionmentesre mosott Na-glaukonit dezagregálódása deszt. víz hatására. — Disaggregation under the influence of distilled water of Na-glaucouite, anionfree by washing, after shaking in various sodaiumsalt solutions

II. táblázat — Table II.

Na-sóoldatok	Vizes dezagregálódással keletkezett glaukonit-szuszpenzió töménysége, g/l
NaCl	0,18
$Na_2SO_4$	0,18
$NaNO_3$	0,18
$Na_2S_2O_4$	0,26
Na-formiát	0,32
Na-oxalát	0,39
Na-acetát	0,36
Na-citrát	0,37
$Na_2CO_3$	3,62
NaOH	5,83

Hasonló az eredmény akkor is, amikor a dezagregáltatást egyazon glaukonit esetében az I. táblázatban szereplő nátrium-só oldatokkal ismételtelen elvégezzük.

A III. táblázatból látható, hogy az erősen megnőtt dezagregálódás miatt a  $Na_2CO_3$ -oldat esetében kilenc, a NaOH-oldat esetében pedig csak három dezagregálási lépést lehetett elvégezni.

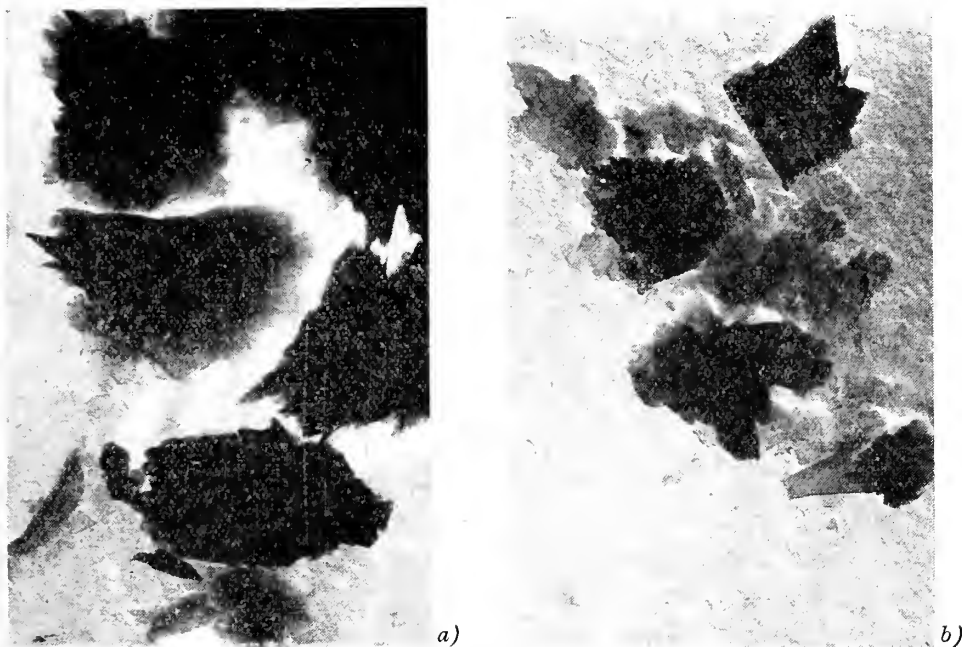


III. táblázat Table III

Dezagregálódási lépések száma	A glaukonittal rázatott oldat neve									
	NaCl	Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	NaNO <sub>3</sub>	Na <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>4</sub>	Na-formiát	Na-oxalát	Na-acetát	Na-citrat	Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	NaOH
	Dezagregálódott glaukonit mennyisége g/100 g glaukonit									
1	3,75	2,50	1,25	0,50	3,00	1,50	1,75	3,75	17,50	18,75
2	0,25	4,25	3,25	1,25	5,75	3,00	3,75	5,75	37,50	59,00
3	7,50	5,00	4,50	2,50	0,75	4,50	5,50	8,00	54,50	76,00
4	8,75	5,50	5,50	3,50	7,75	7,25	7,00	12,25	03,75	85,00
5	10,00	8,75	8,00	0,50	12,75	14,25	13,00	23,25	72,00	—
6	10,50	10,25	10,50	8,50	17,25	21,25	18,00	20,25	70,25	—
7	12,50	13,25	13,00	11,50	25,00	27,92	26,75	41,00	78,50	—
8	15,00	18,72	15,50	15,25	34,75	42,00	40,75	57,75	79,50	—
9	18,25	21,25	18,50	20,00	47,00	52,00	40,25	07,00	82,50	—
10	20,00	22,75	21,75	23,00	52,75	58,75	00,00	71,50	—	—

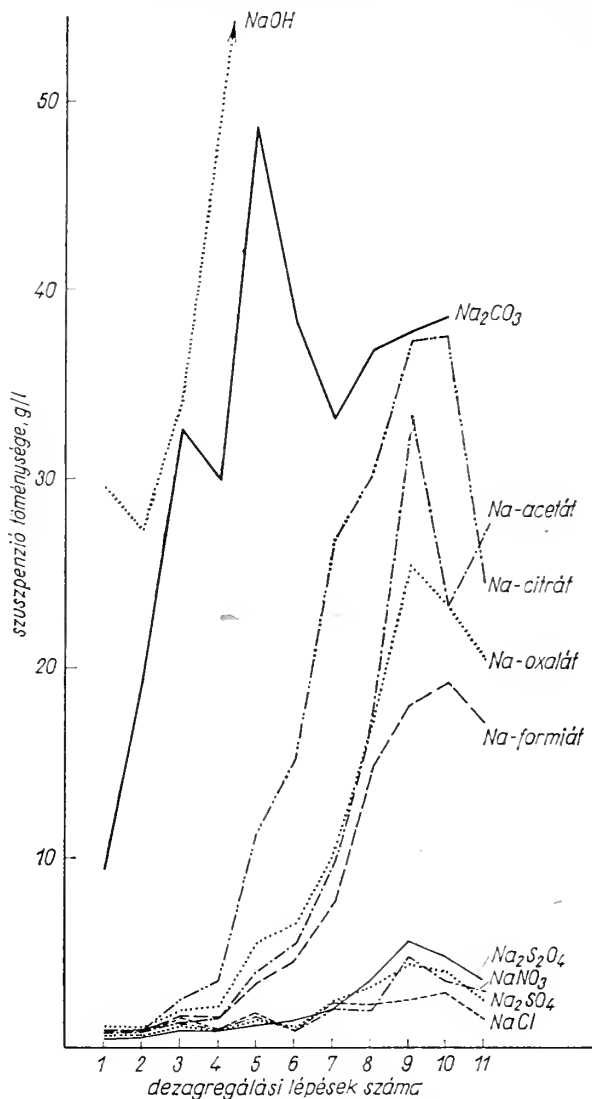
Az eredmény akkor is hasonló, ha a 10 egymást követő dezagregálódási lépés mindegyike után visszamaradó glaukonitot anion-mentesre mostuk és desztillált vízzel rázattuk (2. ábra).

Megvizsgáltam a Na-glaukonit dezagregálódását különböző mennyiségű savat, ill. lúgot tartalmazó 10%-os nátrium-nitrát, ill. nátrium-formiát oldatokkal is 10 egymást követő lépésben. A Na-glaukonit-dezagregálódás mértéke mindkét sóoldatban a lúg mennyiségének növekedésével ekkor is emelkedett. E növekedés különösen az egymást követő lépések során szembetűnő (3., 4. ábra). Látható e görbékéből az is, hogy azonos



1. ábra. 0,5 m-os natriumhidroxidos kezelés után vízzel dezagregálódott glaukonit. a) Dezagregálódott glaukonit 31 000-szeres nagyításban (palládiummal árnyékolva), b) Visszamaradt glaukonit, 31 000-szeres nagyításban (palládiummal árnyékolva). A felvételek az MTA Szerkezetkutató Laboratóriumában készültek.

Fig. 1. Glauconite disaggregated by water after a treatment with 0,5 m of sodium hydroxide: a) disaggregated glauconite magnified 31 000 times (toned by palladium), b) residual glauconite magnified 31 000 times toned (by palladium). The photographs were made in the Laboratory for Structure Analyses of the Hungarian Academy of Sciences



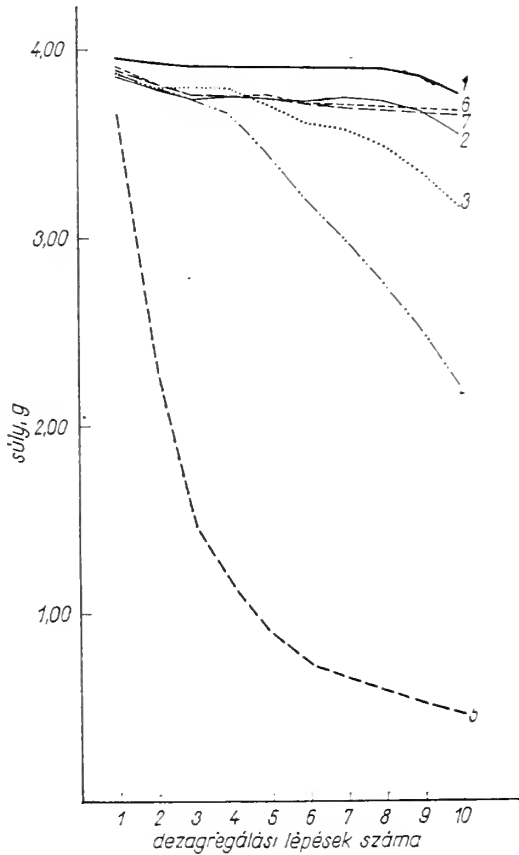
2. ábra. Különböző nátriumsó-oldatokkal rázott Na-glaukonit több lépéses dezagregálása desztillált vizes rázatás esetén

Fig. 2. Cyclical dissaggregation of Na-glaucanite by distilled water after treatment with various sodium salt solutions

mennyiségű savat, ill. lúgot tartalmazó nátrium-nitrát, ill. nátrium-formiát oldatok „lépcsőzetes dezagregálódási” görbéi közel azonos lefutásúak.

b) Na-glaukonit dezagregálódása sósav, ill. nátrium-hidroxid hatására. A különböző nátriumsó oldatokban végzett dezagregálódási vizsgálatok eredményei azt mutatták, hogy a Na-glaukonit dezagregálódásának a mértéke elsősorban a glaukonittal érintkező közeg pH-jának a függvénye. Megvizsgáltam ezért a továbbiakban a dezagregálódást különböző töménységű sósav- és nátrium-hidroxid oldatokban is.

Az eredményekből látható, hogy a Na-glaukonit dezagregálódása a 0,2 mólos nátrium-hidroxid oldat hatására kezd növekedni. Ez a növekedés a kb. 0,5 mólos nátrium-hidroxid töménységű oldatig tart, majd közel állandó marad. Ezt tapasztaljuk akkor is, ha a dezagregáltatás után visszamaradó Na-glaukonitot deszt. vízzel ráztatjuk (IV. táblázat).



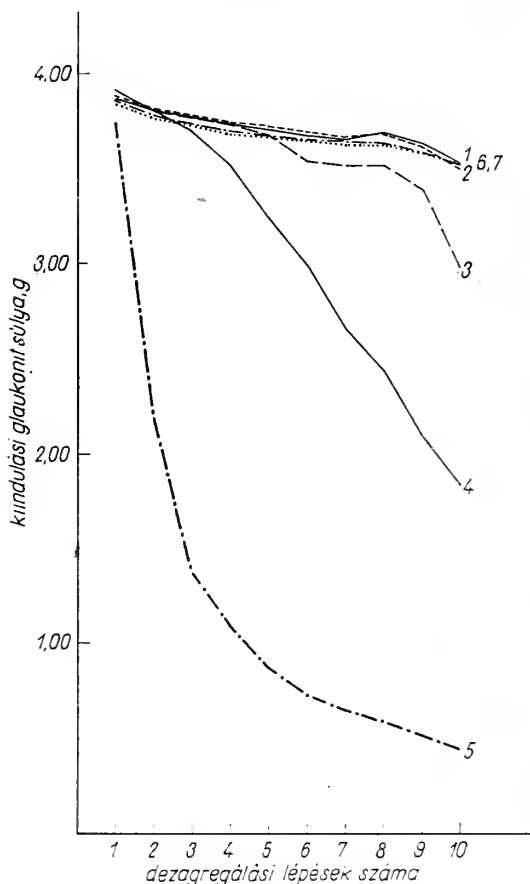
3. ábra. Na-glaukonit dezagregálódása különböző mennyiségű  $\text{HNO}_3$ -t, ill.  $\text{NaOH}$ -t tartalmazó 10%-os  $\text{NaNO}_3$ -oldatban. Magyarázat: 1. Eredeti 10%-os  $\text{NaNO}_3$ -oldat, 2. 0,005 g  $\text{NaOH}/100$  ml tartalmú  $\text{NaNO}_3$ -oldat, 3. 0,05 g  $\text{NaOH}/100$  ml tartalmú  $\text{NaNO}_3$ -oldat, 4. 1,0 g  $\text{NaOH}/100$  ml tartalmú  $\text{NaNO}_3$ -oldat, 5. 3,0 g  $\text{NaOH}/100$  ml tartalmú  $\text{NaNO}_3$ -oldat, 6. 0,3 ml cc.  $\text{HNO}_3/100$  ml tartalmú  $\text{NaNO}_3$ -oldat, 7. 3,0 ml cc.  $\text{HNO}_3/100$  ml tartalmú  $\text{NaNO}_3$ -oldat

Fig. 3. Disaggregation of Na-glauconite in 10% solution of  $\text{NaNO}_3$  containing different amounts of  $\text{HNO}_3$  and  $\text{NaOH}$ , respectively. Explanation: 1. Original 10% solution of  $\text{NaNO}_3$ , 2.  $\text{NaNO}_3$  solution containing 0.005 g of  $\text{NaOH}$  per 100 ml, 3.  $\text{NaNO}_3$  solution containing 0.05 g of  $\text{NaOH}$  per 100 ml, 4.  $\text{NaNO}_3$  solution containing 1.0 g of  $\text{NaOH}$  per 100 ml, 5.  $\text{NaNO}_3$  solution containing 3.0 g of  $\text{NaOH}$  per 100 ml, 6.  $\text{NaNO}_3$  solution containing 0.3 ml cc. of  $\text{HNO}_3$  per 100 ml, 7.  $\text{NaNO}_3$  solution containing 3.0 ml cc. of  $\text{HNO}_3$  per 100 ml

#### A dezagregálódott glaukonit szerkezetének vizsgálata

A továbbiakban azt vizsgáltam, hogy a glaukonitról a vizes ráztatással dezagregálódott részecskék szerkezete azonos-e az eredeti-, ill. a dezagregálódás után visszamaradó glaukonit szerkezetével.

a) Röntgen vizsgálatok. A röntgen diffrakciós vizsgálatok során készített Guinier-felvételek azt mutatják, hogy az eredeti és porított Na-glaukonit, a savas, ill. lúgos kezelés utáni vizes rázatásnál visszamaradt, valamint a dezagregálódott Na-glaukonit kristályszerkezete között eltérés nem észlelhető.



4. ábra. Na-glaukonit dezagregálódása különböző mennyiségű  $\text{HNO}_3$ -t, ill.  $\text{NaOH}$ -t tartalmazó 10%-os Na-formiát oldatban. Magyarázat: 1. Eredeti 10%-os Na-formiát oldat, 2. 0,005 g/100 ml, tartalmú, 3. 0,05 g/100 ml tartalmú, 4. 1,0 g  $\text{NaOH}$ /100 ml tartalmú, 5. 3,0 g  $\text{NaOH}$  g/100 ml tartalmú, 6. 0,3 ml cc.  $\text{HNO}_3$ /100 ml tartalmú, 7. 3,0 ml cc.  $\text{HNO}_3$ /100 ml tartalmú Na-formiát oldat

Fig. 4. Disaggregation of Na-glauconite in 10% solution of Na-formiate containing different amounts of  $\text{HNO}_3$  and  $\text{NaOH}$ , respectively. Explanation: 1. Original 10% solution of Na-formiate, 2. Solution containing 0.005 g of  $\text{NaOH}$  per 100 ml, 3. Solution containing 0.05 g of  $\text{NaOH}$  per 100 ml, 4. Solution containing 1.0 g of  $\text{NaOH}$  per 100 ml, 5. Solution containing 3.0 g of  $\text{NaOH}$  per 100 ml, 6. Solution containing 0.3 ml cc. of  $\text{HNO}_3$  per 100 ml, 7. Solution containing 3.0 ml cc. of  $\text{HNO}_3$  per 100 ml

b) Elektronmikroszkópos és DTA-vizsgálatok. A 0,5 mólos nátrium-hidroxid oldattal az egymásután következő ötödik dezagregálódási lépcsőben a vizes rázatás után visszamaradó és szuszpenzióba ment glaukonitszemcsékről készült az 1. ábra a) és b) felvétele. A felvételeken látható, hogy a kétféle típusú glaukonit között mikromorfológiai különbség nincs.

Az elektronmikroszkópos vizsgálatokhoz használt glaukonitról készült DTA-felvételek (5. ábra) alapján látható, hogy a dezagregálódott (finomszemcséjű) és a vissza-

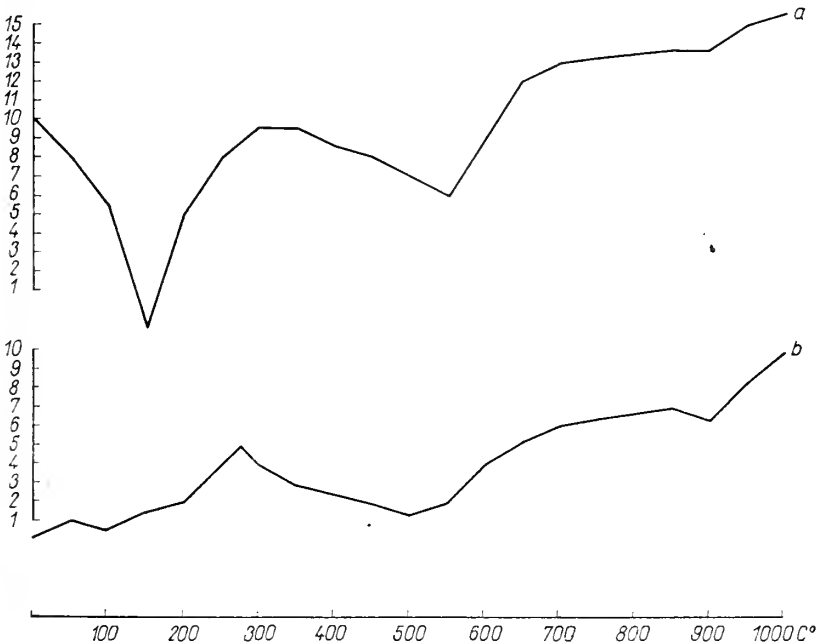


Na-glaukonit dezagregálódása különböző töménységű sósav-, ill. nátrium-hidroxid oldatban.  
Disaggregation of Na-glaucanite in solutions of hydrochloric acid and sodium hydroxide of different concentration

IV. táblázat – Table IV.

A glaukonittal rázatott oldat mól/l	Dezagregálódott glaukonit mennyisége g/100 g glaukonit	Szuszpenzió töménysége a glaukonit desztillált vizes rázatásakor, g/l
2,0 HCl	5,0	9,5
1,0 HCl	7,0	9,6
0,5 HCl	6,0	9,6
0,1 HCl	8,0	12,0
0,01 HCl	6,0	19,5
0,01 NaOH	5,0	19,3
0,1 NaOH	9,0	20,1
0,2 NaOH	15,0	77,1
0,3 NaOH	23,0	154,5
0,4 NaOH	26,0	307,1
0,5 NaOH	30,0	451,0
1,0 NaOH	30,0	489,0
2,0 NaOH	31,0	497,0

maradó (homokszerű) glaukonitok termikus görbéi kb. 300°C-tól kezdődően közel azonos lefutásúak. A homokszerű glaukonit adszorbptíven kötött vizét gyorsabban adja le a melegítés hatására (a) görbe), a szerkezeti víz leadásában azonban a kétféle glaukonit között lényeges különbség nem észlelhető.



5. ábra. 0,5 ml NaOH-val kezelt és vízzel rázatott, az ötödik dezagregálódási lépcsőben keletkezett glaukonitok DTA-felvételei. a) Visszamaradó glaukonit, b) Dezagregálódott glaukonit  
Fig. 5. DTA curves of glauconites formed at the fifth stage of disaggregation after having been treated by 0.5 ml of NaOH and subjected to shaking in water: a) Residual glauconite, b) Disaggregated glauconite

## Következtetések

a) A különböző dezagregálódási vizsgálataim alapján megállapítható, hogy a vizsgált glaukonit dezagregálódását az erősen lúgos közeg nagymértékben megnöveli. Abból, hogy már ötszöri dezagregálódás után is azonos struktúrájú Na-glaukonit maradt vissza, az is kiderült, hogy a vizsgált néhány tized mm-es glaukonitszemcse mikromorfológiailag egységes felépítésű.

Ennek alapján feltételezhető, hogy a homokszerűvé dezagregálódott glaukonit-szemcséket a glaukonit képződése során szubmikroszkópos méretű elemi glaukonit-szemcsék, vagy kiváló amorf kovasav köti össze agregátummá. Mindkét esetben azonban fennáll annak a lehetősége, hogy az erős lúg hatására a finomszerkezetű szilikát-váz oldékonysága megnő és részben feloldódik. Ekkor dezagregáltatás esetén a rázatás következtében fellépő mechanikus hatásra könnyebben válnak le különböző méretű szemcsék a glaukonit felületéről. Ezt a feltételezést támasztják alá Alexander, Herton és Iler (1954) mérései is, melyek alapján az amorf kovasav oldékonysága  $10,5 \text{ p}_H$  fölött jelentősen megnő ugyanott, ahol a glaukonit dezagregálódása is.

b) A vizsgálat eredményei alapján arra is következtetni lehet, hogy a glaukonit keletkezése során a vízből kicsapódó glaukonit agregálódásával kapcsolatosan Burst, Cloud és Hower által említett tényezők mellett a környezet  $\text{p}_H$ -jának is fontos szerepe van. Feltételezhető ugyanis, hogy a kicsapódó glaukonit finomszemcséjű (agyagszerű) marad, ha a környezet  $\text{p}_H$ -ja elég nagy. Savanyúbb környezetben ugyanis a glaukonit elemi szemcséit összetartó szilikát (stabilizálódik) állandósul és nagyobb szemcséjű (homokszerű) glaukonit-agregátum képződik.\*

## IRODALOM — REFERENCES

- Burst, I. F., (1958): Mineral heterogeneity in „glauconite” pellets. *Am. Mineral* 43, p. 481–49.  
 — Cloud, P. E., (1955): Physical limits of glauconite formation. *A. A. P. G. Bull.* 39, p. 484–92.  
 — Fülöp, J. — Libor O. — Meisel J., (1954): A bakonybéli glaukonitos terület földtani és kémiai vizsgálata. *Földtani Közlöny* 84, p. 326–29.  
 — Hendricks, S. B. — Ross, C. S., (1914): Chemical composition and genesis of glauconite and celadonite. *Am. Mineral* 26, p. 683–708.  
 — Hower, I., (1961): Some factors concerning the nature and origin of glauconite. *Amer. Mineral* 46, p. 313–34.  
 — Klug, H. P. — Alexander, L. E., (1954): X Ray Diffraction Procedures. London, Chapman Hall, Ltd.  
 — Libor, O., (1960): Untersuchungen mit ungarischem Glaukonit. *Acta Chim. Tom.* 22, p. 173–71.  
 — Libor O., (1962): Vizsgálatok hazai előfordulású glaukonitokkal. *Magyar Kém. Foly.* 68, p. 543–45.  
 — Nagy K., (1955): *Földtani Közlöny* 85, p. 145–52.  
 — Nikulin, P. E., (1935): *Gorychnie Slanizni* 5, No 1, p. 24–9, *Gorychnie Slanizni* 5, No 2, p. 31–4.  
 — Smulikowski, K., (1954): The problem of glauconite: *Polska Akad. Nauk. Kom. Geol. Arch. Mineral* 18, p. 21–120.  
 — Warshaw, C. W., (1957): The mineralogy of glauconite. *Dissertation Abstr.* XVII, 12.  
 — Weaver, C. E., (1958): The effects and geologic significance of potassium „fixation” by expandable clay minerals derived from muscovite, biotite, chlorite and volcanic material. *Amer. Min.* 43, p. 389–61.

## Study of the disaggregation of glauconite

by

DR. O. LIBOR

The disaggregation of Na-glauconite (grain size of 0.10 mm) under the influence of various anions and solutions of various  $\text{p}_H$  has been studied. The degree of disaggregation was mainly influenced by the  $\text{p}_H$  of the medium in contact with the glauconite. In highly alkaline medium ( $\text{p}_H$  about 12) the degree of disaggregation suddenly increases.

X-ray, electron-microscopic and thermic analyses permitted to ascertain the analogy between disaggregated and residual glauconites of the micromorphological pattern.

It may be supposed by the results arrived at that an intensively alkaline medium is favourable for the formation of fine-grained (clay-like) glauconite, while a more acid one furthers the formation of coarser-grained (sand-like) glauconite.

\* Megköszönöm dr. Menczel Györgynek a röntgendiffrakciós, valamint dr. Árkosi Klárának az elektronmikroszkópos vizsgálatokhoz nyújtott segítségét.

## A KÖSZÉN MIKROBIOLÓGIAI OXIDÁCIÓJA

DR. SZOLNOKI JÁNOS\*

(2 ábrával, 1 táblázattal)

**Összefoglalás:** Az irodalmi adatok szerint kőszénből élő mikrobakat sikerült izolálni, ezeknek a mikroorganizmusoknak a tevékenysége még jórészt tisztázatlan. Hazai kőszénekkel, valamint modellanyagokkal végzett vizsgálatok azt mutatják, hogy ezeket az anyagokat a kőszénben élő mikrobak oxidálni képesek. A mikroorganizmusok oxidáló tevékenysége függ a szénült anyag állapotától, szénülési fokától: a kevésbé szénült anyagok biológiai úton könnyebben oxidálhatók. N és P adagolása fokozza a biológiai oxidációt, amely valószínűleg elsősorban az oldalláncoknál következik be.

A szerves anyagok átalakításában, a humifikációs és szénülési folyamatokban a mikroorganizmusok igen jelentős szerepet játszanak (Waksman 1938, Szádeczky-Kardoss 1952, Fehér 1954, Vadász 1955). Ez a tevékenység különösen nagy a növényi vagy állati eredetű szerves anyag mikrobiológiai átalakításának a kezdeti szakaszában (Springer és Lehner 1952, Simonart és Mayaudon 1958, Szolnoki 1959, Szolnoki és Vágó 1959, Szolnoki et al. 1963), de a szénülés előrehaladtával — ha csökkent mértékben is — tovább tart, sőt a tőzegben és a kőszénben is mikrobiológiai folyamatok mennek végbe és a szerves anyag biológiai átalakulása tovább folytatódik (Lieske és Hoffmann 1928, Kurbatova — Belikova 1951, és 1954, Schwartz és Müller 1953, Neofitova 1953, Benade 1954, Begak 1956, Beck et al. 1956, Röschenhaler és Poschenrieder 1958, Rogoff et al. 1962).

A kőszénmikrobiológia területe mégis új és részleteiben felderítetlen. Ez a tudományág azoknak a mikroorganizmusoknak a tanulmányozása, amelyeknek tevékenysége kapcsolatos a kőszén képződésével, bontásával és átalakításával.

Már Renault (1895) a kőszénről szóló petrográfiai tanulmányában bizonyos mikroszkóppal látható részecskéket említ, mint a kőszénben levő fosszilis baktériumstruktúrákat. Ezeket a fosszilis baktériumokat mások is megtalálták lángekőszénben, bogheadben, barnakőszénben és tőzegben. Míg azonban az algák, spóramaradványok és hasonló fossziliák eléggé felismerhető struktúrát mutatnak ahhoz, hogy kizárjuk az eredetükkel kapcsolatos bizonytalanságot, a fosszilis baktériumoknak a kőszénben való jelenlétét igazolni meglehetősen nehéz az organizmusok kicsinysege, differenciálatlan volta és struktúrájának a hiánya miatt.

Felvetődik azonban a kérdés, hogy a többé-kevésbé szénült organikus anyagokban, a tőzgekben és a kőszénekben van-e élő mikroba?

Az a föltevés, hogy a növényi anyagok bontását és tőzeggé való átalakítását mikroorganizmusok végzik, annak idején nem találkozott általános helyesléssel. Korábbi kutatók feltételezték, hogy a tőzeglápok sterilek voltak (Früh 1891.), vagy pedig,

\* Elhangzott a Magyarhoni Földtani Társulat Szénközöttani Munkabizottsága 1964. február 3-i előadóiülésén. Kézirat lezárva 1964. márc. 2.

hogy jelentős baktériumtartalom csak a felsőbb rétegekben van (Weber 1903). A mikroorganizmusok jelenléte a tőzegben a további kutatások során azonban nyilvánvaló tényré lett. Stalström (1898) megállapította, hogy a tőzgekben az aerob baktériumok száma gyorsan csökken a mélységgel. Fabricius és von Feiletzen (1905) kimutatták, hogy a savanyú tőzegben mészh hatására növekszik a baktériumok száma. Részletes tőzegmikrobiológiai vizsgálatokat végeztek Waksman és Stevens (1929), akik tőzgekből aerob, anaerob és cellulózbontó mikroorganizmusokat tenyésztettek ki. Bőséges élő mikroflórát találtak különböző tőzgekben, mely a felsőbb rétegekben aerob, az alsóbbakban anaerob módon tevékenykedik. Kurbatova — Belikova (1954) a baktériumok vertikális elterjedését tanulmányozta tőzegben és kimutatta, hogy a felső rétegben 700 millió mikroba él grammonként, de már 25—50 cm mélységben ez a szám 25 millióra csökken és ennyi marad 6 méter mélységig. Ezekből a vizsgálatokból megállapítható volt, hogy a tőzegben valóban él és tevékenykedik egy nagyszámú indigén, saját mikroflóra, mely különböző fiziológiai csoportokra osztható.

Az alacsony szénülési fokú kőszenek mikroflóráját a kőszén öngyulladásával kapcsolatban tanulmányozva Galle (1910) a kőszénben élő baktériumokat fedezett fel. Különböző barnaszénminták porát használta fel oltóanyagul és húskivonat táptalajon hét különböző baktériumtörzset izolált.

Schroeder (1914) aszeptikusan, tehát a külső fertőzést kizáró módon vett szénmintákkal ismételte meg Galle kísérleteit és három különböző organizmust sikerült kitenyésztenie. Feltételezte, hogy a baktériumok a bányáknak felszíni vízzel történt infiltrációja útján kerültek a kőszénbe.

Részletes vizsgálatokat végzett Lieske és Hoffmann (1928) fiatalkorú barnaszének mikroflórájával. Az aszeptikusan vett kőszénmintákból gombákon kívül *Pseudomonas fluorescens* törzseket sikerült kitenyészteniük. A vizsgált anyag kompakt szénből állt, ami szerzők szerint kizárta a pusztán mechanikai baktériumos infiltrációt. Minden esetre megállapítható volt, hogy a *P. fluorescens* csaknem tiszta tenyészetben dominált a kőszénben. Ezekről az organizmusokról ismeretes, hogy képesek megtámadni a paraffinszerű anyagokat (Zobell 1946), valamint az aszfaltanyagokat is (Stone et al. 1942).

Az a kérdés, hogy a feketekőszenekben létezik-e eredeti mikroflóra, heves vitákat váltott ki. Lipman (1931) azt a véleményét hangoztatta, hogy az a mikroorganizmus, amelyet az antracitban talált, eredeti mikroflórát reprezentál. Farrell és Turner (1932), valamint Burke és Wiley (1937) szembehelyezkedtek ezzel a nézettel és feltételezték, hogy az organizmusok a felszíni vízzel kapcsolatban levő repedéseken vagy pórusokon keresztül jutottak be a kőszénbe. Lieske (1932) viszont nem talált összefüggést a kőszén porozitása és baktériumtartalma között; néhány tömör antracitban nagyszámú baktériumot talált. Azt is megállapította, hogy a kőszén mikroflórája nem volt azonos a bányavíz, vagy a levegő mikroflórájával és feltételezte, hogy a kőszénben talált baktériumok adaptálódtak a körülményekhez.

Mindezek alapján megállapítható, hogy a kőszénben mikroorganizmusok élnek, tekintet nélkül arra, hogy a talajból, a levegőből, vagy akár a felszíni vizekből kerültek-e bele. Az is beigazolódott, hogy az alacsony szénülési fokú kőszénfajtáknak speciális mikroflórája van, mely a *Pseudomonas*-genusz tagjaiból, gombákból és sugárgombákból áll. Ennek a mikroflórának a jelenléte elsősorban nem abból a szempontból érdekes, hogy hogyan került a kőszénbe, hanem ezeknek a különös organizmusoknak a fiziológiai tevékenysége, főleg oxidatív tulajdonsága miatt. Kevés felvehető nitrogén, kis  $p_{H}$ , oxigénhiány és egyéb tényezők csökkenthetik a mikrobiológiai aktivitást és késleltethetik a szerves anyagok átalakulási folyamatait. A növényi anyagok felhalmozódását



elősegítő tényezők mikrobiológiai vizsgálata a kőszén eredetének jobb megismeréséhez vezethet. A vizsgált anyag struktúrájában rendszerint mélyrelátó változásokat előidéző szokásos kémiai eljárásokkal szemben a mikroorganizmusok képesek sokkal kevésbé drasztikus módszerekkel mindig ugyanazon kémiai reakciótypust véghezvinni, biokatalizátorokat, enzimeket használva fel, kis hőmérsékleten, erős oxidáló, vagy redukáló kemikáliák nélkül. A biológiai katalizátorok sokkal specifikusabbak, mint a kémiaiak, így a kőszén struktúrájának a lebontása biológiai úton lépcsőzetesen vihető keresztül. A kőszén biológiai bontása alapján valószínűleg bővülni fognak ismereteink a kőszén eredeti összetételéről. A kőszénmikrobiológiának csaknem teljesen kidolgozatlan része a mikroorganizmusok felhasználása abból a célból, hogy a kőszénből újabb termékeket nyerjünk. Végeztek kísérleteket abban az irányban, hogy a kőszén mikroba-tápanyagként alkalmazva takarmány-protein alapanyagot nyerjenek (F u c h s et al. 1942). A kőszénben folyó bio-oxidációs folyamatok közül — bár ebben az esetben a kőszén szerves anyagának oxidációjáról van szó — rendkívül érdekes és gyakorlati szempontból is nagyon fontos a kőszén biológiai kéntelenítése. A mikrobiológiai kéntelenítési eljárások sikerrel kecsegtetnek. Z a r u b i n a, L j a l i k o v a és S m u k (1959) a piritkén mikrobiológiai úton történő oxidálásával a kőszénben levő kénnek 23–30%-át tudták eltávolítani. Saját előzetes vizsgálataink során magunk is hasonló eredményeket értünk el. A biooxidációs folyamatoknak — legalábbis a bemelegedés kezdeti szakaszán — minden bizonnyal szerepük van a kőszén öngyulladásában is (M i s u s z t y i n 1950).

P o t t e r (1908) a kőszén, a faszén, a lámpakorom és a tőzeg biológiai oxidációját vizsgálva, a baktériumok oxidatív aktivitását egy tiszta *Diplococcus*-tenyészet  $CO_2$ -képzése alapján mérte olyan közegben, ahol az egyedüli carbon-forrás a táptalajhoz adagolt szénanyag volt. Megállapította, hogy a kontrollokkal szemben a baktériumokkal beoltott mintákban  $CO_2$ -produkció mutatkozott. Azt is megfigyelte, hogy a  $CO_2$  mennyisége növekedett a hőmérséklettel addig a pontig, amíg a baktériumok tevékenysége már gátlást szenvedett. F i s c h e r és F u c h s (1927) kasseli barnakőszénen végezték kísérleteiket egy *Penicillium*-törzset alkalmazva. Megállapították, hogy a növekedés akkor volt a legjobb, ha a kőszén finom eloszlású, nagy felületű volt, valamint akkor, ha nitrogénforrást is adtak hozzá. Azt is megállapították, hogy a növekedés nem szükségszerűen a cellulózszerű növényi maradványok terhére történik. Vizsgálataik arra a következtetésre vezettek, hogy a kőszén karbonjának a mikroorganizmusok által történő felhasználása erősen függ a kőszénben levő oxigén mennyiségétől. R o g o f f et al. (1962) a korábbi adatokból azt a következtetést vonják le, hogy a kőszén biológiai megtámadása rendkívül nehéz, mert a kőszén nem azonos összetételű homogén anyag. Szerintük a biológiai tevékenység korlátozása azzal magyarázható, hogy egy fajta organizmusnak a kőszén megtámadásához olyan enzimekészletre lenne szüksége, mellyel egyaránt oxidálni tudja pl. az aromás és a nafténes struktúrákat. Ez az álláspont, amely a korábbi irodalmi adatokra támaszkodik, valóban helytálló lenne akkor, ha a kőszénben természetes viszonyok között is — mint a korábbi laboratóriumi kísérletekben — csupán egy fajta mikroba tevékenykedne. Arról van szó azonban, hogy a kőszénben is, mint minden természetes biotópban többféle mikroba egymás mellett, együtt él, melyek eltérő enzimekészlettel rendelkeznek, konkurrenciaviszonyok, tápláléklánc alakul ki, az anyagok lebontása és átalakítása lépcsőzetesen halad, a rendelkezésre álló fellelhető tápanyagok és egyéb körülmények hatására más és más mikróbacsoportok tevékenysége dominál. Különben az egyes mikrobák rendkívül változatos tevékenységet képesek kifejteni. Így a *Pseudomonas*ok, amelyeket nagy számban találtak fiatalkorú barnakőszénekben, bontják a policiklikus szénhidrogéneket, megtámadják a petróleumot, a különböző kőolajfrakciókat, sőt az aszfaltot is. A barnakőszénből izolált gombák

(*Penicillium*, *Aspergillus* és *Trichoderma*) ugyancsak oxidálják a paraffinokat, a huminsavakat és sok species képes bontani a cellulózt is.

A fizikai és kémiai tényezőket is figyelembe véve a kőszén nagymérvű oldhatatlansága arra mutat, hogy a biológiai támadással szemben valóban erős az ellenállása és csak specifikus, nem túlságosan sokféle mikroba képes a kőszén anyagát megtámadni. Maga a kőszén is rendelkezhet bizonyos biosztatikus hatással. Előfordulhat, hogy magában az eredeti növényi anyagban halmozódtak fel fungisztatikus, vagy bakteriosztatikus anyagok (Sóó s 1963). Enyhe szolvensekkel végzett extrahálással alacsony szénülési fokú kőszenekből sikerült ilyen biosztatikus anyagokat kinyerni; (Kosake 1954, Rogoff és Wender 1961, Schenk és Carter 1954). Ezeknek az antibiotikus anyagoknak a hatásfoka kb. olyan határok között mozog, mint a penicilliné. Ezek az anyagok több szempontból érdekesek és további vizsgálatot érdemelnek: pl. mi a szerepük a kőszén anyagának megőrzésében, eléggé hatásos biológiai gátlóanyagok-e ahhoz, hogy érdemes legyen őket kitermelni a kőszénből, a szénülés folyamán az eredeti növényi anyagból felhalmozódott anyagok-e, vagy pedig antibiotikus természetű mikróbaproduktumok, melyek a szerves anyagok átalakulása során keletkeztek?

Végső fokon az oxidáció mértéke, a légzés intenzitása, a CO<sub>2</sub>-produkciónak egyike a legfontosabb tényezőknél, amellyel a szénült anyag carboniumjának a mikroorganizmusok által történő felvehetőségét ellenőrizni lehet. Az oxidáció fokozza a kőszén oldhatóságát és valószínűleg a lamellák közötti távolságot is. Mindkét tulajdonság megkönnyíti az enzimatikus támadást.

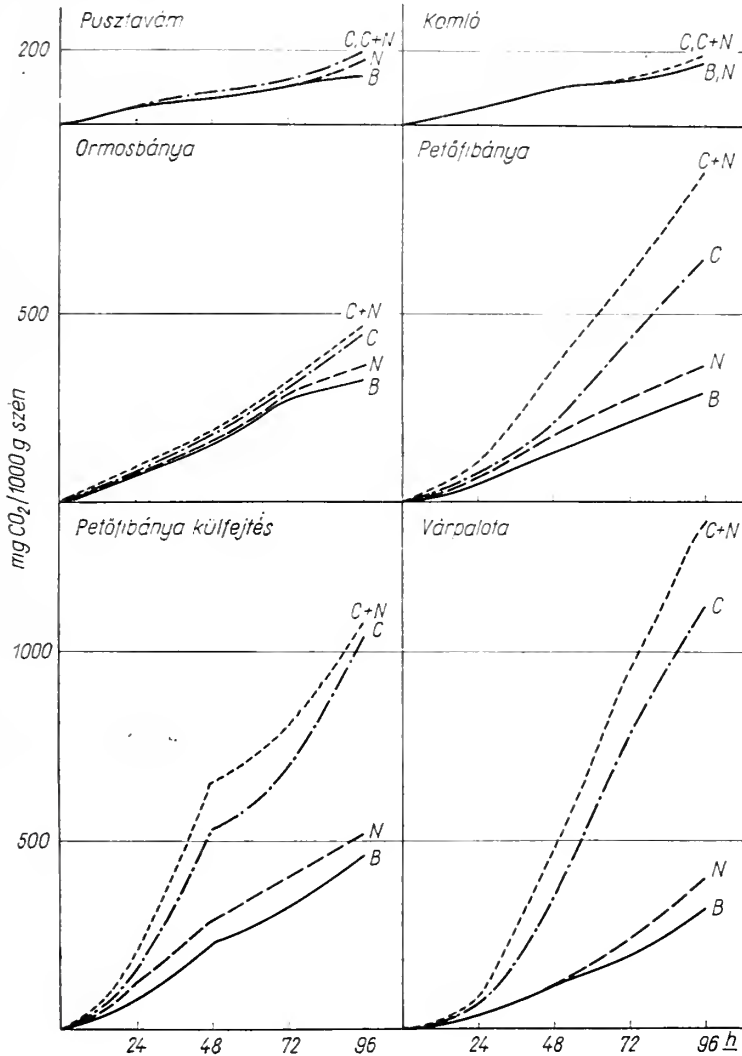
Vizsgálatainkban kőszenek és megszenesített növényi modellanyagok mikrobiológiai oxidációjának a kérdését tanulmányoztuk. Az irodalomból ismert korábbi vizsgálatokkal szemben — az említett megfontolások értelmében — mi nem tiszta baktériumtenyészetek oxidáló hatását vizsgáltuk, hanem a kőszén teljes eredeti mikroflóráját használtuk fel. A kísérleti kőszénmintákat a külső fertőzést elkerülendő, lehetőleg aszeptikus módon vettük, ill. használtuk fel. Előzetesen sterilizált kontroll anyagokat is állítottunk be és amennyiben ezeknél mérhető értékek egyáltalában mutatkoztak, azokat a kiértékelésnél figyelembe vettük. Az inkubálás 30 C°-on történt és a képződött CO<sub>2</sub>-ot interferometriásan, ill. a folyamatos perkolációs kísérlet esetében BaCO<sub>3</sub> formájában határoztuk meg (Novak 1956, Macura et al. 1962).

Azonos súlyú, 2 mm-nél kisebb szemmagyságú kőszénmintákat zárt térbe (Erlenmeyer-lombik) helyeztük és steril desztillált vízzel kellően megnedvesítettük. Annak kiderítésére, hogy a könnyen felvehető carbonium (Solnok i et al. 1963) jelenléte, vagy a nitrogén-adagolás fokozza-e a kőszén biológiai oxidációját, az előbbi módon előkészített kőszénmintákhoz glukózt mint könnyen felvehető carbonforrást vagy ammóniumnitrátot, mint nitrogénforrást is adagoltunk egyes esetekben. 24, 48, 72 és 96 óras inkubálás után meghatároztuk a képződött CO<sub>2</sub>-mennyiségeket. Az értékeket 1000 g kőszénre számítottuk át. A kapott eredményeket az 1. ábrán mutatjuk be.

Az ábrából megállapítható, hogy valamennyi vizsgált kőszénminta esetében CO<sub>2</sub>-produkciónak mutatkozott még akkor is, ha a mintákat pusztán csak vízzel együtt inkubáltuk. A fiatalabb kőszenek esetében magasabb CO<sub>2</sub>-produkciónak arra lehet következtetni, hogy ezekben a mikróbatevékenység fokozottabb, mint az idősebb korúakban. Megfigyelhető az is, hogy a glukóz, ill. a nitrogénforrás hozzáadása különösen a fiatalabb korú kőszeneknél okoz jelentős változást a CO<sub>2</sub>-termelésben. A fiatal korú kőszeneknél a nitrogénforrás adagolása fokozza a CO<sub>2</sub>-termelést abban az esetben is, ha könnyen felvehető carbon-forrást nem adtunk hozzá, tehát a mikróbáknak carbon-szükségletüket kizárólag a kőszén anyagából kellett fedezniök. A nitrogénadagolás

fokozza a mikróbatevékenységet, meggyorsítja a kőszén biológiai oxidációját, míg a nitrogén hiánya vagy csekély volta korlátozó tényezőként szerepelhet.

Ismeretes, hogy a felvehető nitrogén mennyisége befolyásolja a növényi anyagok bomlását. Különösen feltűnő ez a hatás a növényi anyagok 50—65%-át kitevő hemi-cellulóz, cellulóz és lignin biológiai bontása esetében. Ezeknek az anyagoknak a biológiai bontásához bizonyos mennyiségű felvehető nitrogénre van szükség, amelynek hiánya



1. ábra. Könnyen felvehető carbon és nitrogén hatása a kőszén biológiai oxidációjára. Magyarázat: B = bazális aktivitás, csak víz hozzáadására, C = könnyen felvehető carbon (glukóz) hozzáadására, N = nitrogén (ammóniumnitrát) hozzáadására, C + N = glukóz és ammóniumnitrát hozzáadására mutató CO<sub>2</sub>-produkciónak.

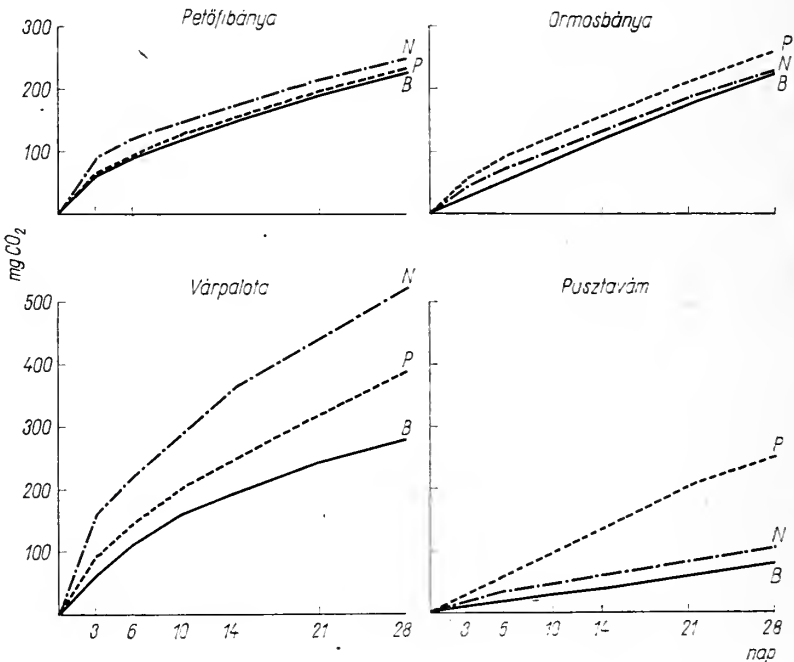
Fig. 1. The effect of easily absorbable carbon and nitrogen on the biological oxidation of coal. Explanation: B = CO<sub>2</sub> production resulting from the addition of water only, C = from the addition of easily utilisable carbon (glucose), N = from the addition of nitrogen (ammonium nitrate), C + N = from the addition of glucose and ammonium nitrate

korlátozó tényező lehet. Waksman és Tenney (1929) határozott viszonyt állapítottak meg az aerób módon lebontott cellulóz mennyisége és az anorganikusból organikussá átalakított (tehát a mikrobáktól beépült) nitrogén mennyisége között. A mikroorganizmusok szervezetének carbon-nitrogén aránya átlagosan mintegy 10:1-nek vehető (Fehér 1954), ami azt mutatja, hogy testük felépítéséhez is tekintélyes mennyiségű nitrogént igényelnek. Ismeretes, hogy a humolitos kőszénben a C:N arány kb. 10:0,18 (Szádeczky-Kardoss 1952), tehát feltehető, hogy ezeknek az anyagoknak a bontásánál a N-hiány korlátozó tényezőként szerepelhet.

Hasonló a helyzet a foszforral kapcsolatban is. Waksman (id. Fehér 1954) adatai szerint a baktériumok testének hamujában 10–55%  $P_2O_5$  található, míg a hazai barnakőszén hamujában mintegy 0,1–0,3%  $P_2O_5$  van (Szádeczky-Kardoss 1952).

A nitrogénnek és a foszfornak a kőszén biológiai oxidációjára kifejtett hatását Lees (1947) elvei alapján működő aeroliftes perkolátorban vizsgáltuk. 50–50 g kőszénmintát mértünk be a perkolátorokba és 200 ml oldattal perkoláltunk. Az átáramoltatást deszt. vízzel, 0,5%-os  $(NH_4)_2SO_4$  oldattal, ill. 1,1%-os  $Na_2HPO_4$  oldattal végeztük. A készülékekbe bevezetett levegőt előzően  $CO_2$ -mentesítettük. A képződött  $CO_2$ -ot lúgban fogtuk fel. A 28 napos perkolálás alatt képződött  $CO_2$ -mennyiségeket a 2. ábrán tüntettük fel.

Az ábrából látható, hogy nitrogén-, ill. foszforadagolás hatására a  $CO_2$ -termelés, a biológiai oxidáció fokozódik, tehát ezeknek az anyagoknak a hiánya valóban a kőszén biológiai oxidációját limitáló tényező.



2. ábra. Nitrogén és foszfor hatása a kőszén biológiai oxidációjára. Magyarázat: B = vízzel, N = 0,5%-os  $(NH_4)_2SO_4$ -oldattal, P = 1,1%-os  $Na_2HPO_4$ -oldattal perkolálva  
 Fig. 2. The effect of nitrogen and phosphorus on the biological oxidation of coal. Explanation: B = coal percolated by water, N = by a 0.5% solution of  $(NH_4)_2SO_4$ , P = by a 1.1% solution of  $Na_2HPO_4$ .



További vizsgálatainkat elszenesített növényi részekkel, modellanyagokkal végeztük. *Taxodium distichum* növényt 250, 400, 600, ill. 800 C°-on szenesítettünk. Ezekből az anyagokból 1—1 g-ot mértünk be 500 ml-es Erlenmeyer-lombikokba és autoklávbba sterilizáltuk. A kísérleti anyagokhoz adtunk steril d. vizet, ill. 0,5%-os  $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$  oldatot, melyet előzőleg Seitz-szűrőn sterilizáltunk. Az edényeket Pusztavámról származó kőszén vizes szuszpenziójából kevert mikrobatenyészettel oltottuk be. A képződött  $\text{CO}_2$ -mennyiségeket interferométerrel mértük. A kísérleti edények tehát kizárólag különböző mértékben elszenesített szerves anyagot, mikroorganizmusokat és egyes esetekben — az előző kísérletek alapján — limitáló faktorként szereplő nitrogént és foszfort tartalmaztak. A kapott eredményeket az I. táblázatban mutatjuk be.

Különböző hőfokon szenesített növényi anyagok biológiai oxidációja  
Biological oxidation of *Taxodium distichum* carbonized at various temperatures

I. táblázat — Table I.

Szenesítés hőfoka, C°	Hozzáadva	Képződött $\text{CO}_2$
250	deszt. víz	17,3
250	$(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$	23,6
400	deszt. víz	6,4
400	$(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$	9,8
600	deszt. víz	1,0
600	$(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$	2,4
800	deszt. víz	0,6
800	$(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$	0,6

Az adatokból megállapítható, hogy a mikróbák képesek megtámadni az elszenesített növényi anyagokat. Az alacsonyabb hőfokon szenesített növényi anyagok esetében a  $\text{CO}_2$ -képződés nagyobb, mint a magasabb hőfokon szenesítettekénél, amiből arra lehet következtetni, hogy a kevésbé szenesedett növényi anyagok, vagy azok egyes komponensei a mikróbák számára könnyebben hasznosíthatók. A kísérleti adatok alapján feltételezhető, hogy a kőszének DTA-vizsgálatainál 250—300 és 500—600 C°-nál kapott exoterm csúcsokon (Smithers és Yao Chiang 1952, Kirsch 1957) a mikróbák számára könnyebben hasznosítható organikus anyagok szakadnak le. A táblázat adatai igazolják azt a feltevést, hogy a szénült anyagot elsősorban az oldalláncoknál, feltehetően a karboxil csoportoknál oxidálják a mikróbák. Az N és P adagolása a biológiai oxidációt jelentős mértékben fokozza, tehát ezek hiánya a szénült anyagok biológiai oxidációjánál valóban korlátozó tényezőként hat.

## IRODALOM — REFERENCES

- Beck, Th. — Poschenrieder, H. — Bukatsch, F., (1956): Untersuchungen über die Bakterienflora der Oberpfälzer Braunkohle. Zbl. Bakt. II. 109. 201—225. — Begak, D., (1956), Quantitative Bestimmung von Bakterien in einem Hochmoor. Pedologie. 21. 64—75. — Benade: W., (1954): Mikrobiologie der Moore. Wien—Frankfurt. — Burke, V. — Wiley, A., (1932): Bacteria in Coal. Jour. Bact. 34. 475—481. — Fabricius, O. — von Feiletzen, H., (1905): Über den Gehalt an Bakterien in jungfräulichem und kultiviertem Hochmoorboden auf dem Versuchsfelde des schwedischen Moorkulturvereins bei Flahut. Zbl. Bakt. II. 161—168. — Farrel, M. A. — Turner, H. G., (1932): Bacteria in Anthracite Coal. Jour. Bact. 23. 155—162. — Fehér D., (1954): Talajbiológia. Budapest. — Fischer, F. — Fuchs, W., (1927): Über das Wachstum von Pilzen auf Kohl. Brennst.-Chem. 8. 293—259. — Früh, J. J., (1891): Der gegenwärtige Standpunkt der Torfforschung. Ber. Schweiz. botan. Gesell. 1. 62—79. — Fuchs, W. — Fuchs, F. — Reid, J., (1942): Biological Decomposition of Hydroxycarboxylic Acids Obtained from Bituminous Coal. Fuel. 21. 96—102. — Galle, E., (1910): Über Selbstentzündung der Steinkohle. Zbl. Bakt. 28. 461—473. — Kirsch, H., (1957): Die Anwendung der Differentialthermoanalyse bei der Kohlenuntersuchung. Brennst.-Chem. 38. 3—8. — Kosake, R. M., (1954): Bacteriostatic Substances Extracted from the Vitrain Ingredient of Coal. Science. 119. 214—216. — Kurbatova — Belikova, N. M., (1951): Zakonomernosty razsprogrylenija mikroorganizmov v nizinnih torfjanikah. Tr. In-ta Torfa A. N. B. Sz. Sz. R. 1. — Kurbatova — Belikova, N. M., (1954): Itogi izucsenija mikrobiologicseszkaj dejatelnoszti v jesztszatvennih torfjanijh zalezah. Tr. In-ta Torfa A. N. B. Sz. Sz. R. 3. — Lees, H., (1947): A Simple Automatic Perculator. J. Agr. Sci. 37. 27—28. — Lieske, R., (1932): Über das Vorkommen von Bakterien in Kohlenflözen. Bioch. Ztschr. 250. 339—351. — Lieske, R. — Hoffmann, E., (1928):

Untersuchungen über die Mikrobiologie der Kohle und ihrer natürlichen Lagerstätten. I. és II. Brennst.-Chem. 9. 174-178. és 282-285. — Lipman, C. B., (1931): Living Microorganisms in Ancient Rocks. Jour. Bact. 22. 183-198. — Macura, J. — Szolnoki J. — Vancura, V., (1962): Decomposition of Glucose in Soil. Soil Organisms. Proc. of the Colloquium on Soil Fauna, Soil Microflora and Their Relationships. Oesterbeck. 231-238. — Misusztyn, E. N., (1950): Termofilinije mikroorganizmi v prirode i praktike. Moskva. — Neofitova, V. K., (1953): Gribnaja flora varhnej neozuznoj zalezsi torfa i jeje rol v procesze torfoobrazovanije. Vesztn. Leningr. Gosz. Un.-ta. 10. — Novak, B., (1956): Die Kohlensäureentwicklung als Indikator für die Humusbildung im Wirtschaftsdünger. Za soc. s.-ch. nauku. A. V. 3. 278-282. — Potter, M. C., (1908): Bacteria as Agents in the Oxidation of Amorphous Carbon. Proc. Roy. Soc. ser. B. 80. 239-259. — Renault, B., (1895): Recherches sur les bactériacées fossiles. Ann. Sci. Nat. Bot. 8. 2. — Rogoff, M. H. — Wender, J., (1961): Biologically Active Materials in Coal. Nature. 192. 378-379. — Rogoff, M. H. — Wender, J. — Anderson, R. B., (1962): Microbiology of Coal. U. S. Dept. of the Interior. Bureau of Mines. — Röschenhaler, R. — Poschenrieder, H., (1958): Untersuchungen über die Bakterienflora eines Hochmoorprofils bei Staltach in Bayern. Zbl. Bakter. II. 111. 653-671. — Schenk, N. C. — Carter, J. C., (1954): Fungistic Substance Extracted from Vitrain. Science. 119. 213-214. — Schroeder, H., (1914): The Bacterial Content of Coal. Zbl. Bakt. 41. 460-469. — Schwartz, W. — Müller, A., (1953): Geomikrobiologie Entwicklung und Stand eines neuen Forschungsgebietes. Erdöl und Kohle. 6. 523-527. — Simonart, P. — Mayaudon, J., (1958): Étude de la décomposition de la matière organique dans le sol, au moyen de carbone radioactif. I. Cinétique de l'oxydation en CO<sub>2</sub> de divers substrats radioactifs. Plant and Soil. 4. 367-375. — Smothers, W. J. — Yao Chiang, (1952): Differential Thermal Curves of Selected Lignites. Econ. Geol. 4. 384-396. — Soós L., (1963): Über das sogenannte dunkle Harz der tertiären Kohlen, insbesondere Ungarns. Ann. Univ. Sci. Budapestensis. Sect. Geol. 6. 129-151. — Springer, U. — Lehner, A., (1952): Stoffabbau und Humusaufbau bei der aeroben und anaeroben Zersetzung landwirtschaftlich und forstwirtschaftlich wichtiger organischen Stoffe. I. és II. Z. Pfl. Ernähr. Düng. u. Bodenkd. 58. 193-231. és 59. 1-27. — Stalström, A., (1898): Om lerslagningens betydelse, Finska Mooskulturför. Arsbok. 44-64. — Stone, R. W. — Fenske, M. R. — White, A., (1942): Bacterial Attacking Petroleum and Oil Fractions. Jour. Bact. 22. 183-198. — Szádeczky-Kardoss E., (1952): Szén-közöttan. Budapest. — Szolnoki J., (1959): Búzaszalma bomlása a talajban. M. T. A. Agrártud. Oszt. Közl. 1. 19-23. — Szolnoki J. — Vágó E., (1959): Abbau und Humifikation von mit dem Isotop C<sup>14</sup> markiertem Stroh im Boden. Acta Agron. 3. 407-414. — Szolnoki J. — Kunc, F. — Macura, J. — Vancura, V., (1963): Effect of Glucose on the Decomposition of Organic Materials Added to Soil. Folia Microbiol. 6. 356-361. — Vadász, E., (1955): Elemző földtan. Budapest. — Waksman, S. A., (1938): Humus, Origin, Chemical Composition and Importance in Nature. Baltimore. — Waksman, S. A. — Stevens, K. R., (1929): Contribution to the Chemical Composition of Peat. V. The Role of Microorganisms in Peat Formation and Decomposition. Soil. Sci. 28. 315-340. — Waksman, S. A. — Tenney, F., (1929): Composition of Natural Organic Materials and Their Decomposition in Soil. IV. The Nature and Rapidity of Decomposition of the Various Organic Complexes in Different Plant Materials Under Aerobic Conditions. Soil. Sci. 28. 55-85. — Weber, C. A., (1903): Über Torf, Humus und Moor. Abhandl. naturw. Ver. Bremen. 17. 465-484. — Zarubina, Z. M. — Jjalikova, N. N. — Smuk, E. I., (1959): Issledovanije mikrobiologiceszko oksizlenija pirita uglja. Izv. A. N. Sz. Sz. R. szer. techn. i. — Zobeil, C. E., (1946): Action of Microorganisms on Hydrocarbons. Bacter. Rew. 10. 1-49.

### Microbiological oxidation of coal

by

DR. J. SZOLNOKI

Author carried out experiments of microbiological oxidation on coals and on specimens of vegetal material carbonized at various temperatures. For the oxidation of the samples taken aseptically or pre-sterilized the original mixed microflora of coals was used. The degree of oxidation was determined on the basis of the amount of CO<sub>2</sub> measured interferometrically or in the form of BaCO<sub>3</sub>. The effect of the addition of various substances, such as glucose, nitrogen source, phosphorus source, on CO<sub>2</sub> production as well as the degree of biological oxidation of plant materials carbonized at various temperatures were studied.

The experiments showed that the coal material became biologically oxidized even when the samples were incubated with water only. The addition of nitrogen and phosphorus resulted in an increasing oxidation. In case of comparatively younger coals the production of CO<sub>2</sub> was higher. The addition of nitrogen and phosphorus resulted in an increasing production of CO<sub>2</sub> even when no easily utilisable carbon (glucose) was added to the sample (priming effect), so that the microbes had to meet their needs of carbonium exclusively out of the coal material. The addition of such substances results in an increasing microbial activity and accelerates the biological oxidation of coal, while their lack or deficiency may represent a limiting factor (Figs. 1 and 2).

Analyses on carbonized specimens of plant material show that the microbes are able to oxidize the above substances. Plant material or its particular components carbonized at lower temperatures can be better utilized by the microbes. It is presumable that the oxidation by microbes of carbonized substances takes place first of all in the lateral chains, probably in the carboxyl groups. The addition of nitrogen and phosphorus considerably promotes biological oxidation (Table I).

## ÚJABB NÖVÉNYMARADVÁNYOS FELSŐKARBON KAVICSOK A NY-I MECSEK HELVÉTI RÉTEGEIBŐL

WÉBER BÉLA\*

(XXX. táblával, 1 ábrával)

**Összefoglalás:** A Ny-i Mecsek helvétai rétegeiből újabb növénymaradványos felső-karbon jellegű kavicsok kerültek elő. Szerző a változatos flóra-összetétel és a viszonylagos gyakoriság alapján figyelembe véve a lehordási területről való eddigi ismereteinket megerősítettnek látja, hogy az ismeretlen helyen feltételezett karbon korú rétegek szén-telegeket is tartalmazhatnak.

Felsőkarbon korú, szericitpala anyagú növénymaradványos kavicsokat a Mecsek-hegység területéről először Soós I. és Jám bor Á. (1961) közléséből ismerünk. Növénymaradványos kavicsaik az alsóhelvétai szárazulati tarkaagyagos és kongériás rétegcsoportból kerültek elő.

A Mecsek-hegység nyugati részében 1962-ben végzett bejárások alkalmával újabb, azonos anyagú, de gazdagabb növénymaradványos kavicsokat találtunk a Sormás-patak völgyében (Bükkösdtől É-ra) az alsóhelvétai folyóvízi, Egéd és Cserdi községek környékén pedig a tarkaagyagos összlet rétegeiben (1. ábra). A növénymaradványos kavics lelőhelyeit az 1. sz. ábra mutatja.

A szericitpala kavicsok színe fekete-sötétszürke. Anyaguk zöme szericit. Makroszkóposan is megfigyelhető ásványi alkotók még a szórtan megjelenő finom kvarcsemek s a törési felületeket esetenként teljesen beborító finom középszemű muszkovit pikkelyek. A növénymaradványos kavicsok általában csak finomcsillámosak s a csillámok megjelenése nem olyan tömeges, mint a maradványmentes kavicsok elválási felületein. A palásságot, ütésre, az általában lapos kavicsok hossz tengelye szerinti egymással párhuzamos elválási felületek mutatják; ezek kissé egyenetlen felületén a muszkovit pikkelyek azonos, nyilvánvalóan az eredeti rétegzéssel is párhuzamos helyzete figyelhető meg. A kavicsok nagy része utólagosan, közepesen erősen kovásodott.

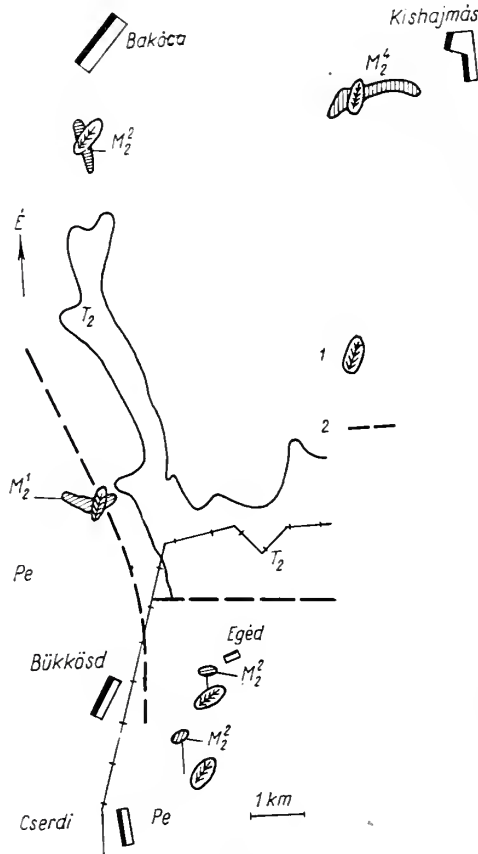
A Sormás-patak völgyében levő feltárásból előkerült 7 növénymaradványos kavicsból négyben volt meghatározható lenyomat maradvány. Andreán szky G. meghatározása szerint ezek: *Neuropteris gigantea* Strnbg., *Sphenophyllum erosum*? Lindl. et Hutt., *Sphenophyllum schlotheimii* Brgt., *Calamites* sp. A tarkaagyagos rétegek Cserditől É-ra levő feltárásból csak egy növénymaradványos, *Calamites* sp. szártörődéket tartalmazó kavics került elő. Az Egéd község melletti feltáráásban talált 6 növénymaradványos kavics közül ötben meghatározott alakok: *Sphenophyllum schlotheimii* Brgt., *Pecopteris* sp., *Neuropteris* sp. (más alak mint az első feltárásból), *Lepidopteris* sp. cf. *rigida* (Kur z) Sch., *Neuropteris articulata* Brgt. (ez utóbbi Glöckner J.-né gyűjtése).

A maradványgyűttes a bezáró kavicsok valószínű korának a felsőkarbont jelöli meg. A maradványok viszonylagos gyakorisága és fáciesigénye a helytálló felsőkarbon

\* Előadta a Magyarhoni Földtani Társulat Mecsekhegységi Csoportjának 1963. szept. 14-i ülésén. Kézirat lezárva 1963. dec. 27.

összlet kőszéntelepes voltára tett megállapításokat erősen alátámasztja (Barabás A. 1962, Soós I. — Jám bor Á. 1960, Wein Gy. 1960).

Az a tény, hogy most már az alsóhelvétí folyóvízi rétegekből is ismerünk karbon korú növénymaradványos kavicsokat, azt bizonyítja, hogy a helyálló növénymaradványos rétegek lepusztulása a többi karbon korú képződménnyel egyidőben kezdődött,



1. ábra. Növénymaradványos, felsőkarbon anyagú kavicsok elterjedési területének térképvázlata. Magyarázat: 1. Növénymaradványos kavicsok lelőhelyei, 2. Szerkezeti vonalak, M<sub>2</sub>' Kongeriás rétegek, M<sub>2</sub> Tarkaagyagos rétegek, M<sub>2</sub> Folyóvízi rétegek, T<sub>2</sub> Középsőtriász rétegek, Pe. Permi rétegek. Abb. 1. Kartenskizze über die Verbreitung der oberkarbonischen Schotter mit Pflanzenresten. Erklärungen: 1. Fundorte der Schotter mit Pflanzenresten, 2. Tektonische Linien, M<sub>2</sub>' Schichten mit Kongerien, M<sub>2</sub> Buntton-Schichten, M<sub>2</sub> Fluviale Schichten, T<sub>2</sub> Mitteltriász-Schichten, Pe. Perm-Schichten

s így a növénymaradványos rétegek is részt vesznek a lepusztulási terület felépítésében. Jám bor Á. vizsgálatai szerint a lepusztulási terület a Mecsektől D-re van. Ezen a területen fúrásban harántoltak olyan rétegeket, amelyeknek lepusztult anyagát a helvétí rétegekben, a növénymaradványos kavicsok társaságában megtalálhatjuk. Külön említésre méltó, hogy az említett alsóhelvétí feltárásból egy 0,7 m legnagyobb átmérőjű, erősen koptatott, karbon korú konglomerátum-kavics is előkerült. Ebben az 1–7 cm átmérőjű, csak az éleiken koptatott nagyobb, kvarc és kvarcit-kavicsok, apró- és közepesű, kovás kötésű homokkőbe vannak ágyazva. Megítélésünk szerint, ez vagy a felső-



karbon kezdeti transzgresszióját, vagy a felsőkarbonon belüli ciklusos, de mindenképpen a felsőkarbon egyrészének epikontinentális jellegű üledékképződését bizonyítja, melyben széntelepek kialakulásának megvannak a reális feltételei. Ez a lehordási terület gazdasági perspektíváját növeli, s további kutatásra ösztönöz.

## TÁBLAMAGYARÁZAT — TAFELERKLÄRUNG

## XXXI. tábla — Tafel XXX.

1. *Calamites* sp. (Cserditől É-ra)
2. *Calamites* sp. (Sormás-patak völgye)
3. *Sphenophyllum erosum?* Lindl. et Hutt. (Sormás-patak völgye)
4. *Sphenophyllum schlotheimii* Brgt. (Sormás-patak völgye)
5. *Lepidopteris* sp. cf. *r. rigida* (Kurz) Sch. (Egéd)
6. *Neuropteris gigantea* Strnbg. (Sormás-patak völgye)
7. *Neuropteris auriculata* Brgt. (Egéd)

## IRODALOM — SCHRIFTTUM

Barabás A., (1962): Hozzászólás Baranyi I. és Jámbor Á. „A komplex geofizikai és geológiai vizsgálatok stb.” c. előadáshoz. Magyar Geofizika III. 177—181. — Baranyi I. — Jámbor Á., (1962): A komplex geofizikai kutatások és geológiai vizsgálatok eredményeinek felhasználása a DK-Dunántúl területén az alpehegység kutatásában. Magyar Geofizika III. 3—4. 165—181. — Jámbor Á. — Szabó J., (1961): Mecsek-hegységi miocén kavicsvizsgálatok földtani eredményei. Földt. Közl. 91. 3. — Soós I. — Jámbor Á., (1960): Növénymaradványos felső-karbon kavicsok a Mecsek-hegység helvétii kavicsösszletéből. Földt. Közl. 90. 4. — Vadász E., (1960): Magyarország földtana. — Wein Gy., (1960): Karbon kőszén kutatásának kilátásai Magyarországon. Bányászati Lapok 9.

### Neue oberkarbonische Schotter mit Pflanzenresten aus den Helvetschichten des Westlichen Mecsek

Von

BÉLA WÉBER

In den Helvetschichten des Westlichen Mecsek-Gebirges sind neue, aus oberkarbonischem Serizitschiefer bestehende Schotter mit Pflanzenresten angetroffen worden. Nach der Bestimmung von Gábor Andreánszky gehören die Pflanzenreste zu folgenden Arten: *Neuropteris gigantea* Strnbg., *Sphenophyllum erosum?* Lindl. et Hutt., *Sphenophyllum schlotheimii* Brgt., *Calamites* sp., *Pecopteris* sp., *Neuropteris* sp., *Lepidopteris* sp., *Lepidopteris* sp. cf. *r. rigida* (Kurz.) Sch., *Neuropteris auriculata* Brgt.

Die relative Häufigkeit der Fossilien und ihre Faziesbedingungen unterstützen in grossem Masse die Feststellungen bezüglich der Produktivität des anstehenden Oberkarbon-Komplexes. Die Untersuchungen von Á. Jámbor weisen darauf hin, dass die anstehenden Karbonschichten sich südlich vom Mecsek-Gebirge befinden.

## BIZONYTALAN ÉLETNYOM-ALAKULATOK A PERMI RÉTEGEKBŐL

DR. H. C. VADÁSZ ELEMÉR

(XXXI. táblával, 1 ábrával)

**Összefoglalás:** A kővágószőlősi permi összlet alsó tagozatából növénymaradványokat és kovásodott fatörzsmaradványokat tartalmazó rétegekből előkerült bizonytalan szerves maradványokat, a *Guilielmites* néven leírt alakulatokra vonatkoztatva, kétségtelen növényi eredetűeknek kell minősíteniünk (tobozpikkely). Greguss P. professzor vizsgálatai szerint valamiféle fenyőtoboz.

A Mecsek-hegység permi képződményeinek nagyszabású bányászati feltárásaiból (Kővágószőlős, Cserkút, Bakonya), geológusaink szorgos vizsgálatai során nagyon sok üledékföldtani, üledékalaki, üledékalakulati jellegzetességek fölismerésén kívül, a régóta ismert kovásodott fatörzsek újrvizsgálatán (Simonsits, Greguss) és a Heer által leírt makroflórán túlmenően értékes palinológiai eredmények is vannak (B. Stuhl Ágnes). Mindezek korszerű üledékföldtani összesítő tanulmányokban (Barabás A., Kiss J., Grossz Á., Szederkényi T.) általánosságban kritikailag tisztázták és megállapították a permi üledékképződés itteni körülményeit, ösföldrajzi, éghajlati viszonyait.

Mach Péter geológus 1960-ban a kővágószőlősi bányából a permi összlet alsó tagozatát tevő szürke, zöldesszürke, gyér csillámos, arkózás, kőszénzinóros, kovásodott fatörzseket tartalmazó rétegsorozatból különleges szerves maradványokra utaló alakulatokat gyűjtött. Ezek a sötétszürke-fekete pelit-aleurit anyagú alakulatok Mach P. szelvénye szerint zöldesszürke, vékonyréteges aleurites homokkő és aprószemű szürke homokkő közötti 5–8 cm vastag rétegben gyéren mutatkoztak (1. ábra) a réteglapon. Dr. Véghe Sándorné megállapítása szerint anyaguk ultraviola fényben luminiscenciát nem mutat. Más helyen nem voltak észlelhetők. Kőzetanyagában H. Dr. Dék Margit vizsgálata szerint jellegzetes permi spóra alakok vannak.

Az 1–2 cm átmérőjű, ellipszis vagy szabálytalan kör alakú, lapított kőből egyik oldala központból peremig haladó, sugaras, finom rostozottságra emlékeztető díszítettséget mutat, néhány mélyebb sugárirányú bevágódással (2., 3. ábra), ami belső rekeszfal helye lehet. Másik kőzetdarabon (4. ábra) ugyanennek az alakulatnak negatív benyomata mintha körkörös, a közép felé fokozódó bemélyedésként, gomb középpel (5. ábra), középen a gombszerűen kiemelkedett szár helyével, sima, rostozottság nélküli felületre utal.

Nem könnyű feladat ennek a különleges alakulatnak mibenlétét, hovatartozását az ismert geokémiai körülmények között, ebben a kétségtelen sekély, pangó, édesvízi közegben megállapítani. Kizárólag szerves eredetű alig lehet. Első látásra növényi eredetre gondolhatunk (belső rekeszes, vékonyhéjú terméstartók). Hasonló alakú állati maradványt a permiből nem ismerünk. Alakra, megtartási módra, ökológiai körülményeire azonosítható a „*Guilielmites*” néven leírt karbonbeli alakokkal, amelyek a permiben is találhatóak. Remény W. berlini fitopaleontológus professzor, akinek az anyagot 1961-

ben vizsgálatra kiküldtük, levélbeli közlése szerint (1961. IX. 5.) az ultraviolás átvilágítással vizsgált anyagban semmiféle szenes nyom kimutatható nem volt („...ohne jedoch irgendwelche kohlige Spuren zu entdecken”). Az akkor nála jelenlevő francia szakemberek is egyértelműen az irodalomban „*Guilielmites*” néven ismertetett alakulattal azonosnak minősítették. A növényi eredetet R e m y biztosan nem állapítja meg („Ein pflanzlicher Ursprung im organischen Sinne ist m. E. bestimmt nicht vorhanden.”). G e i n i t z, a *Guilielmites* első leírója növényi maradványoknak (termés?) tartotta. Újabban állati életnyomként tekintik (kagyló, féreg, „ichnit?”) (L e s s e r t i s s e u r, 1955), amilyenek fiatalabb képződményekben is találhatóak. Példányaink jól azono-



1. ábra. A bányavágat rétegsora M a c h P. szerint. M a g y a r á z a t : 1. Szürke, aprószemű homokkő. 2. Zöldesszürke, aprószemű, vékonypados homokkő. 3. Szürke, aprószemű homokkő. 4. Zöld, aprószemű homokkő. 5. Közép-, aprószemű, vékonypados szürke homokkő. 6. Zöldesszürke aleuritos homokkő. 7. Zöld, aprószemű homokkő. 8. Vörös, aprószemű homokkő

Fig. 1. Série stratigraphique de la galerie selon P. M a c h. L é g e n d e : 1. Grès gris à grain fin, 2. Grès gris verdâtre à grain fin, à bancs minces, 3. Grès gris, à grain fin, 4. Grès vert, à grain fin, 5. Grès gris à grain moyen et fin, 6. Grès à aleurite, gris verdâtre, 7. Grès vert, à grain fin, 8. Grès rouge, à grain fin

síthatók F i r t i o n – S c h r ö d e r etc. (1959) ilyen néven leírt ábráival), de aligha egyeznek K u k u k ugyancsak *Guilielmites* néven ábrázolt (1938., Abb. 84) fillér-, tyúktölcsér nagyságú alakulatával, amelynek felületén a középtől kiinduló szabálytalan, többé-kevésbé sugaras vonalozottság (Streifung) látszik. Ez a különféle alakulat okozza a növényi vagy kagyló életnyomminősítés bizonytalanságát (K i s s J. – G r o s s z Á., 1958).\*

Ugyanebből a permii összletből, ugyanebből a vágatból K i s s J. – G r o s s z Á. hasonló, különleges, 2–20 cm nagyságú, korongalakú képződményeket konkrécióképződésként írtak le (1958). Nagyon részletes üledékásványos-geokémiai vizsgálatlalt, a pszamitos anyagban újszerű epigén karbonátos, vasas ásványosodással. A közlemény XXXII. táblájának 2. ábrája oldalnézetben az említett alsó, gombszerű kiemelkedést jól mutatja, az 5. ábra a belső rész körkörös voltát és rekeszes osztottságát jelző „epigén dolomit” kitöltéssel. Ugyanezt még fokozottabban mutatja a XXIII. tábla valamennyi ábrája is, ahol az „epigén dolomit” kétségtelenül preexisztált alakulat helyét tölti ki. A „*Guilielmites*” alak hasonlósága fölveti a „konkréció”-alak képződési kérdését, ami a bármily tökéletes ásványgeológiai bizonyítás mellett is valószínű. Valószínűbbnek látszik, hogy az ásványosodás különlegességeit a szerintünk kétségtelen szerves eredetű (növényi) „*Guilielmites*” szerves bomlása okozta, s annak alaki mása a létrejött ásványosított alak. A gélásványosodás mozgásából esztergályozódott konkréció-alak további vizsgálatokat igénylő kérdés, a „*Guilielmites*” növényi eredetének kérdésével együtt. A permii „konkréciók pedig csak annyiban hasonlíthatók a balatonfelvidéki kampili emeletbeli „rhizocorallium” és „hieroglifa” alakulatokhoz, amennyiben ezek keletkezése a szakirodalomban is megoldatlan életnyom feladat. Hasonló konkréció alakok (pirit, sziderit, dolomit) vannak a wesztfáli említett „guilielmiteszes” rétegekben is (K u k u k, 1938).

\* Teljesen hasonló alakú növényi maradvány leírását találtuk, a korrekcióra közben érkezett G o r e l o v a – R a d c s e n k o szajanszki permii növényekre vonatkozó tanulmányában (Trudi Vozegi 79. k. 1962) *Niazonaria stellata* néven (XXXIII. tábla, 9-11.). A leírás szerint 7-12 mm hosszú, 1-4 mm széles, mintegy 10 finomsávú levélkéből álló rozetta-alak. közelebbi minősítés nélkül.

## TÁBLAMAGYARÁZAT — EXPLICATION DE PLANCHE

## XXXI. tábla — Planche XXXI.

1-5. *Guilielmites* Geinitz, permi homokkőből.

## IRODALOM — BIBLIOGRAPHIE

Geinitz — Fleck u. Hartwig, (19??): Die Steinkohlen Deutschlands und anderer Länder Europas. München. — Lessertisseur, J., (1955): Traces fossiles d'activité animale et leur signification paléobiologique. Mém. Séc. Géol. Fr., N. S. No 74, Paris. — Firtion, F. — Schömer, R. — Schröder, H. — Schröder, K., (1959): Guilielmiten im Westfal C des Saarlandes. Ann. Univ. Saray. — Naturwiss. — Scientia, VIII. — Kukuk, (1938): Geol. d. Niederrh.-Westfälischen Steinkohlengbietes. Berlin, p. 106. — Kiss J. — Grossz A., (1958): Konkrécióképződés és új karbonátos fácies a Mecsek-hegységi permi pszammitos összletben. Földtani Közöly 88.

**Traces de vie incertaines des couches permienes de la montagne Mecsek**

par DR. E. VADÁSZ

Les restes organiques d'origine incertaine, récoltés des couches renfermant des restes de plantes et des troncs silicifiés de la partie inférieure du complexe permien de Kővágószőlős (Montagne Mecsek), doivent être considérés, comparés aux formes décrites comme *Guilielmites* comme phytogènes (capsules). Selon les examens phytotomiques du Prof. P. Greguss en cours, c'est une espèce de cône de pin.



## RIOLITTUFÁBAN SZENESEDETT FATÖRZS EGYÜTTES VIZSGÁLATA

DR. h. c. VADÁSZ ELEMÉR

**Összefoglalás:** A nagybányai helvétkezdeti riolittufából előkerült szenesedett fadarab sokoldalú együttes vizsgálatával megállapítható volt, hogy az izzó vulkáni törmelékbe temetett fa először faszenesedett, a sejtek karbonátos kitérésével egyidejűleg, majd kovaanyag vált ki krisztobalit jelleggel.

„Magyarországi kövesedett famaradványok földtani kérdései” c. kritikai összefoglaló tanulmányban,\* Tokaj-Hegyalján, Füzérradványon riolittufából előkerült darabok vizsgálata nyomán megállapítottuk azoknak vulkáni törmelékbe temetés égető hatása útján szingenetikus faszénné válását. Ezt követőleg a faszén darabok epigén kovásodását, egyes darabokon B á r d o s s y Gy. szerint, krisztobalit képződéssel is. A faszénné lett darabok kovásodását vulkáni működés közben vagy utóhatásokból eredő illó anyagok (gőz, gáz) hatásával magyaráztuk. Régészeti irodalmi közlésekből és a múzeum anyagának ismeretéből kitéjt, hogy a Vezúv pliniuszi kitörése során vulkáni törmelékkel (azóta tufa) betemetett faanyag csak égett, szenesedett, kovásodás nélkül. Utaltunk B á r d o s s y Gy. vizsgálataira nyomán a krisztobalit jelenlétére más lelőhelyről származó kovásodott famaradványok anyagában is (Várpalota tortonai; Pásztó alsópannoniai *Ulmus*; Megyaszó alsópannoniai).

Tanulmányunk megjelenése óta, a vulkáni tufa zárt közegében történt faszenesedésre vonatkozó megállapításunkat igazolta R i t t m a n n professzor, a Cataniai Vulkanológiai Intézet igazgatója, a két év előtt hozzáintéztett kérdésünkre adott levélbeli válaszában: „... nirgends — weder in Pompei, noch in Herculanium — Verkieselung von Holz stattgefunden hat, nicht einmal in geringsten Spuren. Alle Bäume, oder hölzernen Gegenstände sind ausschliesslich teilweise oder vollständig verkohlt. Dasselbe gilt für viele andere Ausbrüche des Vesuv; des Aetnas und zahlreicher anderer Vulkane, bei denen Baumstämme durch Laven bedeckt wurden. Wo, wie z. B. auf Ischia oder in den Phlegräischen Feldern, Bäume und Sträucher von Lockermaterial bedeckt worden sind, findet die Verkohlung erst mit der Zeit statt, ist aber immer vollständig nach einigen Jahrhunderten. Verkieselung von Holz wurde nie beobachtet. Ich wage nicht zu entscheiden, ob eine solche durch Thermalwasser verursacht werden kann; Kiesekrusten bilden sich jedoch oft.”

Hivatkozott tanulmányunkban az idevonatkozó szakirodalom legnagyobb részének széleskörű áttekintésével, a kovásodás kérdését nagyon megoldatlannak találtuk. Egyetértünk tehát a R i t t m a n n professzor levelében foglalt kijelentéssel: „Der Vorgang der Verkieselung von Holz ist wohl noch nicht geklärt.” A magyarországi leletek elindított üledékföldtani módszeres vizsgálataival azonban már eddig is előbbre jutottunk, s további leletek vizsgálati eredményeivel megismeréseink gazdagodni fognak. Ilyen vizsgálati eredményről számolunk be röviden, az alábbiakban is.

\* Interprétation géologique des résultats paléophytologiques de l'examen des arbres silicifiés en Hongrie. (Földt. Közl. 93. 4. 1396.)

Dr. Bartkó Lajos főgeológus, a nógrádi kőszénterület érdemes kutatója, 1964. április elején a nagybátony-szorospataki alsóhelvétii emelet alsó határán közismert ún. alsó riolittufából származó, 35 cm hosszú, 15 cm széles, 10 cm magas, kissé lapított, olyan faágdarabot küldött be az Egyetemi Földtani Tanszékre, ami felületes megtekintésre nemcsak szenes-ková sodottnak, hanem kokszosodottnak látszott. A leletet a kérdés jelentőségének ismeretében a Tanszék tudományos kutatóival azonnal mikroszkóposan megvizsgáltuk. Kitént, hogy nem kokszosodott, ami a környezetében levő sűrű andezit-áttörések és telérbenyomulásokból eredhetett volna, hanem a faágdarab a maga egészében faszén jellegű, fuzitosodásra utal. Dr. Sóos László mikroszkópos szénközettani vizsgálata szerint „a szenesedett sejtfalú fuzit túlnyomólag kalcittal van kitöltve. Keresztmetszetben kisebb részek kovások. Makroszkóposan is látható egyes sávokban kvarc és zónás vagy ikerlemezes, helyenként kalcitosodott plagioklász észlelhető. A földpát korábbi, mint a kalcitosodás. A mészkiválással kitöltött repedésekben finom tufaanyag törmelékes elegyrészként, köztük a földpát is, észlelhető.”

Kiegészítik ezt Dr. Oravec János mikroszkópos észlelései: a sejtfa lak teljesen fuzitosodtak, a sejteket kalcit tölti ki, a sejtfa lakat gyűrű alakban körülvevő módon. A kisebb-nagyobb repedéseket kitöltő tufaanyagban poliszintetikus ikresedésű plagioklász észlelhető, amelynek mentén ritkán mikrokristályos kovaanyag látszik. Dr. Bárdossy György röntgendiffraktométeres vizsgálata szerint a túlsúlyban levő karbonát anyagban 40–50% kalcit, 20–30% kristályos sziderit és kvarcanyag, 5–10% krisztobalit és nyilvánvalóan a riolittufából eredő igen kevés (1–2%) plagioklász volt kiértékelhető.

Mindezekből az egymást igazolóan kiegészítő vizsgálati tényadatokból kitűnik, hogy a helvételeji riolitpiroklastit-szórás tüzes anyagába temetett fatörzsdarabok, ebben a szabad levegőtől elzárt közegben hosszantartó, lassú égéssel faszenesedettek. A faanyag-oxigénhiányos közegben lassú égéssel kiszabaduló nedvességtartalma, a hőhatással együttesben, a porózus vulkáni kőzetanyag földpátját (plagioklász)  $\text{CO}_2$  és Ca-ionok egymáshatásával megbontotta, s a színes elegyrészek vastartalmával együtt kalcium és vaskarbonát kiválás történt. Nyilvánvaló hidrokarbonátos oldatból, a lehülés során bekövetkezett kiválással. A kezdeti gyors égető hatással indult faszénné válás lelassuló folytonossága és a karbonátásványosodás-együttes elsődleges egyidejűsége ilyen módon érthető, kezdeti közzétválási (diagenetikus) folyamat. Fölvetődik azonban a kétségtelenül kisebb mennyiségű kovaanyag ( $\text{SiO}_2$ ) eredetének, kiválási folyamatának kérdése, a szenesedés (más esetben a szénülés) viszonyában. A kova-savnak a lerakott piroklastitból való származása nyilvánvaló, adott esetben a szárazulati, fölhalmozódásra utaló rétegzetlen jelleg mellett az említett vegyi bomlás folyamatán túlmenően, a tufaanyag sok helyen észlelhető bentonitosodása jelentékeny nedvesség jelenlétére utal (legtöbb esetben meleg, sőt nagyobb hőfokú vízzel), amit a vulkáni működés közben vagy vulkáni működés szünetében gőzök, gázok és melegforrások föltörése létesített. Ezekhez fűződhetik a kovaoldat származása, valamint a már említett földpát-bomlásból származó kova gél-alakban való kiválása is. A megelőzőleg képződött karbonátok semlegesítették a kezdeti savas hatást, a kovakiválás oldatba kerülését biztosító pH tartalommal, amit a mindenütt jelenlevő Fe is elősegített. Így a kovakiválás az ásványosodásban epigén folyamat. Ezt igazolhatná a szenesedett fában a kovaanyag jóval kisebb mennyisége, szinte csak a megelőzőleg történt kalcitkiválásból kinaradt szövetrészekben. Az üres szövetrészek kvarckitöltése ugyancsak bizonyos ideig tartó huzamos folyamat, szerint krisztobalit anyaggal, majd szabálytalanul elosztottan, az idevonatkozó kísérletek egynemű kvarcanyaggal, ami a folyamat tartamát

egyben lezárta. A kvarctartalom élő növényi állapotból való származása teljesen kizárt.

Tisztázatlan még ebben az ásványosodási folyamatban, valamint a faszenesedés egészében a hőfok és az időtartam kérdése. Az utóbbi, R i t t m a n n professzor véleménye szerint, néhány évszázadra terjedhet („...findet die Verkohlung erst mit der Zeit statt, ist aber immer vollständig nach einigen Jahrhunderten"). A folyamat mindenképpen a hőcsökkenés, tehát a lerakódott vulkáni törmelék kihűlésének függvénye, messzemenően az ásványok (kvarc, földpát) olvadási foka alatt, mert a tufában újradolási nyomok nem észlelhetők, a kőzetanyag kovásodása pedig kétségtelenül vulkáni utóhatásból ered. A kristobalit képződés B á r d o s s y újabb tanulmányai szerint a kovásodott famaradványokban gyakori jelenség.

### Examen collectif d'un tronc carbonisé dans le tuf rhyolitique

Par DR. H. C. E. VADÁSZ

Par l'examen collectif du tronc carbonné, récolté du tuf rhyolitique helvétien inf. de Nagybátony Hongrie du N, (Bassin de Salgótarján), on a pu établir que le bois enfoui dans les matériaux volcaniques clastiques incandescents s'est d'abord carbonné les cellules se remplissaient d'une substance fusitique, puis une substance silicieuse d'un caractère de cristobalite s'est ségréguée dans les interstices.

## A MECSEKI „KÖZÉPSŐLIÁSZ” FOLTOS MÉSZMÁRGA RÉTEGTANI HELYZETE

DR. KOVÁCS LAJOS\*

(XXXII. táblával, 3 ábrával)

**Összefoglalás:** A Mecsek-hegység alsóliász üledéksorában, a szentelepes összleten fekvő liogryphaeás fedőmárga azonos kőzettani kifejlődésű foltos mészmárgába megy át. Ez utóbbit, amely a lotharingiai fedőmárgától élesen nem választható el, az eddigi szakirodalom a középsőliászba sorolja.

Szerző a Komló és Hosszúhetény melletti foltos márgarétegekből származó *Arnioceras ceratitoides* (Q u e n s t.), *Arnioceras tardecrescens* (H a u.) és *Arnioceras rejectum* (F u c.) fajok alapján kimutatja a foltos márgának az alsóliász színemuri emeletbe való tartozását. Javaslatot tesz a mecseki alsóliász rétegtani beosztásának módosítására.

A Mecsek-hegységben az eddig használt rétegtani beosztás szerint az alsóliász hettangi és színemuri emeleit kitöltő greszteni fáciesű szentelepes üledék-sort a lotharingiai emeletbe sorolt szürke liogryphaeás fedőmárgaösszlet zárja le. Az idevonatkozó szakirodalomból, elsősorban V a d á s z E.-nek (1935) a Mecsek-hegység földtani felépítésével kapcsolatban nagyobb időtartamot átfogó vizsgálatokat is összegező megállapításából, az tűnik ki, hogy az alsóliász zárótagozatát képező említett fedőmárgaösszlet éles határ nélkül megy át a középsőliász p l i e n s b a c h i emeletéhez tartozó, meszes márgából álló legelső rétegekbe.

Ezen az azonos üledékképződési feltételeket tükröző, egységes üledékciklusban lerakódott márgaösszleten belül mindig nagy nehézséget okoz az alsó- és középsőliász közti határmegvonás, ami a rétegtanilag értékelhető faunaelemek hiányában sohasem mentes bizonyos fokú önkényesség látszatától. Amint a szakirodalomból is kitűnik, a réteglapokon föllépő szabálytalan foltosságot szokták a középsőliász alján megjelölt meszes márgarétegek megkülönböztető bélyegeként tekinteni s ez alapon „foltos márga” néven említik e rétegsoportot.

Több évvel ezelőtt a Komlóról ÉK-i irányban kivezető s a domboldalon fölfelé vivő kocsúton, a Kasodó ÉNy-i részén, a Mélyfűrő Vállalat telepétől mintegy 300 m-re (1. ábra) felszínre jövő szürke, mállott, rétegesen egyenetlenül széteső meszes márgarétegekből *Arnioceras*-maradványokat gyűjtöttünk. Ezek a maradványok kanyarulat-részletekre és lenyomatokra szorítkoznak, amelyek azonban jellemző bélyegeiket jól megőrizték. Ez az arniocerasos mészmárga előfordulás V a d á s z mecseki térképén (1935) a jelzett területre szre bejelölt középsőliász-folt peremi részére esik.

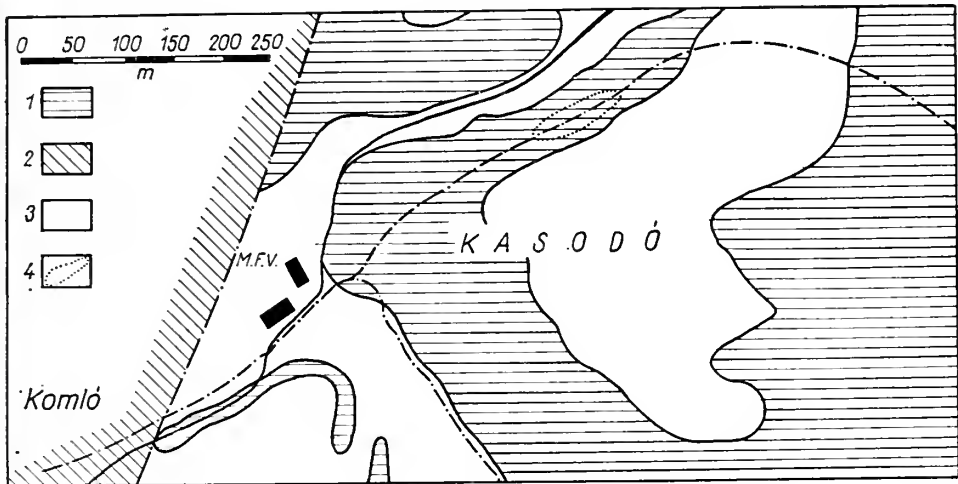
Az egyik jobb megtartású példány, amely jelentős részében csak jó lenyomat, de egy kis kanyarulatrészlete is megmaradt, a vizsgálat során *Arnioceras ceratitoides* (Q u e n s t.)-fajnak bizonyult (XXXII. tábla, 1). E fajból még több lenyomat is van.

N é m e d i V a r g a Z. S o m o s L.-val együtt, Hosszúhetény környékén ugyancsak a foltos mészmárga rétegeiből, elég gazdagnak mondható *Arnioceras* anyagot

\* Előadta a Magyarhoni Földtani Társulat Északmagyarországi Csoportja 1964. ápr. 9-i szakülésén. Kézirat lezárva 1964. máj. 13.



gyűjtött össze, amelyet feldolgozás céljából nekem küldött meg. Ez az előfordulás Hosszúhetény ÉNy-i szomszédságában, a Hármashegy DK-i lába előtt kibúvó márga keskeny sávjának a községből ÉNy-i irányban kivezető országúthoz simuló D-i elvégződésén van (2. ábra). Ez a márgafolt korábbi térképenen (Kovács L., 1953) alsóliász fedőmárgaként van feltüntetve. Némédi Varga Z. közlése szerint a Hosszúhetény É-i részén látható felhagyott trachidolerit kőfejtő közelében, a Pokmála alatt magfúrással lemélyített H. 20 jelzésű fúrás, valódi vastagságra átszámított értékeket véve, 146 m vastag foltos mészmárgát és 374 m vastag fedőmárgasorozatot harántolt (Némédi Varga Z., 1963). A fúrómag anyagában fölismerhető jelek alapján

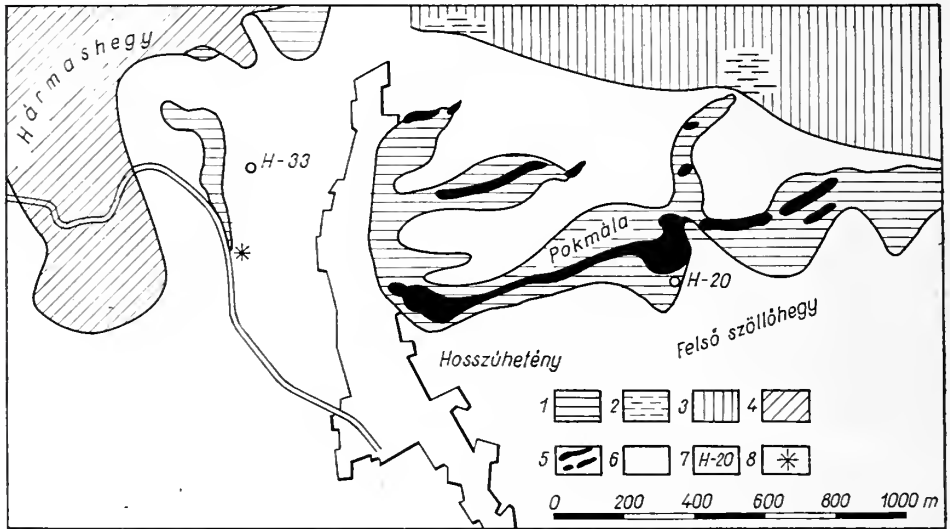


1. ábra. Az arnioceraszos márgarétegek előfordulása Komló ÉK-i szomszédságában. 1. Középsőliász márgarétegek. 2. Miocén. 3. Löss. 4. Arniocerasok lelőhelye (Balogh K.-Végh S. térképe utáni vázlat)  
Fig. 1. Les couches de marne à Arnioceras au NE de Komló. 1. Couches de marne du Lias moyen. 2. Miocène. 3. Loess. 4. Localité des Arnioceras. (Esquisse, d'après la carte de Balogh K.-Végh S.).

az említett térképenen, a község ÉK-i szomszédságában levő Felső-szőlőhegy területén fedőmárgaként megjelölt, trachidolerittelérekkel átjárt képződmény foltos márgának bizonyult. Ennek alapján tehát a Hármashegy lába alatt kibúvó említett keskeny márgafolt is az, amit a mellette lemélyített H. 33 jelzésű fúrásból kikerült magminták is bizonyítanak. Ez a jelleg annak idején a felszíni kibúvások kőzetanyagán nem volt megállapítható. Ilyen módon az eddigi értelemben vett lotharingiai fedőmárgaösszlet felső határa lejjebb tolódik. E felső határtól az említett ponton kibúvó arnioceraszos rétegtag függőleges távolsága mintegy 100–120 m-re becsülhető.

A szóbanforgó hosszúhetényi előfordulásból származó arnioceraszos mészmárga litofáciése teljesen megegyezik az előbb említett komlói előfordulásával. *Arnioceras*-maradványai pedig többé-kevésbé jól megőrzöttek, egyben a faji bélyegeket magukon viselő, kisebb-nagyobb kanyarulatrészekre szorítkoznak. Komló környékén a foltos mészmárgasorozat jóval vastagabbnak mutatkozik Némédi Varga Z. közlése szerint s a Kasodón vivő kocsúton felszínre bukkanó arnioceraszos márgarétegek függőleges távolsága a fedőmárga felső határától kb. 450–500 m-t tesz ki. Ez a rétegtag tehát a foltos mészmárgacsoporthoz belül jóval magasabb szintben jelentkezik a hosszúhetényi előforduláshoz viszonyítva, úgyhogy innentől a magasabb helyzetű tagok felé haladva már homokkőrétegek is fellépnek az üledéksorban.

A vizsgálat alatt álló hosszúhetényi faunaanyagban egyelőre két fajt jelölhetünk meg név szerint, egyik az *Arnioceras tardecrescens* (H a u), (XXXII. tábla, 3), a másik az *Arnioceras rejectum* (F u c.) (XXXIII. tábla, 2). Az utóbbi faj az északi bakonyi Kávás-hegy tömör, világosszürke ammoniteszes mészkövének túlnyomórészt *Arnioceras*-fajokkal jellemzett faunájában is szerepel (K o v á c s L., 1942). E mészkő az alsóliász színemuri emeletéhez vett, annak az alján megjelölt *Arietites bucklandi* szintjét képviseli. Az *Arnioceras rejectum* (F u c.) fajt hasonló rétegtani vonatkozásban ismerteti V a d á s z (1907) Alsórákosról s ugyanilyen rétegtani viszonylatban ismeretes az Északi



2. ábra. Az arniocerasos márgarétegek előfordulása Hosszúhetény ÉNy-i szomszédságában. 1. Alsóliász fedőmárga, 2. Középsőliász átmeneti foltos márga, 3. Középsőliász barnásszürke kalciteres homokos mészkő, 4. Középsőliász finomszemű, kovás homokkő, 5. Trachidolerit, 6. Löss, 7. Fúrásipontok. 8. *Arnioceras*-lelőhely (K o v á c s L. térképe után).

Fig. 2. Les couches de marne à *Arnioceras* au NW de Hosszúhetény. 1. Marne de toit du Lias inférieur. 2. Marne tachetée intermédiaire du Lias moyen. 3. Calcaire sableux, à veines de calcite, gris brunâtre du Lias moyen. 4. Grès siliceux à grain fin du Lias moyen. 5. Trachydolerite. 6. Loess. 7. Forages. 8. Localité d'*Arnioceras* (D'après la carte de L. K o v á c s).

Mészköalpok, a Központi Appenninek és Bergamo alsóliász képződményeiből is. Az *Arnioceras tardecrescens* (H a u.) fajt szintén az Északi Mészköalpok ÉK-i részén, a színemuri emelet legalsó tagozatát képviselő rétegekből ismertette H a u e r (1856). A Monte di Cetona területén, a színemuri emelet magasabb helyzetű rétegeösszetételéből származó Ammonites fauna földolgozása során F u c i n i mindkét említett *Arnioceras*-fajt leírta (F u c i n i, 1902), A n d r u s o w (1931) pedig Szlovákia területéről említi.

A komlói foltos mészmárgából említett *Arnioceras ceratitoides* (Q u e n s t.) rétegtani megjelenése a szakirodalmi adatok alapján az előbbi fajokéval egybehangzó. A színemuri alemelet alsó részéből említi H a u e r (1856) az Északkeleti Mészköalpokból, D e S t e f a n i (1887) az Északi Appenninekből, B o n a r e l l i (1899) a Központi Appenninekből, F u c i n i (1902) pedig a Monte di Cetona magasabb helyzetű színemuri rétegtagjaiból, V i a l l i (1959) Bergamo (Mte. Albenza) területéről.

A szakirodalom adatai alapján az tűnik ki, hogy az *Arnioceras*ok időbeli elterjedése általában jól beleilleszkedik a színemuri emelet alsó és felső határa közé s A r k e l l



## TÁBLAMAGYARÁZAT — EXPLICATION DE PLANCHE

## XXXII. tábla — Planche XXXII.

1. *Arnioceras Ceratitoides* (Q u e n s t.), Komló
2. *Arnioceras rejectum* (F u c i n i), Hosszúhetény
3. *Arnioceras tardecrescens* (H a u e r), Hosszúhetény

## IRODALOM — BIBLIOGRAPHIE

Andrusov, D., (1931): Étude géologique de la zone des Kippes internes des Carpathes occidentales. Rozpravy Stat. Geol. Ustav. Ceskoslov. Republ., 6. Praha. — Arkell, W. J., (1957): Cephalopoda, Ammonoidea. Treatise on Invertebrate Paleontology. Part I. Mollusca 4. Geol. Soc. of America. — Bonarelli, G., (1899): Cefalopodi sinemuriani dell'Appennino Centrale. Pal. Ital. 5. — Hauer, F., (1856): Über die Cephalopoden aus dem Lias der Nordöstlichen Alpen. Denkschrift d. kais. Akad. d. Wissensch. II. — Fucini, A., (1902): Cefalopodi liassici del Monte di Cetona. Pal. Ital. 8. — Kovács, L., (1942): Monographie der liassischen Ammoniten des Nördlichen Bakony. Geol. Hung. Ser. Pal. 17. — Kovács L., (1953): A Vasas, Hosszúhetény és Pécsvárad közti terület földtani leírása. Földt. Int. Évi Jel. I. — Kovács L., (1962): Hazai köszentelepes üledéksorok rétegtani helyzete az üledékképződési ciklusok szemléletében. Bány. Lapok. — Némedi Varga Z., (1963): A hosszúhetényi feketeköszenterület földtani és hegység szerkezeti viszonyai. Egyetemi doktori értekezés, kézirat. — Stefani, C. De, (1887): Lias inferiore ad Arieti dell'Appennino settentrionale. Atti d. Soc. Toscana di scienza nat. Mem. VIII. — Vadasz E., (1907): Az alsórákosi (Persány-hegység) alsó liász korú rétegek faunájáról. Földt. Közl. 37. — Vadasz E., (1935): A Mecsek-hegység. Magyar Tájéki Földt. Leírása, 10. — Viali, V., (1959): Ammoniti sinemuriane del Monte Albenza. Mem. Soc. Ital. Sci. Nat. Mus. Civ. Stor. Nat., Milano, 12.

## Position stratigraphique de la marne calcaire tachetée du «Lias Moyen» de la montagne Mecsek

par DR. L. KOVÁCS

Dans la série sédimentaire du Lias inférieur de la montagne Mecsek, la marne de toit à *Liogryphaea*, gisant sur le complexe houiller, passe à la marne calcaire tachetée représentant la même lithofaciès. Celui-ci — qui n'est pas nettement séparable de la marne de toit du Lotharingien — est rangé par la littérature dans le Lias moyen.

Les *Arnioceras ceratitoides* Q u e n s t. (Pl. XXXII., fig. 1), *Arnioceras tardecrescens* H a u. (Pl. XXXII, fig. 3.) et *Arnioceras rejectum* F u c. (Pl. XXXII, fig. 2), récoltés dans les couches de marne tachetée des environs de Komló (Fig. 1) et Hosszúhetény (Fig. 2) indiquent que cette formation appartient plutôt au étage sinémurien du Lias inférieur. Ce complexe sinémurien s'attache sans lacune au groupe pliensbachien du Lias moyen, ce qui permet de supprimer le sous-étage lotharingien, dénomination employée jusqu'ici (Fig. 3).



## A PINUXYLON TARNOCIENSIS (TUZSON) GREGUSS ÉVGYŰRŰINEK VIZSGÁLATA

BAKTAI MÁRIA—FEJES ISTVÁN—HORVÁTH ANDRÁS\*

(3 ábrával)

**Összefoglalás:** A fák növekedésében tükröződik a naptevékenység periódusa, amely jelenleg mintegy 11 év. A *Pinuxylon tarnociensis* (Tuzson) Greguss kövesedett ősmaradvány évgyűrűinek növekedése 7 éves periodicitást mutat, ami feltehetőleg azt jelenti, hogy a miocénkori naptevékenység periódusa a jelenleginél rövidebb volt.

A fagyűrű elemzést, mint tudományos módszert Douglas dolgozta ki 1901-ben. A fagyűrű-analízis a fák közismert szerkezeti sajátosságára, az évi növekedési gyűrűkre épül. Ez a szabályos évszakváltó klímában növekvő fákban mutatkozik. Általában évi egy gyűrű képződik. Az évgyűrűt a fa és a kéreg között levő kambium alkotja. A növekedési évszakban (általában tavasszal) nagy, vékonyfalú sejtek sora képződik, majd a képződő sejtek egyre kisebbek és vastagabb falúak lesznek, míg a sejtkepződés folyamata meg nem szűnik. A következő évben ez megismétlődik, s így a vastag- és vékonyfalú sejtek között válaszvonal képződik.

Vizsgálataink alapján a fák nagy részének növekedési görbéjén sikerült kimutatni a naptevékenység 11 éves periódusát.

E periódus kimutatása elvileg akkor lehetséges, ha a naptevékenység közvetett vagy közvetlen hatásai jelentékenyebbek, mint a fát érő bármely ettől különböző eredetű hatások. Ezért lényeges szempont a vizsgálandó fát érő környezeti hatások alapos tanulmányozása.

A fák növekedésében leglényegesebbek a következő tényezők: 1. a hőmérséklet, 2. a nedvesség, 3. a fény mennyisége, 4. a szélsőséges időjárási jelenségek pusztító hatása (vihar, fagy, kánikula), 5. állati kártevők hatása.

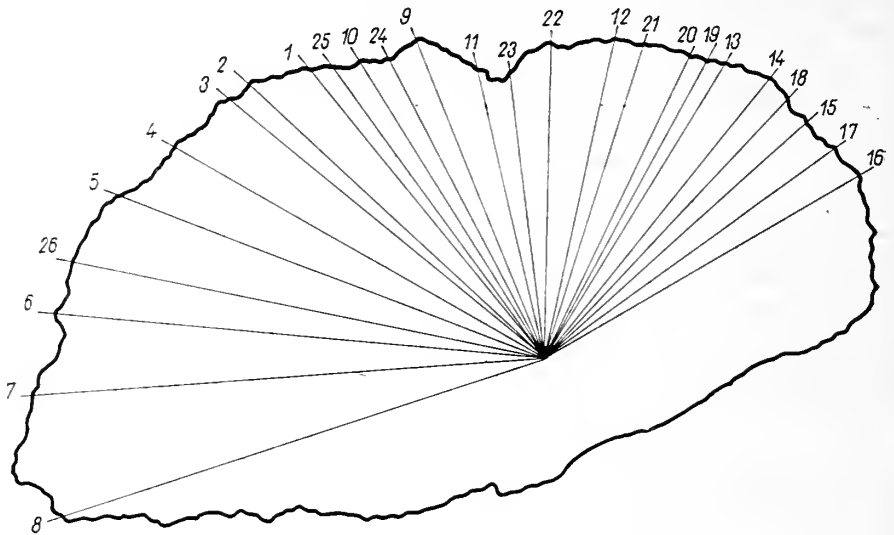
Vizsgálat céljára legalkalmasabbak azok az alanyok, melyeknél az időjárási hatások szabadon, zavartalanul érvényesülhetnek. Tehát előnyös, ha a fa egyedülálló, állandó jellegű víztől nagyobb távolságra van, erőszakos hatásoktól, vagy emberi gondozástól mentes. A környezetet tekintve pedig előnyös, ha a vidék klímája kiegyensúlyozott és az illető fa fajtájára kedvező.

Z e u n e r szerint: Tény az, hogy sok fagyűrűmetszeten nem figyelhető meg határozott összefüggés a csapadék és a gyűrű-vastagság között. A *Sequoia* metszetének képét Douglas az esőzési görbével egyezőnek találta, de Antews ezt már csak korlátozott periódusokra ismeri el, és az egész felületen az egyezést nem találja kielégítőnek. Különösen figyelemre méltó, hogy az 1862—67—68. évi nagy esőzések nyomát nem őrzi széles fagyűrű a *Sequoia* törzseken.

Waldmeier is meglepőnek tartja, hogy „Középeurópában, ahol nem mutatkozik az időjárásban a 11 éves periodicitás, milyen remekül észlelhető ez az évgyűrűkön. Maximumban az évgyűrűk szélessége gyakran két-háromszor nagyobb, mint a minimum éveiben”.

\* Elhangzott az Őslénytani Szakcsoport 1964. április 13-i előadójelentésén. Kézirat lezárva 1964. V. 13.

Zeuner végül a következő, számunkra fontos következtetést vonja le: „Ha tehát egy terület klímájának normálistól való eltérése kevésbé hasonló a napfolt görbére, mint a fa növekedési görbéje, akkor valószínű, hogy a napfoltok hatása a fákra határozottabb, mint a napfoltoknak a klímára gyakorolt hatása”.



1. ábra. A *Pinuxylon tarnociensis* (Tuzson) Greguss metszete a mérési irányok feltüntetésével.

Fig. 1. Coupe de *Pinuxylon tarnociensis* (Tuzson) Greguss. Les directions de mesurage sont indiquées.

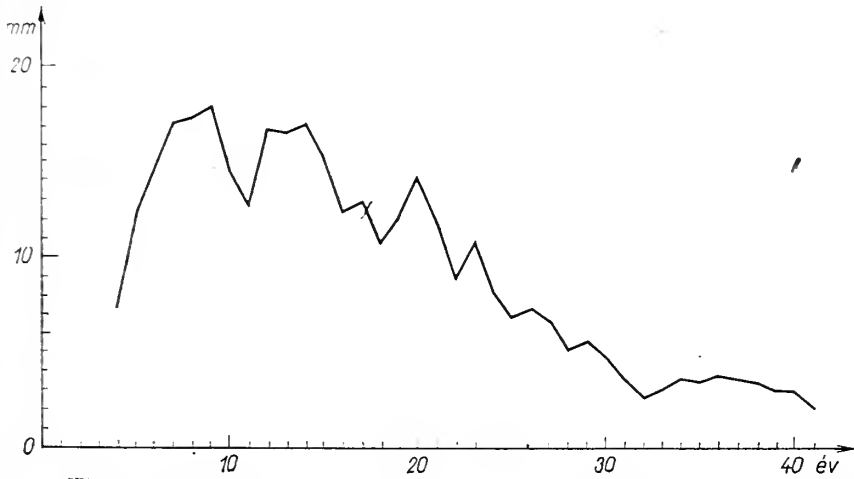
Vizsgálatunk tárgya az ipolytarnóci kövesedett ősfenyő *Pinuxylon tarnociensis* (Tuzson) Greguss. A fa az alsómiocén korszakban élt, tehát kb. 25–30 millió évvel ezelőtt. A miocénben hazánk éghajlata szubtrópusi jellegű volt. Az évi középhőmérséklet 5–6 fokkal lehetett nagyobb a mainál, az évi csapadék pedig megközelíthette a mai kétszeresét.

A méréseket a kövesült ősfenyőnek a Természettudományi Múzeum kiállításában levő csiszolt keresztmetszetén végeztük. Ennek hossza 88–89 cm, maximális átmérője 73,5 cm. Maximálisan 41 évgyűrűt tudtunk számbavenni, tehát folyamatosan 41 esztendei időtartamot vizsgáltunk. A közvetlen feladat ezen évgyűrűk szélességének kimérése volt. A mérést milliméter-beosztással ellátott mérőléccel végeztük, a fa növekedési centrumából sugárirányban, összesen 26 különböző irányban.

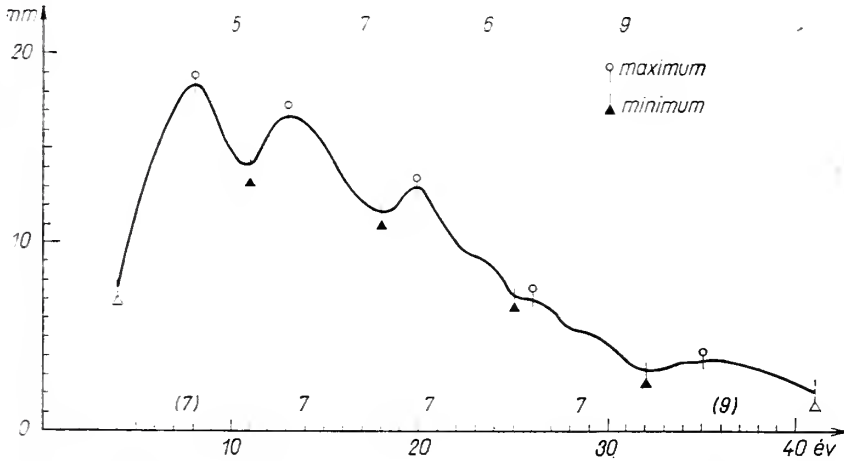
A mérések eredményét az 1. ábra szemlélteti. Függőleges tengelyen az évgyűrűk szélessége milliméterben, a vízszintes tengelyen pedig az évgyűrű sorszám, azaz az évek sorszám olvasható le.

A 3–4 évre kiterjedő átlagos változások vizsgálata értelmében Antews példájára alkalmaztuk az  $\frac{a_{n-1} + 2a_n + a_{n+1}}{4}$  formulát, ahol  $a_{n-1}$ ,  $a_n$ ,  $a_{n+1}$  a három egymásután következő gyűrű szélessége. A formulával átlagolt értéket mutatja a 2. ábra, 26 különböző irányú mérés alapján. Az ábrán jól látható a fa növekedési periodicitása. 5 maximum és 4 minimum váltja egymást. Az egyes maximumok távolsága: 5–7–6–9 év, minimumok távolsága: (7)–7–7–7–(9). A periódus idők átlaga: kb. 7 év.

A mérés pontosságáról annyit mondhatunk, hogy a leolvasás hibája kb. 0,2 mm. Ennél nagyobb hibát csak az esetleges nem egyértelmű határvonal okozhatott. A mérés pontosságát rontotta a 30. évtől kezdve a fa növekedési ütemének csökkenő volta.



2. ábra. A *Pinuxylon tarnociensis* (Tuzson) Greguss növekedési görbéje. A gyűrűvastagság (mm-ben), mint az évgyűrűk sorszámának függvénye.  
 Fig. 2. Courbe de croissance de *Pinuxylon tarnociensis* (Tuzson) Greguss. L'épaisseur de cernes (mm), en fonction du numéro d'ordre du cerne respectif.



3. ábra. A *Pinuxylon tarnociensis* (Tuzson) Greguss  $a_k = \frac{\bar{a}_{k-1} + 2a_k + a_{k+1}}{4}$  formula szerint kiegyenlített növekedési görbe  
 Fig. 3. Courbe de croissance, égalée selon la formule  $\bar{a}_k = \frac{a_{k-1} + 2a_k + a_{k+1}}{4}$  de *Pinuxylon tarnociensis* (Tuzson) Greguss

A mérésekből levonható következtetéseket a következőképpen foglalhatjuk össze: A fa növekedésének szabályos oszcillációját feltehetően a korabeli naptevékenység közvetett hatása okozta. Ha ezt elfogadjuk, akkor a naptevékenység periódusa a fa élete során 7 év körül ingadozott.

## IRODALOM — BIBLIOGRAPHIE

- Бактаи М. — Фейеш И. — Хорват А., (1964): Отражение солнечной активности на годовичных кольцах «Пинуса Тарноциензиса» из эпохи миоцена, *Астрономический Журнал*, **XLI**, 2. p. 413. — Greguss P., (1954): Az ipolytarnóci alsó-miocén kövesedett famaradványok. *Földt. Közl.* 84. — Kriváné H. E., (1956): Az abszolút időszámítás növénytani módszere. *Földt. Közl.* 86. — Kulín Gy., (1941): A fák évgyűrűi és a napfoltperiódus. *Csillagászati Lapok*. — Schwarzbach, M., (1963): *Climates of the past*, London. — Waldmeier, (1955): *Sonnenvorschung*. Leipzig. — Zeuner, F. E., (1952): *Dating the Past*. London.

Examen des cernes de *Pinuxylon tarnociensis* (Tuzson) Greguss

par M. BAKTAY—I. FEJES—A. HORVÁTH

Bien que les observations météorologiques faites dans les zones tempérée et subtropicale n'indiquent pas l'oscillation correspondant à l'activité solaire, il est prouvé par les travaux de beaucoup de chercheurs (Douglas, Glock, Zeuner) que cette périodicité se manifeste dans la cadence de la croissance des arbres, notamment dans la largeur des cernes.

C'est en tenant compte de ces expériences-là que nous avons fait des mesurages sur la coupe polie du tronc fossile de *Pinuxylon tarnociensis* (Tuzson) Greguss de la collection du Musée Hongrois d'Histoire Naturelle. Cet arbre, assez bien silicifié, vivait dans le Miocène inférieur, c'est-à-dire il y a 25 ou 30 millions d'années. Pour la plupart, nous n'avons que de petits reste fossiles de cet âge, ceux-ci ne se prêtent pas à être examinés. Autant que nous sachions, il n'y a pas de restes d'arbre du même âge, état de conservation, gradeur semblables à ceux de *Pinuxylon tarnociensis* (Tuzson) Greguss qu'en Amérique du Nord.

Sur la coupe polie du tronc, les largeurs des cernes de l'arbre sont faciles à mesurer. Nous avons mesuré 41 cernes le plus, à partir du centre de croissance, en 26 directions différentes, ce que signifie 41 années continues examinés, de la durée de vie de l'arbre. Nous avons calculé les moyennes des valeurs obtenus des cernes portant les mêmes numéros d'ordre. La Fig. 2 montre les moyennes, en fonction du temps.

On emploie la formule  $\bar{a}_k = \frac{a_{k-1} + 2a_k + a_{k+1}}{4}$  où  $\bar{a}_k$  est la «largeur égalée» du  $k$ -ème cerné. La Fig. 3 montre la courbe obtenue par les valeurs égalées. Ici, les minima et les maxima deviennent plus nets qu'à la Fig. 2, mais les troubles locaux s'effacent.

Selon la Fig. 3, ils se succèdent 5 maxima et 4 minima: les différences de temps entre les maxima respectifs sont 5—7—6—9 années, celles entre les minima (7)—7—7—7—(9) années.

Par les mesurages on en vient aux conclusions suivantes: L'oscillation régulière de la croissance de l'arbre est probablement due à l'action indirecte de l'activité solaire de l'époque. Si l'on admet cette supposition, les périodes de l'activité solaire pendant les 41 années susmentionnées du Miocène devaient être très courtes: de 7 années environs.



# HIREK — ISMERTETÉSEK

## Dr. Scherf Emil 75 éves

Dr. Scherf Emil a föld- és ásványtani tudományok kandidátusa, ny. főgeológus, sok éven át választmányi és rendes tagja a Magyarhoni Földtani Társulatnak, 1964. június 4.-én töltötte be 75. életévét.

Dr. Scherf Emil szakmánk egyik legnagyobb polihisztorja és a földtani tudományok legkülönbözőbb irányainak elismert, tudós-szakembere. 1911-ben szerzett vegyészmérnöki képesítést a budapesti Műegyetemen. Vegyészmérnöki tudását a zürichi Műegyetemen Wiegner György mellett mélyítette el. 1925-ben a Budapesti Tudományegyetemen geológus doktori oklevelet szerzett. 1952-ben több évtizedes sokirányú munkássága alapján elnyerte a föld- és ásványtani tudományok kandidátusa fokozatot.

Dr. Scherf Emil különböző címekre, rangokra, elismerésekre sohasem pályázott, nem vezette szereplési, feltűnési vágy. Mindig csak az előtte álló kérdés vagy feladat lehető legjobb megoldására törekedett. Ennek érdekében bőkezűen bánt szellemi kincseivel, tudásával, sőt semmi megerőltető fizikai igénybevételtől sem riadt vissza. Közel a 70 évhez térképezett Telkibánya környékén és látott el bányaföldtani szolgálatot.

Sokirányú képzettségének, tudásának, olvasottságának megfelelően rendkívül szerteágazó tevékenységet fejtett ki. Elismert kvarter szakember, elévülhetetlen érdemei vannak az alföldi újrendszerű térképezésében és annak felismerésében, hogy az alföldi vizek sótartalmának a mélyebb földtani kutatás szempontjából is milyen nagy a jelentősége, a szikesedés jelenségének értelmezésében, a paksi lőszfal nemzetközi megismerésében. A 40-es években földtani szakértője volt a Kis-Békás szorosban tervezett vízzáró gátnak. Szakvéleményt adott számos hidrológiai kérdésben. Tevékeny szerepet játszott a telkibányai ércutatás 1950. évi újraindításában.

Sok értékes nyersanyag felismerése, a hazai kálisó fedezésére ajánlott kálitrahitból Csajághy G. — Székyné Fux V. munkaközösséggel a kálisó kinyerésére kidolgozott állami szabadalmi eljárás fűződik nevéhez. Azóta is bámulatos energiával és munkabírással intézi a kálitrahittal kapcsolatos mezőgazdasági és műszaki kérdéseket. Mindezt minden anyagi ellenszolgáltatás nélkül végzi és nyugdíját kisebb szakértésekből és fordításokból járó összegekkel egészíti ki, hogy abból nővérével együtt megélhessenek.

Lakásában könyvekben, de elsősorban kiadásra még nem került földtani eredményekben páratlan érték van felhalmozva. Gazdag anyag alföldi munkájából, 1 : 10 000 méretarányú telkibányai térképe, az érces terület földtani monográfiája várja a napvilágra kerülést.

Öszinte szívvel kívánjuk, hogy dr. Scherf Emil korát meghazudtoló szellemi és fizikai frissességét sok éven át megtartsa és az általa összegyűjtött értékes anyag értekezések, monográfia formájában mielőbb a hazai földtani tudomány közkincsévé váljon.

## Kitüntetések

A Hazafias Népfront III. Kongresszusa 1964. március 20-án az Országos Tanács tagjai közé választotta dr. Szádeczky-Kardoss Elemér tiszteleti tagot, dr. Némecz Ernő választmányi tagot, az Agyagásványtani Szakcsoport, és a Társulat Középdunántúli Csoportjának elnökét, dr. Vitális Sándor választmányi tagot, valamint dr. Mosonyi Emil tagtársunkat.

1964. április 16-án a Magyarhoni Földtani Társulat jogi tagjai sorából a Középdunántúli Szénbányászati Tröszt, az Özdvidéki Szénbányászati Tröszt, a Mecseki Szénbányászati Tröszt, a Nagylengyeli Kőolajtermelő Vállalat és az ÉM Földmérő és Talajvizsgáló Vállalat nyerte el, 1963. évi eredményei alapján a MIMISZTERTANÁCS és a SZOT elnöksége vörösvándorzászlóját.

1964. április 22-én, a Magyar Tudományos Akadémia Közgyűlése alkalmából, a Magyar Tudományos Akadémia Elnöksége dr. Soós László választmányi tagot, a Székközöttani Munkabizottság vezetőjét kiemelkedő tudományos eredményeiért az 1964. évi akadémiai jutalom III. fokozatával s a velejáró 6 000 forinttal jutalmazta.

A Magyar Tudományos Akadémia Közgyűlése 1964. április 24-én rendes tagjai sorába választotta dr. Dúrich Endre tagtársunkat, akadémiai levelező tagot, az Eötvös Loránd Tudományegyetem Állatrendszertani Tanszékének vezető tanárát. A Magyar Tudományos Akadémia Közgyűlése az Akadémia elnökségi tagjai közé választotta dr. Szádeczky-Kardoss Elemér akadémikust, Társulatunk tiszteleti tagját.

A Magyar Hidrológiai Társaság Tisztújító Közgyűlésén 1964. május 28-án dr. Erdélyi Mihály tagtársunkat Zsigmondy Vilmos Emléklappal tüntették ki.

1964. május 30-án, Tata várossá alakulásának 10. évfordulóján tartott ünnepi tanácsülésen Tata város díszpolgárává választották dr. Darnay-Dornya Béla tagtársunkat, a keszthelyi Múzeum ny. igazgatóját, a tatai Kuny Domokos Múzeum alapítóját, a tatai musztiéri kultúrájú ősrégészeti lelet első hírüladóját.

### Elhunyt Legányi Ferenc

(1884–1964)

1964. április 9-én, 80 éves korában elhunyt Legányi Ferenc, a Magyarhoni Földtani Társulat levelező tagja. Rendkívül értékes gyűjtőtevékenységével írta be nevét a tudomány történetébe. Hányatott és viszontagságos élete alkonyán, 67 éves korában került az egri Dobó István Múzeumhoz, mint tudományos dolgozó. Itt őrzője és kezelője volt annak a maga nemében páratlan őslénytani gyűjteménynek, melynek alapját gazdag magángyűjteményével vetette meg. Évtizedeken át folytatott önzetlen, kitartó munkával különösen Eger környéke és a Bükkhegység ősmaradványait gyűjtötte be. A jelenleg mintegy 12 000 darab nyilvántartott ősmaradványból álló gyűjtemény még évtizedeken át forrása lesz a tudományos feldolgozásoknak. Legányi Ferenc nem volt képzett szakember, de természetszeretete és tudományos érdeklődése révén olyan széles földtani és őslénytani ismeretanyagra tett szert, hogy a szakszerűen begyűjtött anyaga számos tudományos feldolgozáshoz szolgáltatott már alapot. Értékelés szempontjából kiemelkedő a Nagyvisnyó környéki permokarbon fauna, az immár világviszonylatban is híres egri téglagyár felsőoligocén faunája, a borsodi medence köszénfekvő rétegeinek miocén ősmaradványai és az a hatalmas harmadkori ősnövényanyag, melynek lelőhelyeit felkutatta és onnét tömegével gyűjtötte be a szebbnél szebb példányokat. Tevékenysége kiterjedt a palaeolitanyag gyűjtésére is, s különös szeretettel foglalkozott a néprajzi tárgyak és szájhagyományok begyűjtésével.

Legányi Ferenc 1963-ban vonult nyugalomba. Megrendült egészségi állapotára való tekintettel a Lesencetomajon levő különleges szociális otthonban kapott elhelyezést s ott érte őt utol a halál. Egerben, a város által adományozott díszsírhelyen helyezték örök nyugalomra: dr. Bakó Ferenc múzeumigazgató és Dargay Lajos a Városi Tanács művelődésügyi osztályának vezetője méltatták a halott társadalmi és tudományos érdemeit. A budapesti szakintézmények is elhelyezték sírján az emlékezés koszorúját s a tudományok önzetlen művelőjének, a „különc” egyéniségnek koporsóját nagy részvét mellett helyezték örök nyugalomra április 14-én az egri temetőben. A szakirodalomban számos ősmaradvány neve örökíti meg a lelkes gyűjtő emlékét.

### Dr. Tokody László

(1898–1964)

Dr. Tokody László a föld- és ásványtani tudományok doktora, c. egyetemi tanár, a Természettudományi Múzeum Ásvány-Közettárának ny. osztályvezetője, a Magyar Tudományos Akadémia Geokémiai Bizottságának tagja, a Magyarhoni Földtani Társulatnak évtizedeken át rendes, éveken át választmányi tagja, 1964. április 15-én tragikus hirtelenséggel elhunyt. Dr. Tokody Lászlót, a Természettudományi Múzeum saját halottját elhamvasztás előtt, a Farkasréti temető ravatalozójában a MTA Geo-

kémiai Bizottsága részéről dr. Szádeczky-Kardoss Elemér akadémikus, tiszteleti tagunk, a Magyarhoni Földtani Társulat és annak Ásványtani-Geokémiai Szakcsoportja, valamint az Eötvös Loránd Tudományegyetem részéről dr. Sztróka y Kálmán választmányi tag, dékánhelyettes, a Természettudományi Múzeum és munkatársai nevében pedig dr. Nemeskéri János az Embertani tár osztályvezetője búcsúztatta.

### Kardoss Ferencné

(1899—1964)

Kardoss Ferencné, sz. Danwitz Anna tagtársunk, a M. Áll. Földtani Intézet ny. tudományos munkatársa, számtalan fűrészi rétegsor halk szavú feldolgozója, a magyar földtani anyagfeldolgozás szerény művelője 1964. május 8-án elhunyt. Kardossné Danwitz Annát, Annuskát, 1964. május 15-én a kispesti régi temetőben helyezték örök nyugalomra. Sirjánál a Magyarhoni Földtani Társulat, a M. Áll. Földtani Intézet, valamint a munkatársak és barátok nevében Szék y Ferenc tagtársunk vett búcsút tőle.

### Szalánczy Károly

(1894—1964)

Szalánczy Károly ny. középiskolai tanár, a M. Áll. Földtani Intézet Víz-földtani Osztályának volt munkatársa 1964. május 12-én elhunyt. Szalánczy Károlyt 1964. május 16-án nagy részvétellel kísérték utolsó útjára a Farkasréti temetőben.

### Egyetemi doktori szigorlatok

Bídló Gábor tagtársunk 1963. december 21-én a budapesti Építőipari és Közlekedési Műszaki Egyetem Mérnöki Karán doktori szigorlatot tett „summa cum laude” eredménnyel. Doktori értekezésének címe: Vegyianyagok hatása az eruptív kőzetek kémiai összetételének változására.

Ravaszné Baranyai Lívia tagtársunk 1964. április 29-én az Eötvös Loránd Tudományegyetem Természettudományi Karán doktori szigorlatot tett „cum laude” eredménnyel. Doktori értekezésének címe: A mecseki alsóhelvétii piroklastikumok.

Szentirmai István tagtársunk 1964. május 25-én az Eötvös Loránd Tudományegyetem Természettudományi Karán doktori szigorlatot tett „summa cum laude” eredménnyel. Doktori értekezésének címe: A nagybányai barnaköszénterület bányaföldtani viszonyai.

Mihályiné Lányi Ilona tagtársunk 1964. június 10-én az Eötvös Loránd Tudományegyetem Természettudományi Karán doktori szigorlatot tett „rite” eredménnyel. Doktori értekezésének címe: Apátvarsad környéki juraösszlet üledékközzetani feldolgozása.

### Külföldi utak — külföldi ösztöndíjak

1963. szeptemberében dr. Dank Viktor választmányi tag, és dr. Dubay László tagtársunk az ENI (Ente Nazionale Idrocarburi) ösztöndíjasaként egy év időtartamra Olaszországba utazott. Ösztöndíjas tagtársaink a velük utazott 3 kőolajipari szakemberrel együtt elméleti és gyakorlati képzésben vesznek részt, amely a szénhidrogénkutatástól, a szénhidrogének termeléséig és feldolgozásáig részletes és átnézetes programot ad, területi gyakorlatokkal egybekötve. Az elmúlt 3 évben 15 magyar kőolajipari szakember részesült az ENI ösztöndíjában. Közülük négy tagtársunk: az említettekön kívül még Kókai János és Tilesch Leó is.

Dr. Báldi Tamás az Őslénytani Szakcsoport titkára, a Természettudományi Múzeum Föld- és Őslénytárának muzeológusa 1964 márciusában, féléves tanulmányútra az Egyesült Államokba utazott. Eddigi tartózkodása során, a Woods Hole-i Ocea-



nológiai Intézetben, két előadást is tartott a Glycimeridák evolúciójának problémáiról, illetve a magyarországi neogénről. Távollétében az Őslénytani Szakcsoport titkári teendőit dr. Kecskeméti Tibor tagtársunk vette át.

Dr. Nemecz Ernő az Agyagásvány Szakcsoport és a Középdunántúli Csoport elnöke a Kulturális Kapcsolatok Intézete kiküldetésében 1964. március 11–29 között Angliában tartózkodott egyetemi ásványtani, kémiai és fizikai intézetek (London, Cambridge, Manchester, Aberdeen) látogatására, valamint az Aberdeen-i és a Harpenden-i talajtani kutatóintézet megtekintésére. Tanulmányútja során meglátogatta a British Múzeum Ásványtárát is.

Dr. Scheffer Viktor tagtársunk az Olasz Geofizikai és Meteorológiai Társulat, valamint a firenzei Tudományegyetem Fizikai-Kémiai Intézetének meghívására és vendégeként 1964. március 31–április 24 között Olaszországban tartózkodott. Részt vett és előadott az Olasz Geofizikai és Meteorológiai Társulatnak a genovai Tudományegyetemen megtartott 12. közgyűlésén. „Az európai földi hóáram” c. előadása bemutatására április 2-án került sor. A közgyűlési ülészak végén, április 5-én, a megjelent külföldi szakemberek véleményét, benyomásait és köszönetét felkérésünkre dr. Scheffer Viktor összegyezte. A közgyűlést követően előadó körútra hívta meg dr. Scheffer Viktort Vardabasso, S. geológusprofesszor, a szardíniai Cagliari Egyetem dékánja, és Tongiorgi, E. professzor a pisai Tudományegyetem Nukleáris Geológiai Intézetének igazgatója. Előadásait mind Cagliariiban (ápr. 14), mind Pisában (ápr. 20) nagy érdeklődés kísérte. Firenzében, a Piccardi, G. vezette egyetemi Fizikai-Kémiai Intézetben meghirdetett szemináriumokra április 10–11-én került sor.

Csepreghyéné dr. Meznereics Ilona választmányi tag, a Természettudományi Múzeum Föld- és Őslénytárának vezetője 1964. április 29-én a Kulturális Kapcsolatok Intézete felkérésére a bécsi Collegium Hungaricumban meghívott szakközönség előtt előadást tartott „Die stratigraphische Lage des Aquitans seit der Neogen-tagung in Wien 1959” címmel.

Ódor László tagtársunk, az Eötvös Loránd Tudományegyetem Ásványtani Tanszékének tanársegédje 1964. április 17-én 3 évre, ösztöndíjas kristálytani-belső-szerkezettani tanulmányai megkezdésére az Egyesült Államokba utazott. Tanulmányait a Minneapolisi Egyetemen (Minnesota) végzi.

Dr. Bogsch László Társulatunk társelnöke, az Őslénytani Szakcsoport elnöke a Művelődésügyi Minisztérium kiküldetésében 1964. április 25–május 10 között a Német Szövetségi Köztársaságban tartózkodott egyetemi őslénytani intézetek [Marburg (a. d. Lahn), Frankfurt (Main), Köln, Bonn, Tübingen] látogatására. Tartózkodásának két hete alatt dr. Bogsch László behatóan tájékozódott a meglátogatott intézetek oktatási problémáiról, az őslénytani tárgyak előadási rendjéről és módjáról, valamint tanulmányozta a frankfurti Senckenberg Múzeum malakológiai anyagát.

Dr. Fülöp József választmányi tag, a M. Áll. Földtani Intézet igazgatója a magyar–kínai műszaki tudományos együttműködés keretében 1964. április 25–május 29 között a Kínai Népköztársaságba látogatott. Dr. Fülöp József a Kínai Népköztársaság földtani kutatásának és alkalmazott földtani munkálatainak megismerésére működési területükön tanulmányozta a Geológiai Minisztérium földtani kutatócsoportjainak tevékenységét is.

Dr. Jánosy Dénes tagtársunk, a Természettudományi Múzeum Föld- és Őslénytárának helyettes vezetője 1964. május 9-én a British Múzeum felkérésére, összehasonlító kismalász és madártani tanulmányok végzésére, a Múzeum paleoornitológiai anyagának határozási munkálataira, négyhetes tartózkodásra Londonba utazott.

Dr. Soós László tagtársunk, a Nemzetközi Szénkőzettani Bizottság tagja, Társulatunk Szénkőzettani Munkabizottságának vezetője, mint szekcióvezető az ezévi Bányász-Kohász Napokon (május 18–26) meghívásra Freibergben tartózkodott. Előadását, amely a kőszene reflexióképességének meghatározásával, ill. a kőszene optikai tulajdonságaival foglalkozott, nagy érdeklődés fogadta. Május 23-án részt vett a barnakőszén nomenklatúra kérdéseivel kapcsolatos vitában, melynek megjegyzéseit a Nemzetközi Szénkőzettani Bizottságnak továbbították. A Bányász-Kohász Napok végén kötött tudományos együttműködési megállapodás alapján a Freibergi Bányászati Akadémia Tüzelőanyaggeológiai Intézete dr. Soós László lumineszcenciás terepmódszerét az NDK területén szerzővel együttes tapasztalatkiegészítésben és módszer-továbbfejlesztéssel alkalmazza.

Dr. Sztrókay Kálmán választmányi tag, az Ásványtan-Geokémiai Szakcsoport elnöke 1964. május 25–31 között az UNESCO Központi Meteorit Munkacsoportjának ülésén Moszkvában tartózkodott.



A Német Demokratikus Köztársaság röntgenvizsgálatokkal foglalkozó mineralógusainak és petrográfusainak második munkakonferenciáján, Berlinben (1964. június 4–6) felkérésre dr. Bárdossy György tagtársunk „Tapasztalatok a kőzetek kvantitatív fázisanalízise terén” címmel tartott előadást.

1964. június 8–13. A Nemzetközi Geológiai Kongresszus Mediterrán Neogén Bizottsága által Svájcban, Beriben rendezett Neogén Konferencián (3 nap plenáris ülés, 3 nap kirándulás) Csepreghy né dr. Meznereics Ilona a Mediterrán Neogén Bizottság tagja, választmányi tagunk, Hámor Géza Társulatunk titkára, dr. Kókay József választmányi tag, Bolin Péter és Bohnné Havas Margit tagtársaink vettek részt. A Konferencián élénk, lényegében egyetértő megnyilatkozások kíséretében hangzott el Csepreghy né dr. Meznereics Ilona előadása „Die stratigraphische Lage des Aquitans seit der Neogentagung in Wien 1959” (Reflexionen auf die These Chatt = Aquitan; Beweise der These auf Grund der neuesten biochronologischen Forschungen in Ungarn) címmel. Dr. Bartha Ferenc tagtársunk „A mennyiségi biosztratigráfia problémái” c. előadásának beküldésével vett részt a Konferencia munkájában.

**A Magyar Geofizikusok Egyesülete Jubileumi Közgyűlésén** Bese Vilmos elnöki megnyitója az Egyesület 10 éves fennállásáról emlékezett meg, dr. Sebestyén Károly főtitkár pedig az elmúlt 10 év tevékenységét értékelte. Ezt követően a módosított alapszabály bemutatására került sor, majd a kitüntetések, jutalmak, oklevelek átadására, a hozzászólásokra és az új vezetőség megválasztására. A Tisztújító Közgyűlésnek Komarov, S. G. (Moszkva) és Meisser, O. (Freiberg) személyében két vendégelőadója is volt.

A Magyar Geofizikusok Egyesületének 1964. április 25-én megválasztott vezetősége:

Elnök: Bese Vilmos az Országos Kőolaj és Gázipari Tröszt vezérigazgatója; társelnökök: dr. Egyed László akadémiai levelező tag, dr. Tarczy-Hornoch Antal akadémikus; ügyvezető elnökök: dr. Sebestyén Károly; főtitkár: Czeglédi István; titkárok: Ádám Oszkár, Molnár Károly.

**A Magyar Hidrológiai Társaság 1964. május 28-i Tisztújító Közgyűlése** az elnöki tisztre ismét dr. Vitális Sándor egyetemi tanárt, választmányi tagunkat jelölte. Ügyvezető elnökökké Illés Györgyöt és dr. Schulhof Ödönt választotta. Bözsöny Dénes volt főtitkárt a Közgyűlés alelnökké választotta. A főtitkári tisztséget Elek Zoltán, a főtitkárhelyettesi tisztséget pedig dr. Kovács György tölti be. A Hidrológiai Közlöny Szerkesztőbizottságának elnöke dr. Papp Ferenc választmányi tagunk, főszerkesztője pedig dr. Öllös Géza. A Hidrológiai Tájékoztatót továbbra is dr. Vitális György Mérnökgeológiai Szakcsoportunk titkára szerkeszti. A Magyar Hidrológiai Társaság vezetésében, ill. a Hidrológiai Közlöny szerkesztésében tagtársaink közül Csajághy Gábor, dr. Cziráky József, Csörnyei Sándor, Dobos Alajos, Ember Károly, dr. Erdélyi Mihály, Gabos György, Galli László, György István, Holló István, Ihrig Dénes, dr. Juhász József, dr. Mosonyi Emil, dr. Rónai András, dr. Salamin Pál, dr. Schmidt Eligius Róbert, id. Ziegler Károly, Zoller József, dr. Zsilák György László és dr. Zsuffa István vesz részt.

A zágrábi Jugoszláv Tudományos és Szépművészeti Akadémia múlt év októberében meghívásos alapon rendezett sikeres **Nemzetközi Bauxit Szimpóziuma** végén egyhangú határozattal Nemzetközi Bizottság alakult a bauxit, alumíniumoxid és alumíniumhidroxid sokrétű tudományos kérdéseinek közös vizsgálatára (Comité international pour les bauxites, les oxydes et les hydroxydes de l'aluminium). A résztvevő országok (Ausztria, Franciaország, Görögország, Jugoszlávia, Magyarország, Szovjetunió, Svájc) jelen volt képviselői közül a Bizottság nemzeti titkárokat hozott javaslatba, Magyarország részéről dr. Bárdossy György tagtársunk személyében. A Bizottság elnöke G. Novak akadémikus, főtitkára M. Karsulin akadémikus.

### Hecker, R. F. magyarországi látogatása

Az Őslénytani Szakcsoport előterjesztésére a MTEsz vezetősége egy hetes magyarországi tartózkodásra hívta meg Román Fjedorovics Hecker moszkvai professzort, a Szovjetunió Tudományos Akadémiája Paleontológiai Intézete Paleoökológiai Laboratóriumának vezetőjét. A világhírű paleoökológus professzor 1964. június 15 és 22

között látogatott el hazánkba. Rövid itt-tartózkodása alatt a Cserhát miocén és a Bakony, valamint a Budai-hegység eocén képződményeivel ismerkedett meg tüzetesen. Meglátogatta az Eötvös Loránd Tudományegyetem Őslénytani Tanszékét, a Természet-tudományi Múzeum Föld- és Őslénytárát, valamint Ásványtárát s megismerkedett az Állami Földtani Intézettel is.

Az Őslénytani Szakcsoport klubdélutánja keretében tartalmas, mélyenszántó és didaktikailag is ragyogóan összefogott előadást tartott az Orosz tábla devonjával és a Ferghanai medence eocénjével kapcsolatos paleoökológiai vizsgálatairól. Iránytmutató előadása, példáinak szemléletessége és sokrétűsége világosan megmutatta, hogy az őslénytani kutatásnak ez az iránya is mennyire fontos a biológia és a földtan tudományának művelésében. A tudományos igazság megismerésére való törekvés fűtötte át minden szavát s belső lelkesedése valóban azt a nagy kutatót ismertette meg velünk, aki minden megnyilatkozásában a nagy tudós és nagy emberi egyéniség mintaképe.

Az Őslénytani Tanszéken egyik késő estébe nyúló látogatása alkalmával az eléje tett öséleti nyom elemzésével, rajzokkal kísért magyarázatával olyan összefogó tárgyi ismeretanyagról s annyira éles logikai kapcsolásról tett tanúbizonyságot, hogy ez a látogatása is minden jelenvoltnak tiszteletét váltotta ki s örökké felejthetetlen emléke marad.

**Ballenegger Róbert—Finály István: A magyar talajtani kutatás története 1944-ig.** Akadémiai Kiadó, Budapest, 1963. I — 318 o.

A magyar talajtani kutatás történetét 1944-ig összegező munka két részre tagoldódik: I. Általános talajtani kutatások (Ballenegger R.), II. Alkalmazott talajtani kutatások (Finály I.). Közreadja a magyar talajtani irodalom 1583 tételből álló jegyzékét, a talajtani térképek és térképmagyarázók listáját, nevesebb elhunyt talajkutatóink életrajzainak irodalmi helyét, s függelékül a talajbiológiai kutatások fejlődését összegező fejezetet (279—312 o.) Varga Lajos tollából.

A magyar talajtani kutatások kezdeteitől teljes átnézetet adó, távolsági torzítást nem ismerő, egyenletes felbontókészségű, hézagpótló nagy munka a „sine ira et studio” elv belső feloldásán alapozódott. Tárgyias anyagkezelése az irodalomjegyzék tételeitől azok érdemleges tartalmi felbontásáig a magyar tudománytörténetírás időtálló remeklése. Sommás foglalata minden eredménynek, s minden törekvésnek, ami a magyar talajtan területén 1944-ig a felszínre került.

Bibliográfia, irodalomismertetés, tudománytörténei körkép — tankönyv, kézikönyv, mindennapos eszköz ez a klasszikus szemléletű és méretezésű alkotás, melynek még a hiányát is csak megismerése óta mérhettük fel.

K r i v á n

### Eötvös Loránd, a tudós és művelődéspolitikus írásaiból

Gondolat Kiadó, 1964.

Világhírű tudósnk, a magyar fizika klasszikus nagysága tevékenységére és kimagasló emberi gondolkodására vonatkozó minden könyvet szükségesnek, hasznosnak tartva, örömmel fogadunk. Ez a könyv szélesebb körű olvasóközönség elé tárja Eötvös Loránd örökéletű írásaiból tudományos fejlődésének irányelveit, alkotásainak és felvilágosult gondolkodásának utolérhetően megnyilvánulásait. A példamutató személyények mellett közöl Eötvös Lorándra vonatkozó alkalmi méltatásokat is. Ma már a felsorakozó új nemzedékek számára szükséges és hasznos, külön irodalmi műfajjá lett jegyzetekkel és magyarázatokkal. Az utóbbiak: I. a pályaválasztás, II. a tudós, III. a művelődéspolitikus, IV. függelék csoportosítással, folyamatosan 362 számozással, Eötvös Loránd irodalmi tevékenységének 154. évekre tagolt felsorolásával, a reávonatkozó hazai és külföldi (154—678. sz.) szakirodalom összeállításával.

Szaktársaink és a Földtani Közlöny olvasói számára ide iktatjuk a könyv magyarázatai között, a 350. oldalon található 209. sz. magyarázatot:

„*Antiklinális* — a talaj belsejének olyan szerkezete, amelyben a rétegek ívszerűen föltornyosulnak. Az antiklinálisok gerince magasan fekszik, a rétegek az antiklinális két oldalán lefelé haladnak. E antiklinális ívei lehetnek hegyesek és viszonylag simák is, továbbá nem szükségképpen szimmetrikusak. Méreteiket illetőleg lehetnek kilométer magasak, de néhány arasznyiak is. Az antiklinális fordított alakzata a *szinklinális*, ahol a gyűrődés olyan, hogy a gerinc fekszik a legalacsonyabban. A földgázkutatás

egyik legfőbb célja, hogy az antiklinálisokat kikeressék, mert ha a környéken van földgáz, az túlnyomó mennyiségben az antiklinális mentén helyezkedik el. Sík terepen, ahol a rétegvonulatok alakjára nem lehet a domborzat alakjából következtetni, az Eötvös-inga igen fontos szerepet tölt be. Az antiklinális a gravitációs maximum, ill. a gravitációs minimum helyén keresendő, aszerint, hogy lent a mélyben nagyobb vagy kisebb sűrűségű anyagot keresünk, mint amilyen a felszínen van."

Eddig a magyarázat. Aki tudja — érti, de értelmes magyarázat elkelne hozzá. Természettudományi ismeretterjesztés, mikor jön el a helyes lektorálási időszakod?

V. E.

**Die Aufschlussbohrung Münsterland I. Ein Symposium** (A Münsterland 1. kutató-fúrás. Szimpózium). Fortschritte in der Geologie von Rheinland und Westfalen. 11 kötet, Krefeld, 1963.

Az 568 oldal terjedelmű, 131 ábrával, 48 táblával és 10 térkép melléklettel, 64 táblázattal illusztrált munka Európa legmélyebb (5956 m-es) fúrásának a szó legszorosabb értelmében vett komplex feldolgozását tartalmazza. A fúrás földtani alapfúrás jellege mellett gyakorlati célokát is tűzött maga elé: a kréta összletek és víztartó szintek vertikális elterjedésének nyomozását; a felsőkarbon kőszéntelepes összlet harántolását a telepek számának, szénülési mértékének és települési viszonyainak tisztázására; a kőszéntelepes összlet alatti rétegsorozat fációsének, vastagságának és szénhidrogén tárolásának felderítését; a felsőkarbon fekvőképződményeinek általános megismerését.

A fúrás 305–1788 m között kampanitól középső albaig terjedő kréta képződményeket, 1788–5507 m-ig westfal-B-től a dinanti aljáig terjedő karbon sorozatot, ez alatt a talpig felsődevont harántolt és a középsődevonban állt meg, givéti mészkő fekvőjét alkotó mészhomokkő alatti kvarcitban.

Az anyag feldolgozása és kiértékelése mintaszerű. A vizsgálatok kiterjedtek a szokásos fúrási anyagfeldolgozáson kívül a makro- és mikrofauna, a makro- és mikroflóra részletes öslénytani feldolgozására, közettani, szénközettani, közetfizikai, geokémiai, röntgenográfiai, geofizikai vizsgálatokra.

Külön foglalkoztak a diagenézis, a repedéskitöltő ásványosodás és a mikrotektonika jelenségeivel. Egy fejezetet szenteltek a fúrástechnikai kérdéseknek is.

Végül egy nagy fejezet a regionális összefüggéseket tisztázza, majd összefoglalja a legfontosabb eredményeket, amelyek geofizikai, földtani, rétegtani és gyakorlati földtani tekintetben adódtak.

Itt nem lehet helyünk a 42 szerző által írt 43 cikk részletes ismertetésére és méltatására. Csak fel kívánjuk hívni a figyelmet erre a metodikai szempontból különösen kíváló, a tudományos együttműködés példáját mutató műre.

V e g l i n é

**Gidón, P.: Courants magmatiques et évolution des continents. L'hypothèse d'une érosion sous-crustale** — (Magmaáramlások és a kontinensek fejlődése. A földkéreg alatti erózió hipotézise) Évolution des sciences, Masson et Cie, Paris, 1963.

A könyv címében vázolt tartalom magábanvéve az oknyomozó földtan legátfogóbb kérdéseinek, a Föld belsejének, szerkezetének a földkéreg szerkezetalakulásával, mozgásaival, hegységképződéssel való összefüggésére vonatkozó felfogások, magyarázatok kritikái vizsgálatát adja. Sokoldalú, tárgyilagos összeegyeztetéssel, a megalapozott tényadatok és ellentmondások föltevésével és megkülönböztetésével, a kérdések nehézségeinek világos fölültetésével. Tárgyalási módjának kiindulási alapja, földtani gondolkodásunk nálunk is gyakorolt alapelve: a kritika a tudományos fejlődés motorja. Ilyen megfontolással, földtani vizsgálataink megfigyelt tényeinek oknyomozása, gondolati elemekkel kiegészített föltevésekkel történik, amelyekben a hibás gondolat is hasznos lehet, ha további kritikai vizsgálatra serkent.

A könyv tartalma, tárgyalási módja, kritikái értékelése valóság szemléletre serkent, a tárgyi igazság fölismerésére vezet. Ebben a tekintetben a maga egészében magyarrá fordításra érdemes, hogy lássuk azt az elfogult egyoldalúságot, ahogy szakembereink az itt tárgyalt kérdéseket beigazolt valóságként kezelik, oktatják és ismeretterjesztésünkben tudományos igazságként terjesztik. A könyv tartalmának részletezése nélkül, hangsúlyozva a példamutató stílust és a kérdések történeti sorrend szerinti logikus tárgyalási módját, megemlíthetjük, hogy a most előtérben álló, mindent megmagyarázó



divatos magma-alááramlás konvekciós mozgásának fizikai lehetőségét elfogadja ugyan, de egyelőre bizonyítottaknak nem látja. Geoszinklinálist létrehozó hatását, gyűrthegység-képző voltát azonban minden matematizálás ellenére, bizonyítottaknak nem látja. Ugyanígy illuzórikusnak tartja a gyűrthegységek takarós szerkezetének gravitációs mozgásos keletkezését is. Ebben — mint írja — a geológusok, sőt geofizikusok egy része is egyetért, hozzászámítva szerény alulírottat is.

V. E.

**Малеев Е. Ф.:** Вулканокластические горные породы. (Vulkanoklasztikus kőzetek), Goszgeoltehzdat, Moszkva 1963. 168 p.

Az a széleskörű rendszerező és fogalom-(elnevezés) tisztázó munka, melyet a „vulkanogén törmelékes kőzetek” területén az Első Össz-Szövetségi Vulkanológiai Konferencia (Jereván 1959. IX. 28—X. 2) elindított (Voproszjú vulkanizma, Izd. A. N. SzSzSzR, Moszkva 1962. pp. 362—442) gondos előkészítés után Intézmények közötti Egyeztető Bizottság elé került, melyben a SU Akad. Vulkanológiai Laboratóriuma Földtan-Teleptan-Kőzetan-Ásványtan-Geokémiai Intézete, az Össz-Szövetségi Földtani Intézet, a Moszkvai Állami Egyetem, a Kazak Bányászati Kohászati Intézet, a Grúz és Örmény Akadémiák Földtani Intézetei és a Meteorit-Bizottság képviseltette magát. Az Egyeztető Bizottság tervezetet fogadott el „első, kísérleti munka-változat”-ként és elhatározta annak széleskörű terjesztését, továbbfejlesztése, tökéletesítése céljából (Klasszifikacija vulkanogennüh oblomocsnüh gornüh porod, Goszgeoltehzdat, Moszkva 1962. 18 p.).

Malejev, aki az első tervezet kidolgozásában is a legtöbb munkát vállalta magára, most monografikus sokoldalúsággal állítja elének a piroklastikum-osztályozás problematikáját, a választott megoldások indokolását és sok példát sorol fel, mutat be gazdag ábraanyagot. Terminológiai fejezete szótárszerű rövidséggel adja meg a használt szakkifejezések értelmezését.

A könyv címe, az általános gyűjtőnévként ajánlott „vulkanoklasztikus kőzet” eltér az Egyeztető Bizottság által elfogadott „vulkanogén törmelékes kőzetek”-től, mindkettő azonban nézetünk szerint célszerűtlenül szűkíti le a piroklastikus képződési szint tekintetében semleges fogalmi körét vulkáni jelenségekre. A „klasztoláva”, mely elnevezést a „tufoláva” helyettesítésére nem fogadott el egyhangúlag az Egyeztető Bizottság, rendkívül heterogén képződésmódú és kifejlődési tartalma (durvatömbös autobrecsától mikroszkópi, szételegyedésszerű szerkezetű igniszpumitig) miatt aligha segít hozzá a piroklastikus-kategóriák igen áhított fogalmi és ettől elválaszthatatlan genetikai tisztázásához.

A „vulkanogén törmelékes kőzetek” táblázatos osztályozása igen részletes anyag-szármarzás (láva, vulkáni törmelék, üledék), arány (tisztán vulkáni, kevéssé, túlnyomóan kevert), állapot (laza, összesült, cementált) és szemmagyság szerinti felosztást tartalmaz. A „vulkanogén törmelékes kőzetek” azonos rendű fő-kategóriái: lavoklasztikus, piroklastikus (1), szedimento-piroklastikus, piroklasto-szedimentáris és vulkano-terrigén kőzetek. A szemmagysági megkülönböztetés valamennyinél az üledékes kőzetből kölesönzött jelzőkkel történik, ami tisztán vulkáni eredetű, erősen tömörült kőzeteknél (pl. „homokos ignimbrít”) különösen paradoxnak hangzik.

A könyv kísérletet tesz a „vulkáni törmelékes kőzetek” genetikai típusok szerinti osztályozására. Bármennyire kívánatos volna is ennek a szempontnak általános érvényesítése, a csoportok itt megadott jellemzése teljes fedések miatt nem ad speciális indikációt a képződési hely (fácies) meghatározására (pl. kráter, lávaár, dóm, nekk, kürtő „klasztolávái”). Ez a működő területekről felsorolt példák esetén a megfigyelt elhelyezkedésből — és nem a kőzet jellegéből — adódik, idősebb vulkáni területek esetén pedig csak többé-kevésbé biztosan megalapozott „rekonstrukciós” feltevés. Hasonló nehézségek vannak a „vulkanoklasztikus kőzetek fáciesbeosztásánál”, mely a szárazföldi és „vízes” (vodnaja) felhalmozódási területek jelenségeit a megfigyelt (vagy feltételezett) vulkáni szerkezethez viszonyított elhelyezkedésben (kürtőkörnyéki, átmeneti és távoli öv) effuzív—extruzív és autochtont—allochtont bontásban tárgyalja. Bármennyire érdekesek és szemléletesek is a felhozott példák, elhatároló kritérium alig akad, melynek alapján a kőzetből a fáciest biztosan meg lehetne ítélni.

Nálunk szokatlan a szövet (textura) és szerkezet (struktúra) fogalmi alkalmazása is, mely szerint ignimbritlepel oszlopos elválása textúrának, mikroszkópos méretű, szálas horzsakőtöredék párhuzamos elrendeződése viszont „komeklastikus” struktúrának minősül. A szövet-szerkezeti változatok felsorolása igen gazdag,



valószínű, hogy minden megfigyelt vagy elgondolható tiszta típus megtalálható közöttük. Inkább az válik kérdésessé, akad-e olyan valóságos (kevert szerkezetű) vulkáni képződmény, melvre a típusok valamelyike teljesen ráillik.

A vulkáni kitorési típusokat (hawaiii, strombolii, vulkáni, pliniánus, peléi stb.) csupán általánosan jellemzi, kísérletet sem tesz arra, hogy a piroklasztikus-osztályozást ennek alárendelje.

Érdeklődéssel várjuk a további viták (legközelebb a Második Össz-Szövetségi Vulkanológiai Konferencián, 1964. szeptember 4–20. a kamcsatkai Petropavlovszkban) eredményét, s reméljük, a „végleges” megoldás számunkra is megnyugtatóbb, alkalmazhatóbb lesz.

P a n t ó G á b o r

Соколов, Г. Д. (ред.): Вопросы изучения и методы поисков екритого оруденния (Rejtett ércecsedések kutatásának kérdései és módszerei.) Goszgeoltekhizdat, Moszkva, 1963. p. 464.

1958-ban Moszkvában ült össze az Első Össz-szövetségi Tanácskozás rejtett ércecsedések kutatása tudományos alapjainak megvitatására. A tanácskozás eredményeinek publikálását visszavetette, hogy a konferencia kezdeményezője és szellemi irányítója, O. D. Levickij, a SzU. Akadémiájának lev. tagja, 1961-ben váratlanul elhunyt. Munkatársai most az érc kutatás legfontosabb és legégetőbb problémáját, felszínen nem észlelhető ércetek hollétének kiderítését sokoldalúan megvilágító tárgyalási anyagot most Levickij elgondolásait követve, neki illő emléket állítva adták közre. A cikkgyűjtemény legfőbb értéke, hogy a fő kutatási módszerek áttekintése (Beljaevszkij, Petrovszkaja, Szolovov, Csuhcsov, Satalov, Radkevics) után komplex-kutatással (földtani, geofizikai, geokémiai) sikeresen megoldott példák bemutatásával összegezi a tanulságokat.

A roppant széles spektrumú tartalomból azokat a közléseket emeljük ki, amelyek figyelembevétele hazai viszonyaink mellett különösen fontos.

A szerkezeti elemzés magasiskoláját mutatja be Volfson – Lukin és Volfson – Kuznecov – Titov, ami a megfigyelt ércetek képződésének értelmezésén túl prognózist is lehetővé tesz. Speciális szerkezeti értékelést kapunk szkarn-telepekről (Szokolov, Poszpelov), és teléres nemesfém-formációkról (Bernstejn, Petrovszkaja). Boroboevszkaja – Boroboevszkij és Nevszkij a magmás fejlődés, szerkezeti alakulás (plaszticitás) és ásványképződés együttes feldolgozására nyújt igen gondolatébresztő példát.

Az ércetst elsődleges zónásságának igen alapos vizsgálata és komplex értékelése tekintetében Levickij – Szmirnov, Nekraszov, Scseglov bemutatásai példászerűen világosak, genetikailag értelmezettek és gyakorlati tájékozódásra jól felhasználhatók.

Az egykor felszínen volt, de utóbb eltemetett ércetek kutatásának problematikáját általánosságban Eremeev – Szolovov igen használhatóan világítja meg. Közelebről az elsődleges aureolák kialakulásának kérdéseivel Rosszman, Mukanov, Ozerova foglalkozik tanulságos példák kapcsán, míg a „hipergenezis” összevont jelentőségét Sarkov, a hidrogeokémia alkalmazhatóságának klimatikus tényezőit Bugelszkij vizsgálja. Érdekes kutatási eredményeket tár elénk Kutina a Przibram-i telérek meddő szakaszainak teléragyagján végzett nyomelemvizsgálataikról.

P a n t ó G á b o r

# TÁRSULATI ÜGYEK

## 1964. tavaszi ülészakon elhangzott előadások

### *Április 1. Köszénközöttani Munkabizottság előadóülése*

Elnök: Soós László.

Juhász András: A keletborsodi barnaköszénmedence helvétai köszéntelegeinek szénközöttani vizsgálata.

Vita: Siposs Z., Juhász A., Soós L.

Résztevők száma: 11

### *Április 6. Agyagásványtani Szakcsoport előadóülése.*

Elnök: Némecz Ernő.

Juhász Zoltán: Montmorillonitok adhéziója.

Guzs Károlyné: Magyarország agyagásványstandardek kémiai vizsgálata.

Résztevők száma: 32

### *Április 8. Előadóülés.*

Elnök: Bogsch László.

Géczy Barnabás: Csernyei jura Hammatoceratidaek.

Vita: Knauer J., Géczy B., Bogsch L.

Végh Sándor: A bakonyi földolomit rétegtani kérdéseir.

Vita: Balogh K., Végh S., Bogsch L.

Hámor Géza: A mecseki slir makrofaunájának biosztratigráfiai értékelése.

Vita: Balogh K., Hámor G., Bogsch L.

### *Bejelentés:*

Szabó Imre: Lagunáris — tengeri felsőperm a bicskei medencében.

Vita: Balogh K., Szabó I., Végh S.-né, Kertai Gy., Kővári J., Kertai Gy, Szabó I., Kertai Gy., Szabó I., Bogsch L.

Résztevők száma: 55

### *Április 13. Óslénytani Szakcsoport előadóülése.*

Elnök: Bogsch László.

Nagy Lászlóné: A mecseki mikroplankton fáciesjelző szerepe.

Vita: Jámor Á., Nagy I.-né, Bogsch L.

Baktai Mária—Horváth András—Fejes István: A Pinoxylon tarnociensis Tuzson évgyűrűinek vizsgálata.

Vita: Andreánszky G., Csada I., Bogsch L.

### *Bejelentés:*

Nagy István Zoltán: Triász-időszaki növénymaradványok a Mecsekben.

Vita: Andreánszky G., Jámor Á., Andreánszky G., Jámor Á., Bogsch L.

Résztevők száma: 31

### *Április 19. Mérnökgeológiai Szakcsoport tanulmányi látogatása két óbudai téglagyár területén.*

Kirándulásvezető: Szilvágyi Imre.

A tanulmányi látogatás alkalmával részttevők részletesen foglalkoztak az agyagbányászat és az általa kialakított suvadások kérdéseivel; a régi és az új víztelenítő rendszer megtekintésével. Ismertették részttevők előtt a vízáramlási és állékonysági vizsgálatok eredményeit is.

Résztevők száma: 11

*Április 22. Kétrészes előadóiülés.*

Elnök: Balogh Kálmán.

Az előadóiülésen megjelent tagtársaink egyperces néma tiszteletadással emlékeztek meg Mihályt z István, Legányi Ferenc és Tokody László elhunytáról.

15 óra: bejelentések.

Gokhale, N. W.: Közetszerkezeti vizsgálatok a Venecei hegységi gránitban és kvarcfillitben.

Vita: Mészáros M., Kiss J., Balogh K.

Kőháti Attila: Újabb mélyfúrás adatok a gránitnak a délnyugat-dunántúli medencealjzatban való előfordulásáról.

Vita: Balogh K.

Juhász Árpád — Kővári József: Újabb adatok Jászberény környékének mélyföldtanához.

Vita: Kiss J., Juhász Á., Kiss J., Majzon L., Pantó G., Zelenka T., Balogh K., Juhász Á., Jámor Á., Balogh K., Juhász Á., Balogh K.

Oroszné Hajós Márta: Riolitufa gömbkonkréciók vékonycsiszolati vizsgálata.

Vita: Pantó G., Majzon L., Knauer J., Kiss J., Vargáné Máthé K., Radócz Gy., Vargáné Máthé K., Knauer J., Majzon L., Balogh K.

Ság László — Halász Árpád: A balatonfelvidéki bazalt-piroklasztitok exogén zárványai.

Vita: Balogh K.

Szünet

17 óra 15-kor: előadások

Pantó Gábor: Az ignimbrit-vulkánosság újabb kérdései.

Vita: Szádeczky-Kardoss E., Székyné Fux V., Kiss J., Varga Gy., Pantó G., Balogh K.

Székyné Fux Vilma: Propilitésedés és kálimetaszomatózis.

Vita: Vidacs A., Pantó G., Kubovics I., Kiss J., Póka T., Székyné Fux V., Balogh K.

Résztevők száma: 83

*Április 27. Ásványtan-Geokémiai Szakcsoport előadóiülése.*

Elnök: Sztróka y Kálmán.

Kubovics Imre: Glaukonitképződés a mátrahegységi vulkanitokban.

Vita: Libor O., Gedeon T., Kiss J., Székyné Fux V., Csalogovics I., Kopek G., Libor O., Bondor L., Sztróka y K., Kubovics I., Sztróka y K.

Bondor Livia: Oligocén glaukonitos kőzetek vizsgálata az ÉK-i Középhegység területén.

Vita: Sztróka y K., Gedeon T., Libor O., Kopek G., Székyné Fux V., Kiss J., Csalogovics I., Jámor Á., Kiss J., Vitálsné Zilahy L., Bondor L., Gedeon T., Sztróka y K.

Libor Oszkár: A glaukonit dezagregálódásának vizsgálata.

Vita: Kubovics I., Kiss J., Sztróka y K., Jámor Á., Gedeon T., Libor O., Sztróka y K.

Résztevők száma: 24

*Május 11. Agyagásványtani Szakcsoport előadóiülése.*

Elnök: Neme cz Ernő.

Náray-Szabó István — Péter Tiborné: Agyagok és talajok ásványi alkotórészeinek mennyiségi meghatározása diffraktométerrel.

Vita: Erdélyi J., Neme cz E., Takáts T., Bárdossy Gy., Albert J., Kálmán A., Rischák G., Náray-Szabó I., Neme cz E.

Bidló Gábor: Jósvalfő-környéki karsztüledékek röntgendiffrakciós vizsgálata.

Vita: Neme cz E., Bidló G., Neme cz E.

Résztevők száma: 27

*Május 13. Előadóiülés.*

Elnök: Kertai György.

Juhász István — Sipos Zoltán: Kőzetmechanikai megfigyelések a dorogi oligocén képződményeken (Bejelentés)

Jantsky Béla: A délbaranyai kristályos alaphegység földtana.

Vita: Mauritz B., Vidacs A., Csalogovics I., Papp F., Vidacs A., Csalogovics I., Kertai Gy., Morvai G., Kiss J., Székyné Fux V., Szederkényi T., Jantsky B., Kertai Gy.

Résztevők száma: 57

*Május 14. Oktatási Bizottság ülése.*

Elnök: B a l o g h Kálmán.

Napirend: a Budapesti Építőipari és Közlekedési Műszaki Egyetem Ásvány-Földtani Tanszéke oktatási programjának megbeszélése.

Résztevők száma: 7

*Május 16. Elnökségi ülés.*

Elnök: K e r t a i György.

Napirend: 1. Nyugatmagyarországi Vándorgyűlés előkészítése, 2. 1964. második félévi nagyrendezvények; 3. Oktatási Bizottság jelentése; 4. Folyó ügyek.

Résztevők száma: 6

*Május 22. Földtani Közlöny Szerkesztőbizottsági ülése.*

Elnök: V a d á s z Elemér.

Napirend: a Földtani Közlöny 94. köt. 3. füzetének összeállítása.

Résztevők száma: 9

*Május 22. A III. Budapesti Műszaki Tudományos Filmfesztivál földtani vonatkozású filmjei bemutatása.*

Levezette: K e r t a i György.

A bemutatott filmek: 1. „A francia Alpok keletkezése” (23' tartamú színes francia film, készült 1962-ben); 2. „Kristályok növekedése” (10' tartamú színes francia film, készült 1962-ben); 3. Völgyszárógátépítés (50' tartamú színes japán film, készült 1962-ben).

Résztevők száma: 62

*Május 15. Ásványtan-Geokémiai Szakcsoport előadó ülése.*

Elnök: N e m e c z Ernő.

N a g y n é M e l l e s Margit: A mecseki alsóliász köszénösszlet É-i területének ásványtani vizsgálata.

Vita: Szádeczky-Kardoss E., Földváriné Vogl M., Siposs Z., Nemeecz E., Szádeczky-Kardoss E., Nagyné Melles M., Nemeecz E.

B á r d o s s y György — K o n d a József — T o l n a y Vera — R a p p n é S i k Stefánia: A krisztobalít szerepe a bakonyi bath-kallovi radiolarit felépítésében.

Vita: Erdélyi J., Csajághy G., Szádeczky-Kardoss E., Konda J., Kiss J., Nemeecz E., Erdélyi J., Bárdossy Gy., Nemeecz E.

B i d l ő Gábor: Jelenkori melegforrás-üledékek röntgendiffrakciós vizsgálata.

Vita: Nemeecz E.

Résztevők száma: 33

**A Magyarhoni Földtani Társulat Mecseki Csoportjának 1964 tavaszán Pécsen tartott előadásai***Április 23. Előadóülés.*

Elnök: F e j é r Leontin.

P o l a i György: A komlói köszénmedence fejthető széntelepeinek karottázsgörbékkel való kimutatása.

Vita: Fejér L., Major G., Somos L., Fejér L., Somos L., Polai Gy., Somos L., Fejér L.

Résztevők száma: 16

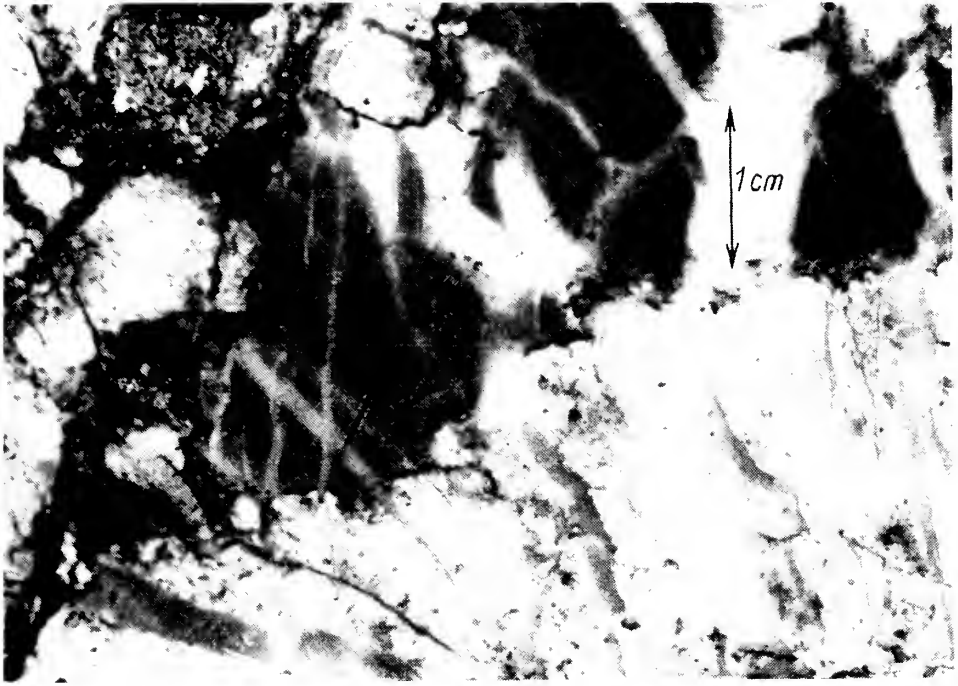
*Május 15. Vezetőségi ülés.*

Elnök: F e j é r Leontin.

Napirend: A Magyar—Jugoszláv Geológustalálkozó előkészítése.

Résztevők száma: 6

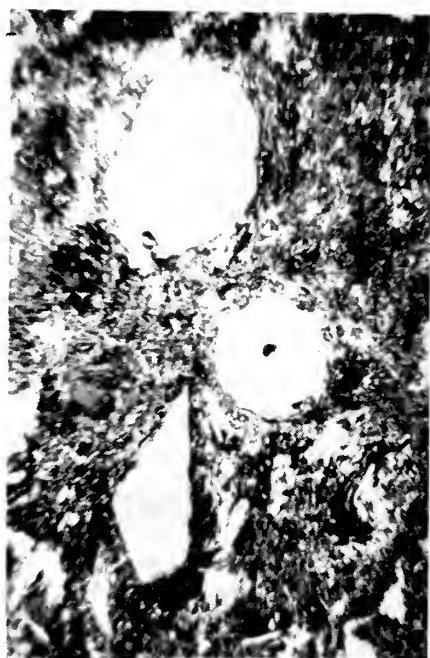




*J u h á s z : 1. A Rudabányai-hg. kvarcporfiru követei*



1



2



3



4

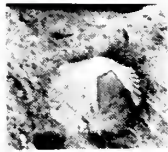




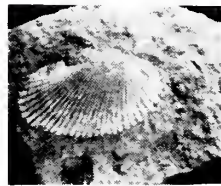
V é g h : A bakonyi földolomit rétegtani kérdéseir



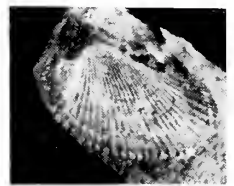
1



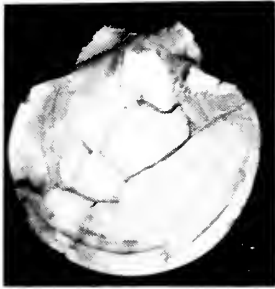
2



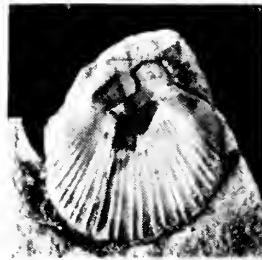
3



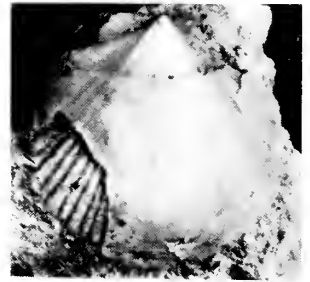
4



5



6



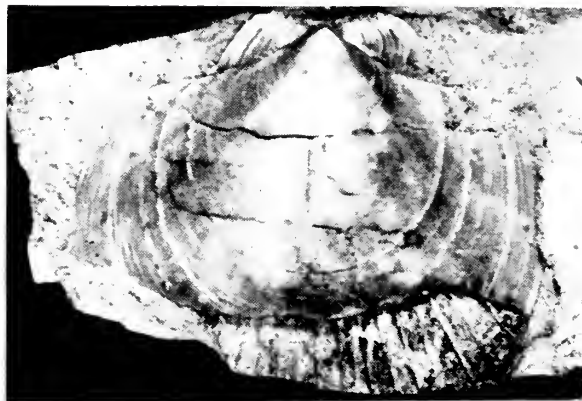
7



9



10



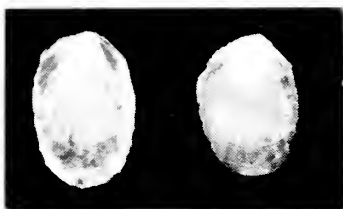
8



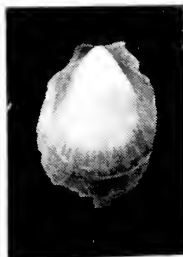
11



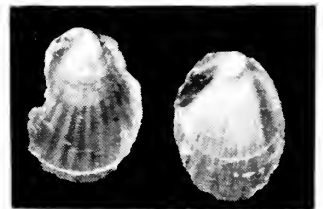
12



13

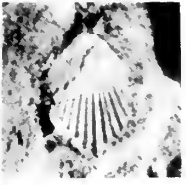


14



15





1

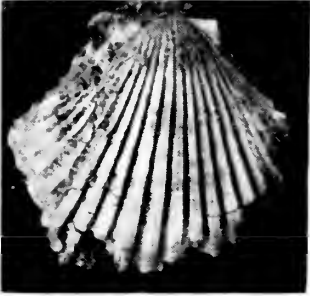


2

3



4



5



6



7



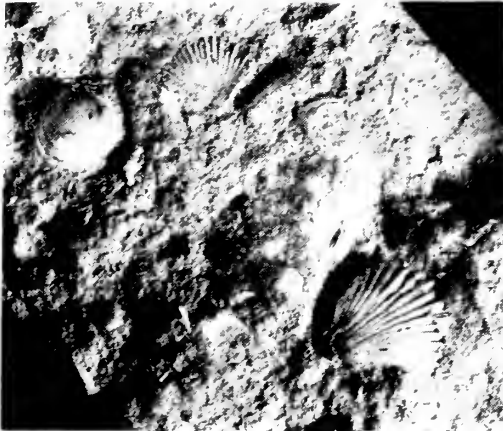
8



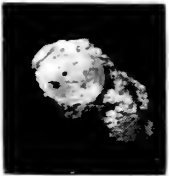
9



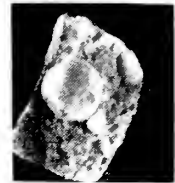
10



11

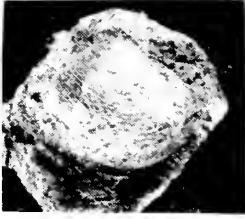


12

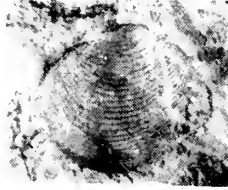


13

H á m o r : A mecseki slir biofáciesszégálata



1



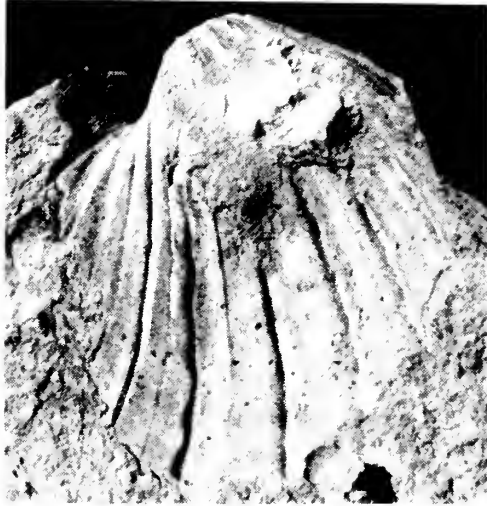
2



3



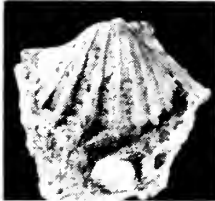
6



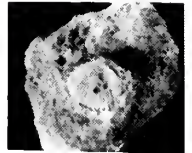
4



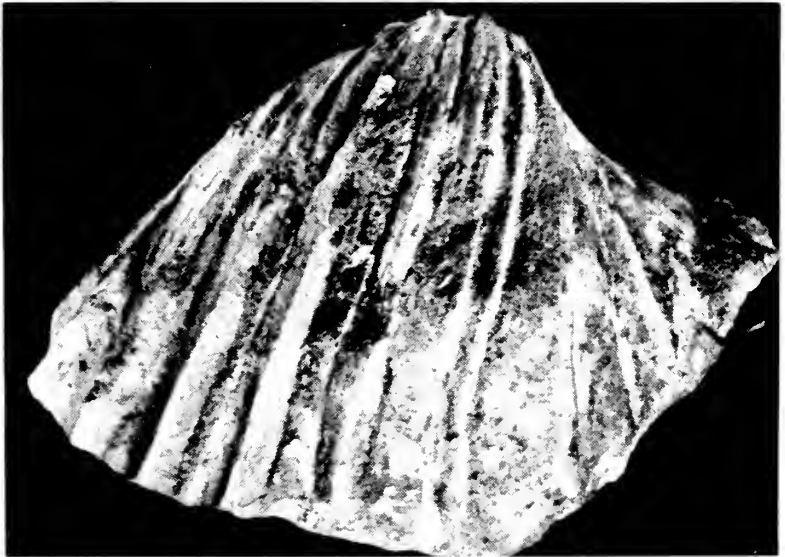
8



7

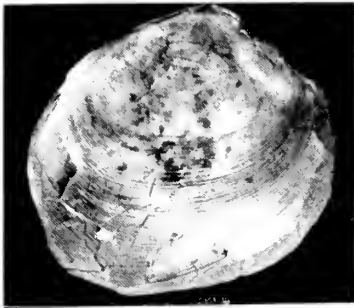


9



5

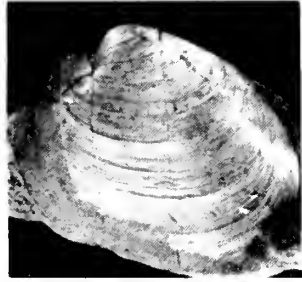
H á m o r : A m e e s e k i s l i r b i o f á c i e s v i z s g á l a t a



1



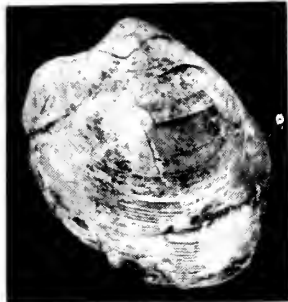
2



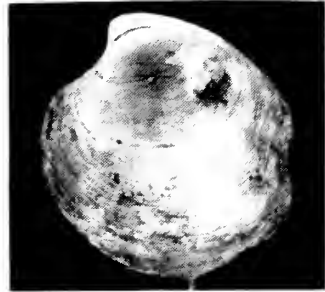
3



4



5



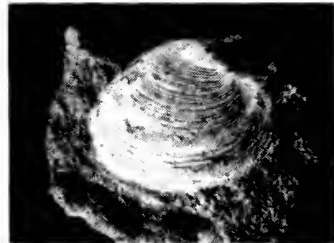
6



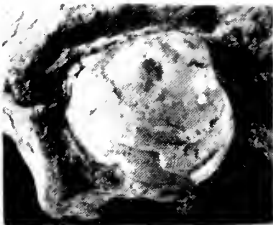
7



8



9



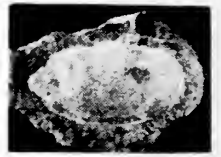
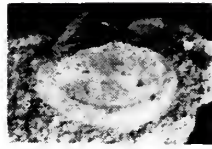
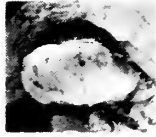
10



11

H á m o r A maceki slir biofáciesvizsgálata



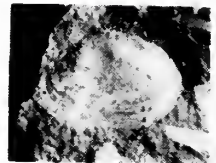
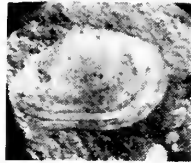
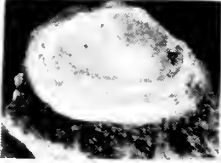


2

3

4

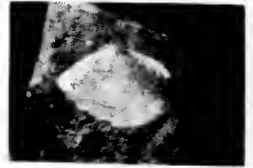
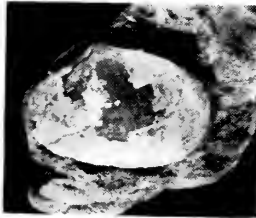
1



5

6

7

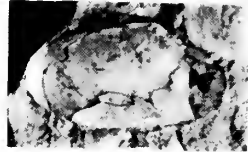


8

9

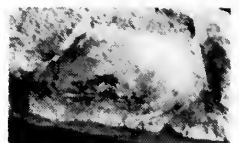
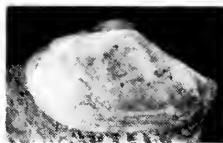
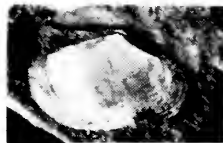
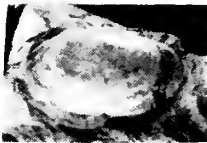


10



11

12

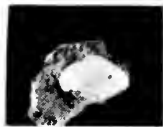


13

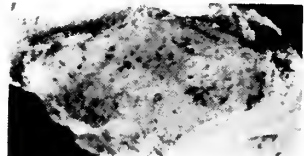
14

15

16



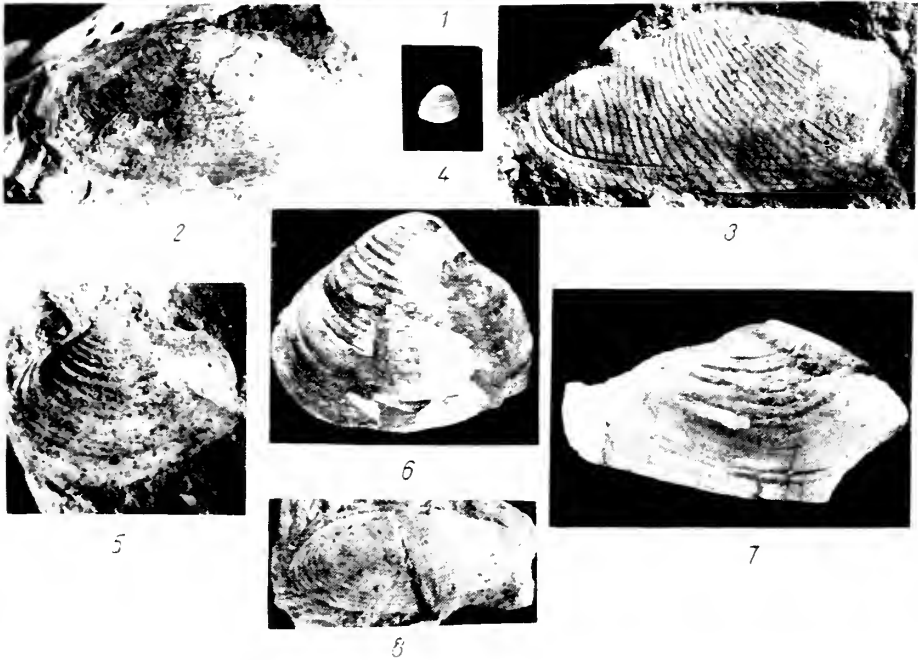
17



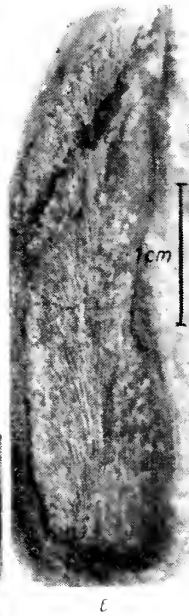
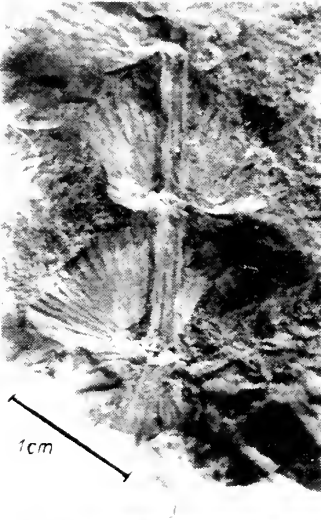
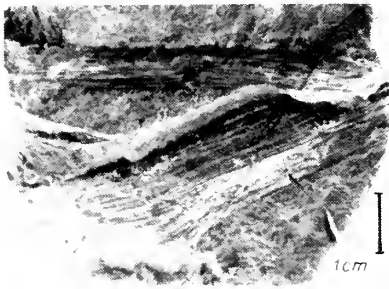
18

H á m o r - A mecseki slir biofáciészivzsgálata

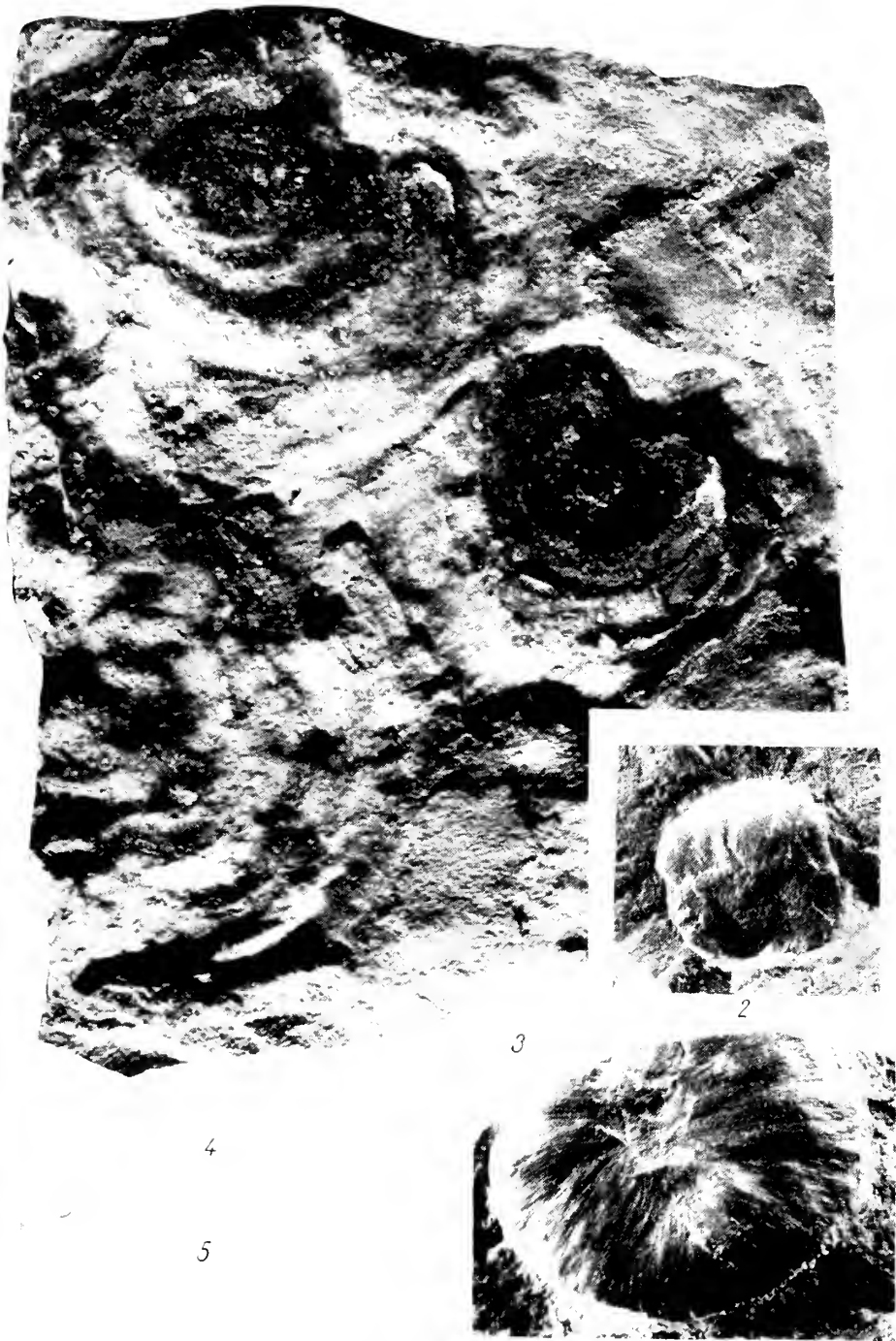




H á m o r ! A mecseki slr biofáciesvizsgálata



W é b e r : Növénymaradványos felsőkarbon kavicsok



V a d á s : : Bizonytalan életnyom-alakulatok





*Kovács. A meeseki jollos mészmárga rétegtani helyzete*



## PROPILITESEDÉS ÉS KÁLIMETASZOMATÓZIS TOKAJI-HEGYSÉGI VIZSGÁLATOK TÜKRÉBEN

SZÉKYNÉ DR. FUX VILMA\*

(6 ábrával, I–II. táblázattal)

**Összefoglalás:** Szerzőnek a telkibányai érces területen különböző bányászati feltárásokban és a felszínen végzett megfigyelései, valamint a nagy számú vizsgálat alapján sikerült kimutatnia, hogy a Tokaji-hegységben uralkodó mennyiségű piroxénortoandezitből fokozatos kálimetaszomatózis révén képződik kloroandezit, propilit és kalitrahit. A kálidús oldatokat ua. ÉD-i irányú főtektonikai hasadékok vezették, amelyekbe később az érces képződmények is felhalmozódtak.

Fenti megállapítások nemcsak a Tokaji-hegységre, hanem más hazai, sőt az egész kárpáti harmadkori vonulat hasonló jellegű érces területeire is érvényesek.

A propilitesedés a földtannak, közelebbről a kőzettannak és teleptannak egy évszázadnál régiebb kérdése.

A belsőkárpáti harmadkori vulkáni terület a kérdés tanulmányozására különösen alkalmas. A „propilit” megnevezés is a kárpáti érces vulkáni területet tanulmányozó *Richt Hofentől* (1861) származik. Minden neves kutató, aki a kárpáti vulkáni hegységeket és a hozzá kapcsolódó ércesedéseket összefüggéseiben vizsgálta és látta, önkéntelenül is foglalkozott a propilitesedés kérdésével. Így többek között *Szabó J.* (1891), *Inkey B.* (1906), *Lazarević M.* (1913), *Pálffy M.* (1916).

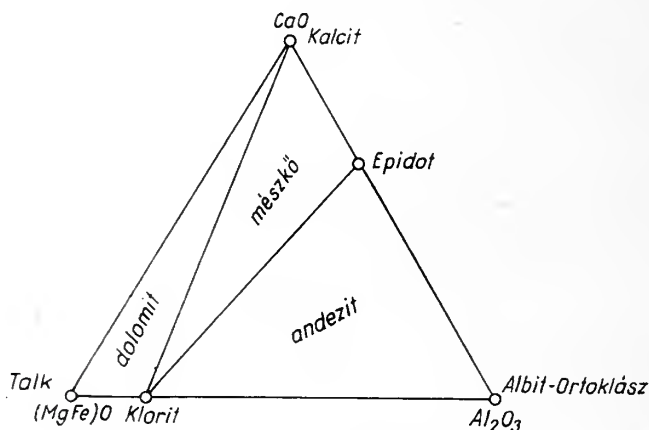
*Szabó J. Richt Hofennel* szemben a propilitet mint geológiai kőzetfogalmat, mint egységes kőzettípust nem ismerte el. Véleménye szerint a zöldkőmódosulat utólagosan „szolfatára hatásra” képződik. *Inkey, Lazarević és Pálffy*, részben *Szabótól* eltérően a propilitet mint önálló kőzetfajt tekintették, amelynek különösen *Inkey* felfogása szerint az ércesedésben nagy szerepe van. Azt mindenestre kitűnően felismerték, hogy a zöldkővesedés nem egyszerű felszíni posztvulkáni folyamat eredménye, amelynek legmagasabb fokát a kaolinosodás képviseli, hanem a zöldkővesedés a kaolinosodástól élesen elkülönül.

Több nemzetközileg ismert kutató, többek közt *Schneiderhöhn* (1928) vizsgálatai után az utolsó évtizedben *Korzsinszkij D. S.* (1959) és *Szádeczký K. A. R. D. S. E.* (nyomás alatt) foglalkoztak alapvetően a kérdéssel. *Korzsinszkij* szerint a propilitesedés a metasomatikus folyamatok egyik változata. A metasomatikus folyamatoknál, így a propilitesedésnél is nehezen kicserélhető inert összetevőket és a környezettel bármilyen arányban kicserélhető mobilis összetevőket különböztet meg. A kőzetegyensúly kialakítása szempontjából a nyomáson és hőmérsékleten kívül csak az inert összetevők tömege a döntő. Ilyenek az  $Al_2O_3$ , CaO, MgO. Utóbbi *Korzsinszkij* diagramjaiban az FeO-val vonja össze. A propilites fácies jellemző mobilis kom-

\* Előadta a Földtani Társulat 1964. április 22-i szakülésén. Kézirat lezárva 1964. ápr. 22.

ponensei Korzsinszkij szerint a  $H_2O$ ,  $CO_2$ ,  $K_2O$ ,  $Na_2O$ , S és  $O_2$ . Ezek irányítják a metasomatikus folyamatot. Korzsinszkij szerint a propilites andezit 3 tipomorf ásványa: albit, epidot, klorit. Nagyobb mennyiségű karbonátos kőzet jelenléte esetén epidot, klorit, kalcit keletkezik. A kvarc és pirit csak jellemző mellékes elegyrészei a fáciesnek.

Korzsinszkij eredményei összhangban állnak Szádeczky-Kardoss E.-nek a hipo- és metamagmatitok képződésére vonatkozó megállapításaival. Szádeczky szerint a hipo- és metamagmatitok képződése transzaporizációs, tágabb értelemben vett metasomatikus folyamat, ami addig halad előre, amíg az eredeti



1. ábra. Korzsinszkij propilit-fácies diagramja  
Abb. 1. Korshinskij's Propylitfaziesdiagramm

ásványtársulás teljesen el nem tűnik, és új egyensúlyi társulás alakul ki. A propilit-fácies ilyen többásványos egyensúlyi társulást képvisel.

Több, mint egy évtizeddel ezelőtt (1951) szintén a kárpáti harmadkori vulkánosság területén ismertük fel, hogy az Au-ércesedésekhez nemcsak propilitesedés, hanem jelentős káliumfeldúsulás is kapcsolódik (Székyné Fux V. — Hermann M. 1951, Scherf E. — Székyné Fux V. 1959). Ezt a telkibányai ércesedés területén felismert kőzetet, amely a Niggli-Burri-féle magmatípusok egyikébe sem volt sorolható, mert még a K-sor kálium-gibelites és szienitgránitos magmatípusától is eltér, kiugró K-értékével kálitrahit névvel jelöltük. A Mauritz B. által akkor felvetett metasomatikus eredetet pedig, mivel kellő számú földtani adat nem állt még rendelkezésünkre és a kőzettani vizsgálatok száma sem volt elegendő, elvetettük. A kálitrahitot mint differenciációs végterméket ismertettük, de utaltunk a „maradékkláva” nagy víztartalmára, amely az egyensúlyt a K-földpát javára tolta el (Székyné Fux V. — Hermann M. 1951).

Azóta a kérdés az érdeklődés előterébe került és káliumfeldúsulásra vonatkozó újabb adatokat a kárpáti vulkánosság területén több szerző közölt. Így többek közt Szoboljev — Kosztjuk (1955), Fiala (1959), Giuşca (1961), Vargáné Máthé K. (1961), Böhrner (1961), Kiss J. (1960), Vidacs (1962), Kubovics (1962). Ezek az adatok, valamint a Szádeczky-Kardoss E. által kialakított, a könnyenillók döntő fontosságát kihangsúlyozó kőzettani szemlélet nagymértékben elősegítette a propilitesedés és kálifeldúsulás összefüggésének tisztázását.

A kérdés megoldásához a kulcsot azonban elsősorban a telkibányai érces terület részletes bányászati megkutatása, alapos földtani térképezése és többszáz kőzetminta részletes feldolgozása adta meg. A telkibányai terület a propilitesedés és kálimetaszomatózis összefüggésének vizsgálatára kitűnően alkalmas, ezért a kérdést a telkibányai ércesedés alapján kívánom megvilágítani. Egyben utalok más kárpáti területekre is.

### A piroxénandezit, propilit, kálitrahit ásványtani és kémiai jellemzése

A telkibányai területet — mint ismert — felsőszarmata vulkánosság termékei építik fel. S c h e r f E. felvétele szerint a vulkáni képződmény vázlatos sorát a következőkben adjuk meg.

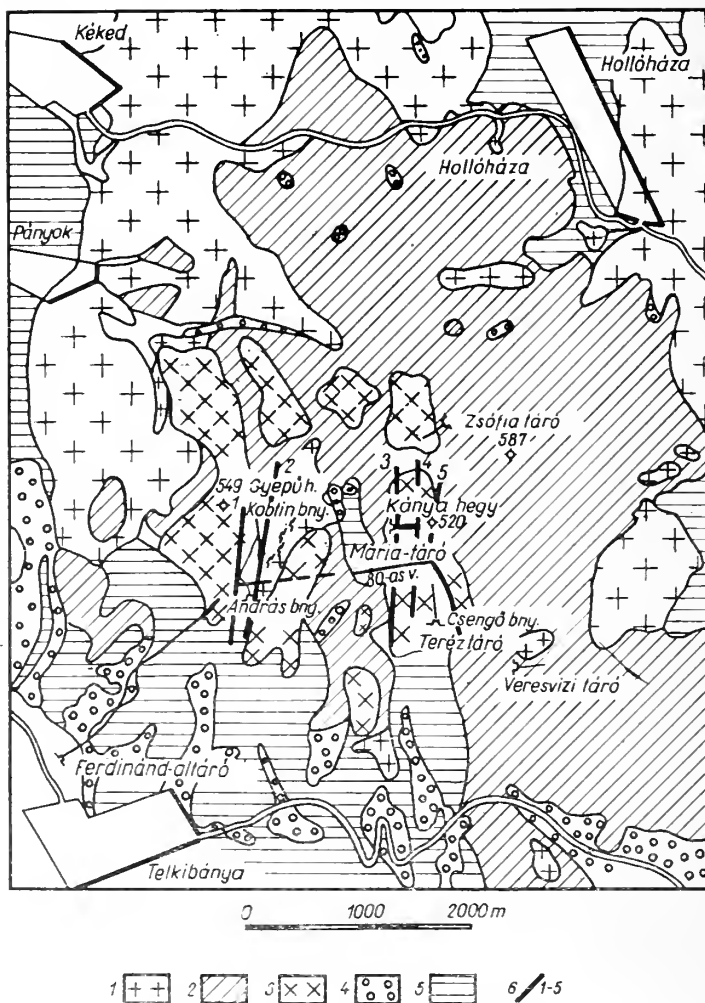
I. táblázat

Földtani kor	Képződmény
felsőszarmata	riolittufa és egyéb üledékek
„	kálitrahit
„	riolit-perlit
„	piroxénandezit, gyakran jelentős propilitesedéssel

A legidősebb és legelterjedtebb képződmény a piroxénandezit, amely a terület bázisát képezi. A fiatalabb riolítvulkánosság termékei — nagy felszíni elterjedésük ellenére is — csak jelentéktelen mennyiségben szerepelnek a terület felépítésében és vékony lepelként borítják az idősebb andezitet (S z é k y n é F u x V. — H e r m a n n M. 1951, S c h e r f E. — S z é k y n é F u x V. 1959). Az andezithez kapcsolódik a nagyarányú zöldkővesedés, az ezzel szoros összefüggésben álló kálimetaszomatózis és a nemesfém-tartalmú ércesedés is. A kálitrahit földtani megjelenésére jellemző, hogy a terület legmagasabb pontjait foglalja el, mennyisége a mélység növekedésének függvényében fokozatosan csökken, és hogy a hegység É–D-i csapásának megfelelő főtektonikai irányokkal párhuzamosan helyezkedik el (2. ábra).

Az andezit ásványi összetétele alapján a kémiai és szöveti változatosság ellenére is általában piroxénandezit. A piroxéneket augit és hipersztén képviseli. Gyakran amfibol is megjelenik, főleg a széli részeken és legtöbbször másodlagosan a piroxénből keletkezik. A színes elegyrészek alapján az ortoandeziteken belül különböző típusokat különíthetünk el. Alapanyaga általában pilotaxitos, hialopilites, üvegmenyisége 4–7%. Kémizmusa alapján, ahogy erre régebbi (H e r m a n n M. 1952, L i f f a A. 1953) és újabb (G y a r m a t i P. 1961) vizsgálatok rámutattak, az átlagos piroxénandezitnél savanyúbb. Az  $\text{SiO}_2$ -érték 55–61% között változik. A Niggli-féle rendszerben a peléites, kvarcdioritos, sőt granodioritos, tonalitos magmatípusnak felel meg. A Rittmann-féle kőzetrendszerben is ritkán minősül andezitnek, legtöbbször dácitnak, labradorit-riodácitnak. A  $\text{K}_2\text{O}$  %-os értéke is nagyobb benne, mint a normális piroxénandezitben (II. táblázat). Ásványos összetétele alapján azonban még a savanyú kémizmus ellenére is fenopiroxénandezit és ezért a továbbiakban is ezt a megjelölést használjuk.

A propilites andezitet, ill. az andezitogén propilitet az ortoandezithez képest a színes elegyrészek rovására képződött klorit nagy mennyisége jellemzi. A klorit klinoklór. A plagioklász sokszor egészen ép, de mind a mikroszkopos, mind a röntgendiffraktométeres vizsgálat szerint lényegesen savanyúbb, mint a piroxénortoandezitben (albit-oligoklász). A röntgendiffraktométeres felvételen emellett szanidin specifikus vonalak is megjelennek. Jellemző mellékes elegyrészként kvarc csak ritkán jelentkezik (a röntgen-



2. ábra. Vázlatos földtani térkép a telkibányai érces terület kálitrahit előfordulásairól. M a g y a r á z a t: 1-3. Szarmata: 1. andezit, 2. riolit-perlit, 3. kálitrahit, 4. Fedő üledékek, 5. nyirok, pleisztócen, 6. érces telérek. 6/1. András-telér, 6/2. János-telér, 6/3. Lobkovitz-telér, 6/4. Jószerence-telér, 6/5. Jupiter-telér. *Abb.* 2. Schematische geologische Karte der Kalitrahytvorkommen der Vererzungszone von Telkibánya. *E r k l á r u n g:* 1-3. Sarmat: 1. Andesit, 2. Rhyolith-Perlit, 3. Kalitrahyt, 4. Deckgebirge, 5. Pleistozäner Lösslehm, 6. Vererzte Gänge, 6/1. András-Gang, 6/2. János-Gang, 6/3. Lobkovitz-Gang, 6/4. Jószerence-Gang, 6/5. Jupiter-Gang

diffraktométeres felvételen a kvarc a piroxénortoandezit eredeti alkotója), a pirit is csak mélyebb szinteken fordul elő. Ugyanakkor ezeket a propilitiket — összhangban K o r z s i n s z k i j eredményeivel — a kalcit és epidot nagy mennyiségű fellépése is jellemzi.

Kémiailag a propilitet az ortoandezittel szemben a CaO-tartalom nagy fokú, az Na<sub>2</sub>O mennyiségének kisebb fokú csökkenése és a H<sub>2</sub>O-tartalom nagy fokú növekedése jellemzi. A H<sub>2</sub>O-tartalom növekedésével párhuzamos a K<sub>2</sub>O mennyiségének emelkedése is. A közeg erősen redukáló jellegű, az FeO:Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> arány az FeO felé tolódik el (II. táblázat).



## II. táblázat

Piroxénandezit, kloroandezit, propilit, kálitrahit kémiai összetétele a telkibányai érces területen

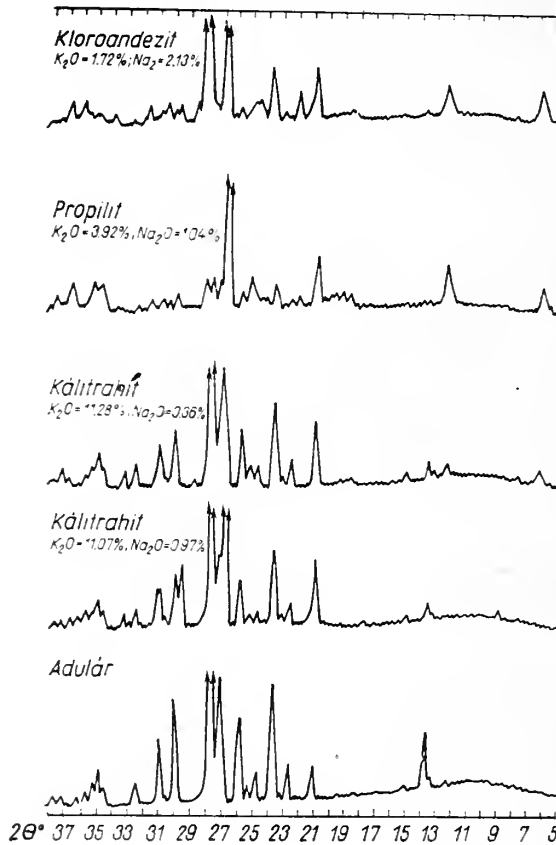
	Hiperszténics augit- andezit Féchet-hegy	Augitos hipersztén: andezit Szaurok-hegy	Piroxénkloroandezit Telkibánya 2. fúrás 153,4 — 155,5 m	Piroxénkloroandezit Telkibánya, Csengő- bánya 80. sz. irányvágat 376 m	Propilit Telkibánya 2. fúrás 393,3 — 395,2 m	Propilit Telkibánya, Csengőbánya 80. sz. irányvágat 376 m	Kálitrahit Telkibánya 2. fúrás 288,17 — 289,1 m	Kálitrahit Nagyhasdat csúcsa 563 m tszf.
SiO <sub>2</sub>	55,06	57,38	51,76	59,16	51,52	56,05	57,39	62,08
TiO <sub>2</sub>	0,59	1,10	0,63	0,56	0,81	0,03	0,22	0,69
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	16,99	16,44	18,26	18,37	21,59	18,36	17,47	17,19
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	6,81	1,66	3,02	1,43	2,59	0,83	3,45	4,13
FeO	2,37	4,22	3,31	3,49	3,29	5,73	1,32	0,17
MnO	0,09	0,12	0,11	0,06	0,07	0,18	0,12	0,02
MgO	0,74	5,04	4,50	3,91	4,70	6,57	1,80	0,13
CaO	8,05	7,70	8,80	4,99	2,38	0,96	1,66	0,28
Na <sub>2</sub> O	3,98	2,68	2,18	2,13	1,98	1,04	0,36	0,81
K <sub>2</sub> O	0,97	1,08	1,60	1,72	3,24	3,92	11,28	11,69
S	0,23	0,02				0,06		
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,16	0,07	0,07	0,10	0,12	0,09	0,10	ny
CO <sub>2</sub>	0,37	0,16	2,61	0,50	3,01	0,11	2,72	0,32
H <sub>2</sub> O -	0,38	0,28	1,55	0,71	1,01	0,75	0,17	0,72
H <sub>2</sub> O +	2,93	1,29	2,50	2,88	3,91	4,89	1,62	2,02
Elemző:	Sűrű J.	Emszt K.	Simó B.	Simó B.	Simó B.	Simó B.	Simó B.	Csajághy G.

A Szádeczký-féle volatilit állapotot képviselő kálitrahitot ásványosan a káliföldpát uralkodó mennyisége jellemzi. A káliföldpát 70–80%. Ez a mennyiség több, mint a piroxénortoandezitben, ill. piroxénkloroandezitben kimutatott plagioklász (45–50%). Ennek főoka főleg abban rejlik, hogy a makroporfiroos plagioklászon kívül az alpanyagban is képződik káliföldpát. Újabb eredményekkel összhangban (Giuseca, D. 1961, Vargáné Máthé K. 1961) saját vizsgálataim is arra utaltak, hogy a kálitrahitban kétféle típusú káliföldpát képződik. Az egyik az alpanyagban pszeudoromboédes átmetszetű, optikailag jól meghatározható monoklin adulár, a másik a plagioklász-pszeudomorfózáként megjelenő triklin káliföldpát, amelyet az újabb irodalom adulárnak, ill. mikroklin—szanidin átmeneti tagnak minősít (Bauer, H. U. — Laves, F. 1960). A pszeudomorfózáként megjelenő káliföldpát optikáját az eredeti plagioklász, ill. az átmeneti propilites stádiumban képződött szanidin erősen determinálta. Ezzel szemben a röntgendiffraktométer jellegzetesen mutatja az adulár jelenlétét. A diffraktométeres felvételen kitűnően látszik (3. ábra), hogy a kálitrahit vonalai tökéletesen összeesnek az egyik alpi területről származó adulár vonalaival.

A káliföldpát mellett kisebb mennyiségben színes ásvány, elsősorban barna amfibol és hipersztén szerepel. Az andezitekhez hasonlóan előfordul, hogy a kőzet alpanyagának 8–10%-a üveg. A szövet is az andezitével egyezik.

A kémiai összetétel különösen jellegzetes. A K<sub>2</sub>O %-os mennyisége általában 10% felett van, gyakran a 14%-ot is eléri (Csajághy G. — Scherf E. — Székyné Fux V. 1953). Ennek növekedésével párhuzamosan az Na<sub>2</sub>O és Ca<sub>2</sub>O mennyisége teljesen lecsökken. Az Na<sub>2</sub>O, valamint CaO mennyisége a típusos kálitrahitban az 1%-ot sem éri el, sőt legtöbbször 0,5% alatt marad (lásd a II. táblázatot). A propilites facieshez képest a H<sub>2</sub>O-tartalom is kicsi. Az oxidációs fok nagy. A Szádeczký-féle vasoxidációs érték általában 50-nél nagyobb, gyakran a 80-at is meghaladja. Utóbbi

bizonyítja a kálitrahit képződésekor uralkodó erősen oxidáló körülményeket. Ezt támasztja alá a külsőleg teljesen ép kálitrahitokban megjelenő színes elegyrészek, különösen a barna amfibol, kisebb mennyiségben a hipersztén csaknem teljes opacitosodása.



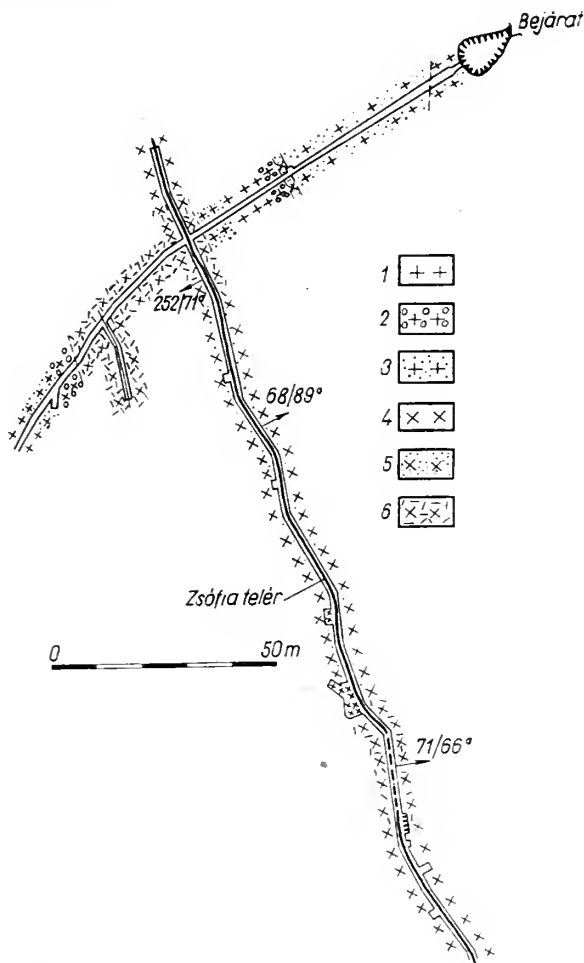
3. ábra. Piroxénandezit, propilit, kálitrahit röntgendiffraktométeres felvétele  
Abb. 3. Röntgendiffraktometrische Aufnahme von Pyroxenandesit, Propylit, Kalitrahit

### Települési viszonyok

A kőzettani és kémiai vizsgálatokból kapott eredményeket kitűnően támasztják alá a bányászati feltárásokban tapasztalt földtani megfigyelések. A kálitrahit genetikájának, ill. a piroxénortoandezithez és a propilithez való viszonyának tisztázását elsősorban a bányászati feltárások tették lehetővé. A telkibányai érces telérek — mint közismert — 2 fő területre, a Gyepü-hegyre és a Kánya-hegyre koncentrálódnak (lásd a földtani térképet).

A gyepü-hegyi ércesedés Ny—K-i irányú főfeltárása, a Ferdinánd-altáró kereszteti a Gyepü-hegy vulkanitokban kifejlődött É—D-i csapású teléreit. A részletes bányaföldtani vizsgálatokból kitűnt, hogy ortopiroxénandezit az egész vulkáni összletben alig van. Az andezit regionálisan kloritosodott és megközelíti a propilit stádiumot, amire nagy  $K_2O$ -tartalma is utal. A tektonikai vonalak vezető hasadécai mentén a káliumfel-

dúsulás a legnagyobb. Sőt a tektonikailag felmorzsolódott kőzetzónák is kitűnő vezetői a káliumdús oldatoknak. A kálitrahit endometa-folyamat során az ércesedéssel kapcsolatban — tehát utólagosan — kovásodott, piritesedett.



4. ábra. A Kánya-hegyi Zsófia-táró bányaföldtani térképe. Magyarázat: 1. Amfibolos hiperszténandezit, 2. Amfibolos hiperszténkloroandezit, 3. Amfibolos hiperszténhidroandezit, 4. Kálitrahit, 5. Hidrokálitrahit, 6. Szilikokálitrahit; 1-6. Szarmata

Abb. 4. Montangeologische Karte des Zsófia-Stollens bei Kánya-hegy. Erklärung: 1. Amphibolführender Hypersthenandezit, 2. Amphibolführender Hypersthenchloroandezit, 3. Amphibolführender Hypersthenhydroandezit, 4. Kalitrahit, 5. Hydrokalitrahit, 6. Silikokalitrahit; 1-6. Sarmat

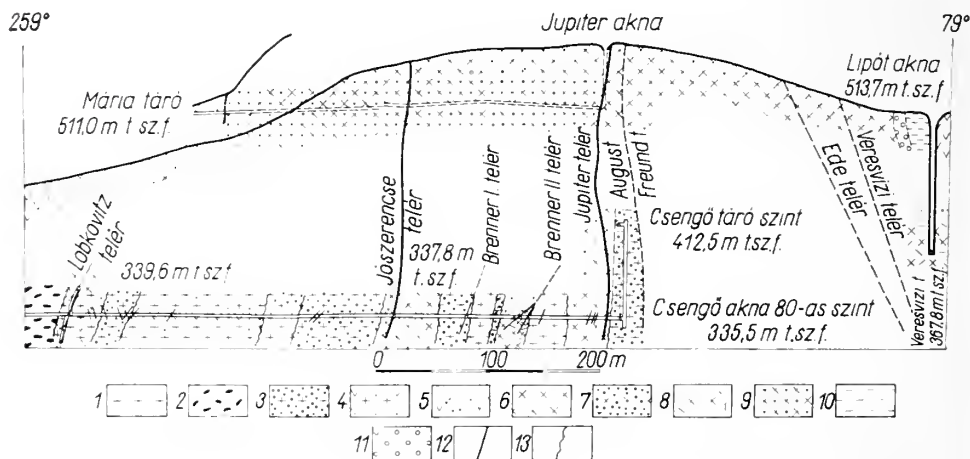
Az ércesedés másik fő területének a Kánya-hegynek a felső része tiszta kálitrahitból áll (5. ábra). A magas szinten fekvő Mária-táró (612 m tszf.) mellékkőzete is kizárólag kálitrahit. Propilit, ortopiroxéndandezit nem is jelentkezik (lásd a Kánya-hegyi szelvényt).

Ezzel szemben a Kánya-hegy másik legmagasabban fekvő vízszintes bányászati feltárása a Zsófia-táró (633 m tszf.) az andezit és kálitrahit genetikai összefüggésének egyik legfontosabb bizonyítékát szolgáltatva (4. ábra).

A Zsófia-táró bejárata agyagásványos földpátokat tartalmazó hidro-metavulkanitban fejlődött ki. A bejáratától 6 m-re a táró kőzetében átmetszet alapján amfibolt, hipersztént és augitot is felismertünk, ami andezites eredetre utal. 47–48 m között mikroszkóposan és elemzéssel is igazoltan kálitrahitot harántol a táró. 50 m-nél ismét megjelenik a sötétszürke amfibolos hiperszténandezit, amely csak helyenként mutat gyenge hidrokloro-átalakulást. A behatoló táró és Zsófia-telér keresztveződésénél a  $K_2O$ -érték magasra ugrik és a Zsófia-telér teljes D-i csapásvágatában a nagy  $K_2O$ -tartalmú kálitrahit a telért kísérő mellékkőzet. A táró és telér keresztvezése után a táróban ismét nyomom követhetjük a kálitrahit-ortoandezit átmeneti sorozatot. A táró erősen, majd gyengébben átalakult amfibolos hipersztén-klorohidroandezitben halad, amit a táró végén sötétszürke amfibolos hiperszténandezit vált fel (4. ábra). Ez és az előző néhány m vastag sötétszürke, el nem változott hiperszténandezit előző szerzőknél (Pálffy M. 1929, Liffa A. 1955) mint a kálitrahitot áttörő fiatalabb piroxénandezit-telér szerepelt. Nem vették észre, hogy ez csak érintetlen, káliumfeldúsulás nélküli andezit, mely fokozatosan különböző változatokot át kálitrahitba megy át.

A Kánya-hegyi Teréz-táró szintjén (410 m tszf.), amely a Zsófia-tárónál lényegesen délebbre tárja fel Ny–K-i irányban a Kánya-hegyet, a két kőzet egymáshoz való viszonya szintén érdekesen alakul. A tszf.-i magasság csökkenésével, ill. az ércesedés központjától való távolodással a kálitrahit mennyisége is csökken. A táróban kálitrahit csak a Józserencsét- és Lobkovitz-telér mellett jelentkezik. Kétségtelenül az ércesedést is hozó teléres főhasadékok szállították a káliumdús oldatokat.

A Kánya-hegyi Csengőbánya ún. 80-as szintű irányvágata a Teréz-tárónál is mélyebben (340 m tszf.), de lényegesen É-abbra az ércesedés központjához közelebb tárja fel a Kánya-hegyet. Ennek megfelelően a kálitrahit mennyisége lényegesen nő. A telérek csapására és a fő szerkezeti irányokra közel merőleges, 80-as szintű irányvágatban kitűnően észlelhető a piroxénortoandezit, a piroxénhidroandezit, a propilit és a kálitrahit szakaszos váltakozása (5. ábra). A harántolásnál a Kánya-hegy legkomolyabb telére, a



5. ábra. A Kánya-hegy földtani szelvénye. Magyarázat: 1–11. Szarmata: 1. piroxénortoandezit, 2. piroxénandezit-pseudoagglomerátum, 3. piroxénhidroandezit, 4. zöldkőves piroxénandezit (propilit), 5. riolit, 6. kálitrahit, 7. hidrokálitrahit, 8. szilikokálitrahit, 9. szulfokálitrahit, 10. kovapala, 11. konglomerátum és homokkő; 12. Kovás-agyagos, piritos, ill. okkeres telérek és zsmörök, 13. Nem éles közethatár. Abb. 5. Geologisches Profil des Kánya-Berges. Erklärung: 1–11. Sarmat: 1. Pyroxenorthoandesit, 2. Pyroxenandesit-Pseudoagglomerat, 3. Pyroxenhydroandesit, 4. Grünsteinführender Pyroxenandesit (Propylit), 5. Rhyolith, 6. Kalitrahit, 7. Hydrokalitrahit, 8. Silikokalitrahit, 9. Sulfokalitrahit, 10. Kieselschiefer, 11. Konglomerat und Sandstein; 12. Kieselig-tonige, pyrit-, bzw. okkerführende Gänge und Schnüre, 13. nicht scharfe Gesteinsgrenze



Lobkovitz-telér is propilites mellékkőzetben van. Érdekes azonban az, hogy néhány m-rel É-abbra a telér csapásvágatában már a kálitrahit is megjelenik és 20 m-rel magasabban a feltörésben is már a kálidús kálitrahit a telért kísérő mellékkőzet.

Még kézzelfoghatóbban tűnik ki a kálitrahit mennyiségének fokozatos csökkenése és a propilit mennyiségének fokozatos növekedése lefelé a területen lemélyített perspektivikus fúrás összevont rétegsorából. A 800 m vastag andezitogén vulkáni összletben a felszíntől számított 450 m-es mélységig (—100 m tszf.) uralkodik kálitrahit, alatta típusos propilit az alapkőzet, a K o r z s i n s z k i j-féle propilites fáciesnek megfelelően egyre fokozódó mennyiségű kalcittal, pirittel és epidottal.

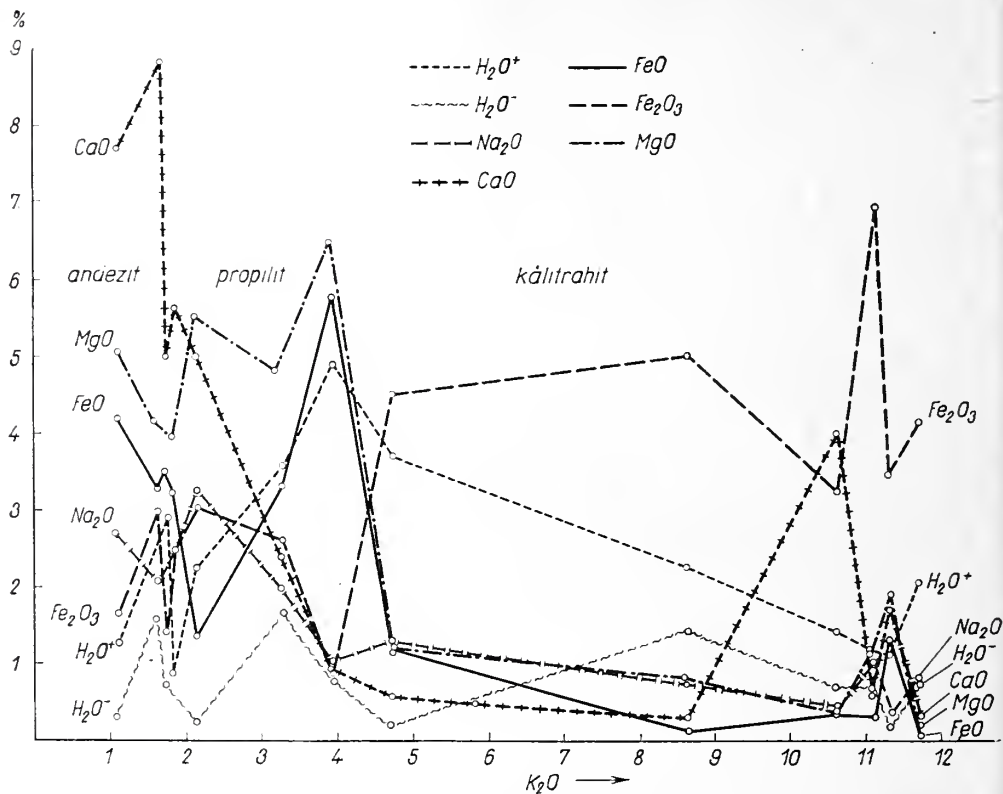
### A genetikai folyamat értelmezése

Az ortopiroxénandezitben a metasomatózis első eredményeként kloritosodás indul meg. A teljesen sötétszürke, látszólag típusos piroxénortoandezitben gyakori, hogy a színes fenokristályokat klorit tölti ki. A klorit mellett, sőt legtöbbször a klorit megjelenése előtt 10–20%-ban agyagásvány (uralkodóan montmorillonit, kisebb mennyiségben illit) is jelentkezik. Az agyagásványképződés a folyamat kísérőjeként főleg a magasabb szinteken észlelhető. A jellegzetes propilitben az agyagásvány mennyisége általában csökken. A klorit mennyisége emelkedik. A propilitesedés előrehaladásával a földpát fenokristályokban is változás történik. A felmelegedés következtében fellazult földpát-szerkezetben a Ca fokozatosan kiszorítódik. Az andezin—labrador összetételű plagioklász albit—oligoklász típusú plagioklásszá alakul és mellette legtöbbször 10%-ot is meghaladó mennyiségben szanidin is megjelenik. Közismert és az általunk vizsgált területen is teljes beigazolódást nyert, hogy a propilitesedés nagy területre kiterjedően felülről zárt rendszerben jelentős mennyiségű vízgőz jelenlétében redukzív körülmények között jön létre. A nyitott hasadék és repedésrendszerekben, a tektonikai vonalak mentén azonban a viszonyok teljesen megváltoznak. A redukzív viszonyok megszűnnek, erős oxidációs körülmények alakulnak ki. A körülmények megváltozása következtében a propilitben kialakult ásványtársulás instabilissá válik, a plagioklász metasomatikus kiszorítása olyan jelentős mértékben halad előre, hogy a plagioklász már a röntgen-diffrakciós felvétel sem tudja kimutatni, teljesen az adular lép előtérbe.

A színes elegyrészek (amfibol, hipersztén) az oxidációs körülmények között teljesen elopacitosodnak. A Kánya-hegy kiemelkedő kálitrahittömegében ez különösen feltűnő, jellegzetes. Mélyebb szinteken (Ferdinánd-altáró) előfordul, hogy a kálimetaszomatózist szenvedett propilit kloritja változatlanul megmarad (klorokálitrahit).

Az ásványos összetétel ingadozásai a kémiai összetétel változásában is kitűnően tükröződnek (6. ábra). A  $K_2O$ -tartalom növekedésének függvényében a  $CaO$ -,  $Na_2O$ -,  $Mg$ - és  $FeO$ -tartalom lecsökken. Az  $Na_2O$ , de különösen a  $CaO$  mennyisége már a propilitben is kisebb, a  $MgO$  és  $FeO$  mennyisége csak a propilites fázis után csökken. A  $K_2O$ -tartalom növekedésének függvényében a propilites fázis  $K_2O$  mennyiségének 4% fölé való emelkedésénél lényegesen megváltozik az  $FeO:Fe_2O_3$  viszony is. Az  $Fe_2O_3$  mennyisége ugrásszerűen uralkodóvá válik az  $FeO$ -hoz képest, de az összvas mennyisége az ortoandezites állapothoz és a propilites fácieshez képest csak alig észlelhetően csökken. A víztartalom változása szempontjából csak a  $H_2O$ -mennyisége érdemel figyelmet, az ortoállapothoz képest lényegesen megnő a propilitben, majd ismét lecsökken a kálitrahitban. A kálitrahitban mennyisége általában 1–2% között változik.

A fentiekben ásványtanilag és kémiailag vázolt folyamat a kárpáti harmadkori vulkáni vonulatban nem egyedül álló jelenség, sőt ahogy erre már előzetesen rámutattunk, szigorú törvényszerűséggel az Au-ércesedéssel kapcsolatban a kárpáti vonulatban



6. ábra. Piroxénandezit, propilit, kálitrahit legfontosabb kémiai alkotóinak változása a K<sub>2</sub>O-tartalom függvényében

Abb. 6. Veränderung der wichtigsten chemischen Bestandteile des Pyroxenandesits, Propylits und Kalitrahits als Funktion des K<sub>2</sub>O-Gehältes

mindenütt jelentkezik. Nagyobb fokú kálimetaszomatózis azonban csak ott csatlakozik a propilitesedéshez, ahol erős tektonikai folyamatok jelentős hasadék-, repedésrendszereket hoztak létre, amelyek kálidús oldatok vezetésére alkalmasak voltak. Ilyen volt területünkön a Lobkovitz- és Jószerencsét-telér eredeti hasadéka, amely a Kánya-hegy nagy tömegű andezitjének metasomatikus átalakulását tette lehetővé. A nagymértékű mobilizációt, amely szükséges volt ahhoz, hogy a plagioklászfeldpát Ca- és Na-ja káliumra cserélődjék ki, ezek a hasadékvonalak biztosították.

A kálidús oldatok metasomatikus hatása a kálium kisebb ionfajsúlya miatt különösen a felsőbb szinteken volt jelentős. A kálidús oldatok gombafejhez hasonlóan mindig felfelé haladva szélesebb és szélesebb sávban fejtették ki hatásukat (lásd az 5. ábrát, a Kánya-hegyi szelvényt). S c h e r f E. eredeti, sok évvel ezelőtt készült, kézíratos szelvénye, amely kitűnő megfigyelésen alapszik, szintén jól tükrözi ezt az értelmezést is. A káliumdús „kálitrahit”-os felső szint mind Telkibányán, mind általában a kárpáti érces területeken, az Au-ércesedés szintjeivel esik egybe. A kárpáti vulkáni hegységekben, ahol az Au-ércesedések szintje bányászatilag és földtanilag hozzáférhető, az utóbbi évek során – mint már említettük – számos helyen mutatták ki ezt a közetet. Így többek között Selmec- és Körmöcbányán (Fiala, Fr. – Pácal Zd. 1959, B ö h m e r M. 1961), a Tokaji-hegység más területén (V a r g á n é M á t h é K. 1961)

Beregszász környékén (Szoboljev, B. S. — Kosztjuk, B. P. — Bobnyevics, A. P. — Corbacevszkaja, O. H. — Spitkovszkaja, S. M. — Fiskin, M. J. 1955), a Gutin-hegységben (Giuşca, D. 1961). De kimutatták kisebb mennyiségben azokban a hegységekben, pl. Mátrában is (Varga Gy. 1958, Kiss J. 1960, Kubovics I. 1962), ahol a bányászkodás a színes szulfidos zónában folyik és a nemesfémércesedés szintje csaknem teljesen lepusztult. A legutóbbi közlések szerint a kálitrahit, ill. káliumfeldúsulás a Mátra-hegység központi részében félkörösen észlelhető. Mélyebben feltárt hegységeinkben, ahol a bányászatilag feltárt ércesedés nagyobb hőfokú, mélyebb szintet képvisel (pl. Börzsöny pirrhotinos ércesedése) kálifeldúsulást eddig nem mutattak ki. A kálitrahit tehát érc-teleptanilag is szintjelző.

A kárpáti vulkáni hegységeinkben tehát a propilit és ún. kálitrahit legszorosabb genetikai kapcsolatban van. A vízben gazdag lávák kristályosodásának utolsó periódusában és bevezető hidrotermás fázisában, melyet zárt térben a mellékközet transz-vaporizáló hatása még jelentősen elősegíthet, regionális kiterjedésű propilitesedés jön létre. A folyamatot a mobilis komponensek transz-vaporizáló (szűkebb értelemben metasomatizáló) hatása idézi elő. A propilit tehát a Szádeczký-féle nevezéktan szerint hipo- és metamagmatit, ill. Korzsinszkij szerint jellemző metasomatit.

A tektonikai övekben a redukciós körülmények oxidációssá válása következtében a propilit instabilis lesz és más stabilis ásványtársulás kialakulása válik szükségessé. A tektonikai övekben nagy mennyiségű könnyenilló áramlására van lehetőség, amely a kálium mobilizálódását, az andezit, a propilit, vagy gyakran a riolit metasomatizálást jelentősen elősegíti. Andezitogén, propilitogén vagy riolitogén kálíkőzet (kálitrahit) keletkezik. Az általunk elnevezett kálitrahit tehát metasomatikus hipo-, ill. metavulkanit.

A kálitrahitot létrehozó hasadékok vezették a további érchozó oldatokat is, amelyek a kálitrahiton különböző endo—meta-elváltozásokat hoztak létre (szulfo-, sziliko-, hidro-kálitrahit). Mindezek azonban már a kálimetaszomatózis útján keletkezett kálitrahit egyensúlyi körülményeinek megváltozását jelentik és az ércesedéssel kapcsolatos későbbi folyamatok, amelyek részletezésére más alkalommal térünk ki.

Végezetül köszönetet mondok Simó Bélának és Bárdossy Györgynek az MTA Geokémiai Laboratórium munkatársainak, akik újabb kémiai elemzések, ill. diffraktométeres felvételek készítésével segítettek elő a kérdés részleteinek kidolgozását. Köszönetem szól az abban elsősorban kedves régi munkatársammak, dr. Scherf Emilnek, akinek alapos és részletes földtani felvétele alapozta meg ennek a kérdésnek a kidolgozását, s akivel az éveken át folytatott együttműködés, kölcsönös megvitatás nagymértékben előrevitte a petrológiai megoldást is.

#### IRODALOM — Literatur

- Baumbauer, H. U.—Laves, F., (1960): Zum Adularproblem. Schweiz. Min. Petr. Mitt. 8. 40. p. 177. — Böhmér, M., (1961): Relations between potassium trachytes, rhyolites and mineralisation in the Kremnica ore field. Geol. Práce Zosit 60. p. 319. — Csajághy G.—Scherf E.—Székyné Fux V., (1953): Theoretische und praktische Ergebnisse der chemischen Aufschliessung des Kalitrahits. Acta Geologica, Tomus II. p. 15. — Fiala, Fr.—Pácal, Zd., (1959): Několik geochemických poznámek o kyselých diferenciatích uovulkanitu v. Kremnických horách. Geol. práce. Zoisit 54. — Giuşca, D., (1961): Die Adularisierung der Vulkanite in der Gegend von Baia Mare. Acta Geologica, Tomus VII. p. 173. — Gyarmati P., (1961): A vulkáni közetminősítés problematikája Tokaji hegységi példákon. Földtani Közöny XCI. K. p. 374. — Hermann M., (1952): Telkibányai riolitok és andezitek petrográfiaja és petrokémiaja. Földtani Közöny LXXXII. k. p. 349. — Inkey B., (1966): De la relation entre l'état propilitique des roches andésitique et leurs filons minéraux. C. R. Congr. Intern. Geol. Mexico. — Kiss J., (1960): A new ore occurrence in the environment of Nagygyalya, Nagylipót and Aranybányafolyás, Mátra Mountains, NE-Hungary. Annales Universitatis Scientiarum Budapestinensis de Rolando Eötvös nominatae, Sectio Geologica, Tomus III. p. 55. — Korzsinszkij, D. S., (1959): Physicochemical basis of the analyses of the paragenesis of minerals. (Translated from russian.) Con-

sultants Bureau New-York. p. 71. — Kubovics I., (1962): A vulkáni hegységek beszakadásos szerkezete. Földtani Közlöny, XCII. K. p. 280. — Lazarevič, M., (1913): Diagenetische Propylitisierung, Kaolinisierung und Verkiehlung und ihre Beziehung zu den Lagerstätten der propylitischen jungen Gold-Silbergruppe. Zeitschrift für praktische Geologie XXI. K. p. 345. — Liffa A., (1953): Telkibánya környékének földtana és közetana. Magy. Áll. Földtani Intézet Évkönyve XLI. K. 3. füzet. — Liffa A., (1955): Telkibánya bányaföldtani viszonyai. Magy. Áll. Földtani Intézet Évkönyve, XLII. K. 4. füzet. — Pálffy M. (1916): Az erupciós kőzetek zöldkővesedése. Földtani Közlöny, XLVI. K. p. 73. — Pálffy M. (1929): Magyarország arany-ezüstbányáinak geológiai viszonyai és termelési adatai. Földtani Intézet gyakorlati irányú kiadványai. — Richthofen, F. Fr., (1861): Studien aus der ungarisch-siebenbürgischen Erzbergen. Jahrb. d. k. k. Geol. Reichsanst. XI. K. p. 228. — Schneiderhöhn, H., (1928): Die jungtertiäre Lagerstättenprovinz in Serbien, Siebenbürgen, Ungarn und Tem Bauat. Zentralbl. f. Min. Geol. u. Pal. A. 404. — Scherf E. — Székyné Fux V., (1959): Das Erzgebiet von Telkibánya. MTA Geokémiai Konferencia Kiadványa II. K. Bp. — Szabó J., (1891): Selmec környékének geológiai leírása. Magy. Tud. Akadémia III. oszt. külön kiadványa. Bp. p. 311. — Szádeczky-Kardoss E.: A hipo- és metamagmatitok rendszere. Acta Geologica Tomus VIII. (Nyomás alatt.) — Szádeczky-Kardoss E., (1958): On the petrology of volcanic rocks and the interaction of magma and water. Acta. Geol. Hung. V. 197. — Székyné Fux V. — Hermann M. (1951): Telkibánya — Alsókéked környékének petrogenézise. Földtani Közlöny LXXXI. K. p. 250. — Szoboljev, B. S. — Kosztjuk, B. P. — Bobnyevics, A. P. — Gorbacsevszkaja, O. H. — Spitkovszkaja, S. M. — Fiskin, M. J., (1955): Petrografia neogenovih vulkavitoszskih i hipoabissalnik porod szovjetszkijh Karpat. Kiev. — Vargáné Máthé K., (1967): Kálmetaszomatózis és kálumfeldúsulás a Sátoraljaújhely és Vágáshuta közti területen. (Metasomatose et enrichissement de potasse sur le territoire situé entre Sátoraljaújhely et Vágáshuta (Mte Tokaj Hongrie septentrionale). Földtani Közlöny XCI. K. p. 391. — Vidács A., (1962): A Mátra-hegység radiogeológiai vizsgálata. Magy. Áll. Földtani Intézet Évi Jelentése az 1959. évről. p. 63.

### Propylitisierung und Kalimetasomate im Spiegel der im Tokajberge durchgeführten Untersuchungen

DR. V. SZÉKY-FUX

Auf Grund der in zahlreichen Bergbauaufschlüssen beobachteten geologischen Lagerungsverhältnisse (Abb. 1, 4, 5), sowie petrographischer, chemischer und röntgen-diffraktometrischer Analysen konnte die Verfasserin nachweisen, dass im Telkibányaer Vererzungsvorkommen des Tokajgebirges der Pyroxenandesit, der Chloroandesit, der Propylit und der sogenannte Kalitrachyt eine graduelle genetische Reihe bilden.

Im Raume der Vererzung finden wir den Pyroxenchloroandesit, den Propylit in den tieferen Horizonten. Der Kalitrachyt nimmt dagegen die höchsten Punkte des untersuchten Gebietes ein und ist immer parallel mit den dem N—S-Streichen des Gebirges entsprechenden tektonischen Hauptrichtungen angeordnet.

In der letzten Periode der Kristallisierung der wasserreichen Andesitlaven und der Anfangsphase der hydrothermalen Tätigkeit beginnt als erstes Resultat in einem oben geschlossenem System einsetzenden Umwandlung metasomatischer Natur, die Chloritisierung der mafischen Mineralien. Neben dem Chlorit — meistens noch vor der Erscheinung des Chlorits — bilden sich auch Tonmineralien (überwiegend Montmorillonit und in kleinerer Menge Illinit), deren Anteil etwa 10 bis 20% beträgt. Montmorillonit-Illit treten hauptsächlich in höheren Niveaus auf. Mit Zunahme der Tiefe werden sie in den Hintergrund gedrängt und durch Chlorit (Chloroandesit) ersetzt. In den weiteren Phasen des Vorganges erleiden auch die Feldspathenokristalle gewisse Änderungen. Der Plagioklas von Andesin—Labrador-Zusammensetzung wandelt sich zum sauren Plagioklas von Albit—Oligoklas-Typus und daneben erscheint auch Sanidin in einer Menge, die in den meisten Fällen sogar 10% übertrifft. Es kommt eine regionale Propylitisierung zustande.

In den offenen Spalten- und Kluftsystemen, längs tektonischer Linien verändern sich jedoch auch die äusseren Verhältnisse. Die Reduktionsverhältnisse werden durch starke Oxydationsverhältnisse abgelöst. Die Mineralparagenese des Propylits wird instabil und eine neue stabile Mineralparagenese beginnt sich auszugestalten. Unter der Wirkung der die Spaltensysteme durchströmenden kalireichen Lösungen nimmt graduell der Adular die Stelle der Feldspathenokristalle ein. Letzterer bildet sich in grossen Mengen sogar in der Grundmasse. Es entsteht ein an Adular reiches, andesitogenes, propylitogenes (seltener rhyolithogenes) Kaligestein (sog. Kalitrachyt) (siehe Abb. 3). Die in der mineralogischen Zusammensetzung als Funktion der Zunahme des K<sub>2</sub>O-Gehaltes erfolgenden Umwandlungen werden auch durch die quantitativen Veränderungen der chemischen Bestandteile gut widerspiegelt (Abb. 6, Tabelle II).

Die metasomatische Wirkung der an Kalium reichen Lösungen ist wegen der kleineren Ionengewichte des Kaliums besonders an höheren Niveaus bedeutend. Die kalireichen Lösungen aufsteigend machen sich, einem Pilz ähnlich, in immer breiterer



Zone wirksam. Dieser obere Horizont fällt sowohl in Telkibánya, wie auch im allgemeinen in den Vererzungszonen der Karpaten, mit den Horizonten der Au-Vererzung zusammen. Der Kalitrachyt stellt auch vom Gesichtspunkt der Erzlagerstättenkunde aus einen Niveau-Indikator dar.

Auf Grund der oben dargelegten Genese kann der Propylit und Kalitrachyt nach dem Transvaporisations-Gesteinssystem von Szádeczky-Kardoss als Hypo-, bzw. Metamagmatit, nach Korshinskij (1959) aber als typischer Metasomatit angesehen werden.

In den tektonischen Spalten, die zur Entstehung des Kalitrachyts geführt hatten, drangen auch die späteren erzführenden Lösungen hinauf.

# ALLITOS ÉS SZIALLITOS ÁSVÁNYOK ÉS SZEREPÜK A KÖZÉPSŐ-MÁTRA ÉRCESEDÉSÉBEN

DR. KISS JÁNOS\*

(XXXIII—XXXV. táblával, 5 táblázattal)

**Összefoglalás:** A középső-mátrai (Nagylipót, Nagylápad, Nyírjes I—II.) ércesedés a szerkezeti felépítés és ásványos összetétel tekintetében különbözik a K- és Ny-mátrai (Recsk—Gyöngyösoroszi) ércesedéstől.

Az érces elemeket mobilizáló, főleg szénsavas oldatok már a különböző módon elváltozott és geomechanikailag nem egységesen viselkedő kőzetösszletbe kerültek, ily módon erőseu szétseprűződő hasadékkitöltés és impregnáció jött létre. A változó  $p_H$ -val a hidrotermális oldatok az eredetileg is laza szerkezetű, permeabilis piroklasztikus kőzet ásványos összetételét az

illit (szericit) → kaolin (dickit) → montmorilloniton keresztül a hidrargillit képződésével szélsőségesen megváltoztatták.

A felsorolt sziallitos—allitos elegyrészek keletkezése területenként eltérő. Tömeges hidrargillit csak a nyírjesi vonulatban lép fel, Nagylipóton—Névtelenbércen teljesen háttérbe szorul, Nagylápadon pedig ez idő szerint nem ismerjük. Illit-gümbelit mindkét területen, dickit (kaolinit) jelenleg csak Névtelenbércen mutatható ki (Nyírjes II.), a montmorillonit mennyisége pedig ÉK irányból DNy felé növekvő jellegű.

A vázolt telérisérők megjelenése, eloszlása részben kiegészíti a Középső-Mátra ércesedéséről korábban alkotott nézeteinket. A laterálszekréciós jelenségek az ércesedés kialakításában figyelemre érdemlő szerephez jutottak.

## Bevezetés

Az 1954—59-es évek kutatásainak eredményeként Nagygalya, Nagylipót, Nagylápad, Nyírjes, Aranybányafolyás területén új ércesedés körvonalai bontakoztak ki (Kiss J. 1955., 1958, 1960.). A felszínen jelentkező érces nyomok, érc-törmelékek, intenzíven kovásodott és „kaolinosodott” kőzetváltozatok fellépése arra a területre szorítkozott, amiben id. Noszky J. Gyöngyösoroszi terület analogját vélte felismerni (id. Noszky J. 1927). Korábbi kutatásaink alapján az ércesedés a legfiatalabb lávpad alatti ún. változékony lávpadban és a fekélképződményekben helyezkedik el teléres és hintett eloszlásban. Közös jellemvonásként emelhető ki, hogy az ércesedést megelőző folyamat intenzív kőzetlebontással-kovássodással járt, a közvetlen ércesedést csupán kisebb mérvű kovakiválás kísérte.

Az ún. „változékony” alsó lávpad, valamint a lepelképződmények kőzetlebontása igen változatos kőzettípusok kialakulását eredményezte, amelyek a Szádeczky-féle új kőzetnevezéktan alkalmazásával az andezitnek kloro-szulfo-, kloro-karbo-, hidro-andezit változatai mellett a pseudoagglomerátum és pseudotufa kategóriába illeszthetők (Szádeczky-K. E. 1959). E kőzetváltozatok a hidrotermális kőzetlebontás jelleget tükrözik, melyek a közép-mátrai ércesedés arculatát is jól kidomborít-

\* Előadta a Magyarhoni Földtani Társulat 1963. XII. 11-i ülésén. Kézirat lezárva 1964. VI. 16.

ják: nevezetesen a folyamat kezdeti szakasza inkább savas jelleggel (szericit-illit), „kaolin-képződéssel” és kovakiválással ment végbe, míg a lúgossá váló oldatok hatására kisebb mérvű montmorillonit és allit képződött. Ez a szakasz mintegy előfutára volt az érces folyamatoknak. A mellékközet „kaolinos-lebontása” ÉK-ről DNy irányban a montmorillonit képződése felé tolódik el, az ércelért kísérő sziallitok között már az utóbbi az uralkodó. Nincs kizárva, hogy a montmorillonit reszilizikációval alakult ki, ami így a hidrotermálnak két nagy folyamatát tükrözi: a) az ércmentes, steril oldatok a kőzetek lebontását, a kőzetalkotó ásványok elemeinek nagymérvű mobilizálását eredményezték, b) az aszcendens és laterálszekréciónak ércképző folyamatok érces kitöltéseket hoztak létre. E két folyamat keretei jól elkülöníthetők ugyan, mindkettő azonban több ütemben történhetett, ami kisebb-nagyobb időközökben azonos geokémiai jellegű folyamatot körvonalazhat. Ezt a szulfo-kloro-, kloro-karbo-andezit változatok kialakulása is jelzi, minek pirit-, kalcit—ankerit (sziderit-) tartalma térben és időben szükség szerűen nem azonos az ércelért kísérő pirit—kalcit keletkezésével. Az ércmentes folyamat során nemcsak az előzőekben vázolt kőzetváltozatok jöttek létre, hanem az alsó lávapednek és ez alatti középső tufának az elváltozását is eredményezte, intenzív kálium-metaszomatózissal (K i s s J. 1960).

A kálium beépülése a lávaképződményekben (változékony andezit) — eddigi megfigyeléseink szerint — nem a szokványos adularképződést hozta létre, hanem a plagioklász teljes átalakulásával szericit—illitkeletkezést eredményezett. Epigén adular—szanidin képződését főleg a piroklastikus kőzetváltozatokban figyelhettük meg, ahol

$$K_2O = 7,82\%$$

$$Na_2O = 2,62$$

$$\text{össz. alkálitartalom} = 10,44\% \text{ volt kimutatható.}$$

A kőzetlebontás és a kálium mobilizálása, majd metaszomatikus beépülése szoros összefüggést jelez. Feltehetően a kezdeti savas lebontást a riolittufa K-földpátból felszabaduló nagyobb mennyiségű kálium kilépése tollhatta el a lúgosabb tartomány felé. Ily módon érthetővé válik a közép-mátrai kőzetek földpáttartalmának átalakulása, az illit—szericit—kaolin (dickit)—montmorilloniton keresztül, egészen a hidrargillit képződéséig. Magyarázhatók a szeszélyesen fellépő kovás kibúvások, amelyek bár határozott csapásmenti elrendeződésről tanúskodnak, legritkább esetben hasadékkitöltés termékei, hanem a fellazult alsó lávapedban, valamint ez alatti, részben lepelképződményekben és alsó—középsőmiocén pszammitos—pélites kőzetekben mutatkozó kovás átítatódások, impregnációk részlegei. Ezzel függhet össze a burdigalai és helvétii emelet homokos kőzeteinek kovás kötőanyaga és az üregeiben tapasztalható cm-es nagyságú kvarcdruzá-kialakulások is (Köszörű-patak, Vészes-patak stb.). A hidrotermális folyamat tehát első sorban intenzív kőzetlebontást, kőzetalkati elváltozást eredményezett mindennemű érc-kialakulás nélkül. Ez a többi hazai érces területeinktől lényeges megkülönböztető jelleg, ami bizonyos mértékben „sajátos érc típus” bélyegeivel ruházza azt fel. A közép-mátrai ércesedés a telérkitöltő ásványkísérők alapján lényegében két csoportra osztható:

a) A nagylipóti—nagyálpafői rendszer, amit karbonátos telérkísérők túlsúlya jellemez, teljesen háttérbe szoruló kovás és sziallitos ásványkiválásokkal. Feltehetően hasonló alakban jelentkeznek ennek Mogyoróssorom—Péter-hegy területekre eső szakasza is, ami csapásban az első kettő folytatásának fogható fel.

b) A nyírjesi—névtelenbérci rendszer, ahol az intenzív sziallit—allit- és kovakiválás mellett a karbonátos telérkísérők háttérbe szorulnak. Kellő feltárás hiányában a Kisgalya—Körösnyaktető, valamint Nagyszarvasfolyás—Nyesettvár—Aranybánya-

folyás önálló rendszert látszik képviselni, amely Asztagkő, Mátraszentimre között feltehetően egy harmadik érces vonulatot jelenthet.

A közép-mátrai érces sáv, a szorosan vett Nagylipót—Nagylápfő és a Nyírjes—Aranybányafolyás területe a Mátra peremi szegélyén lép fel, ami több, nagyjából párhuzamos érces telérből, zsinórokból, breccsás törmeléket cementáló szulfidércből áll. Telérkitöltő ásványkísérők: kalcit, sziallitos-allitos elegyrészek, kvarc, ametiszt, barit és fluorit. A két terület kísérőásványainak jellemzése az alábbiakban foglalható össze:

## I. Nagylipót — nagylápfői vonulat

Lényegében több telérből, breccsás érckitöltésből és ércimpregnációból álló érces vonulat, melyek közül a nagylápfői „zebraérces” telérkitöltés a nagylipóti 550 m-es telérral minden bizonnyal azonos, bár egyes ásványainak nyomelem összetételében némi eltérés mutatkozik. Jellemzője e területnek a kalcitos—karbonátos telérkitöltők túlsúlya, igen alárendelt kvarc és egyéb sziallit ásványkísérőkkel. A mellékkőzet helyenként intenzíven kovásodott, másutt „kaolinosan” bontott vagy montmorillonitosodott; a két kőzetalakulásnak elrendeződése nem egészen egyértelmű, általában érces vonulat kísérőjeként lép fel. A „kaolinosan” bontott középső tufa és agglomerátum túlnyomóan pirittel és alárendeltebben kalkopirittel impregnált kőzettípussá alakult át. A telérkitöltő anyaga túlnyomóan kalcit, önálló sziallitos ásványkísérők főleg a szulfidok üregeiben és a telért környező mellékkőzetben mutatkoznak. Minőségileg: illit (gümbelit), Ca-montmorillonit, hidrargillit és elektronmikroszkóppal megnyúlt, hosszú léces, görbült szálakból álló attapulgit — paligorszkit mutatható ki (XXXIV. tábla, 5.), valamint kvarc. A gümbelit az irodalmi adatok (Aruja, E. 1944, Mikheev, V. I. 1957) alapján kevésbé jól kristályosodott (?) illitmódosulat, ami röntgenvizsgálatokkal az illittől jól megkülönböztethető. Vegyi összetételében a  $K_2O$ ,  $MgO$  mennyiségében mutatózó különbség illethez viszonyítva szembe-tűnő, de a  $SiO_2$  és  $Al_2O_3$  mennyisége terén is érzékeny különbség léphet fel (V. M. Timofeeva). A képződés körülményei többnyire a szervesanyag-tartalmú üledékes geofázishoz kötik, esetünkben erről csak közvetetten lehet szó. Érdekes megfigyelni, hogy a gümbelit mindíg ott mutatkozik, ahol a kísérő mellékkőzet színes szilikátjai teljesen dekomponálódtak (Mg-mobilizálás!), a sziallitosan bontott piroklasztikus képződményekben (pl. II. tufa) már inkább illit van túlsúlyban.

Az elektronmikroszkópos felvételeink (dr. Árkosi K.) az illit-gümbelitnek legalább három alaki és alkati megjelenését jelzik. Az XXXIII. tábla 2. képen megnyúlt illit látható, az álhatszöges nagyobb pikkelyek már „sericit”-módosulatot jeleznek, ami a porfiris megjelenésű, de teljesen átalakult plagioklász (bytownit—anortit) anyagában mikroszkóppal is kimutatható (XXXIV. tábla 12.). A XXXIII. tábla 3. felvétel víztiszta, megnyúlt, terminális lapokkal határolt illitet mutat be.

A XXXIII. tábla 4. és a XXXIV. tábla 6. felvételeken a zömmel oszlopos és érdes, „ikrás” felületű kristályok feltehetően gümbelitek, mert a röntgenelemzés  $d/hkl$  értékei is túlnyomó részben gümbelit mellett szólnak (I. táblázat, A-B-C).

A sziallitos elegyrészek térbeli elrendeződése két fő szakaszt jelöl: a) az első a mellékkőzet lebontásával, elemeinek átcsoportosulásával egyidős, b) a második a szulfidásványok kialakulását követően ezek üregeiben alakult ki, jelöl annak, hogy az ércápláló oldatokat „ércsteril” oldatok váltották fel, melyek a vegyes társulású sziallitokat helyenként „monomineralikussá” változtatták.





## II. Nyírjesi vonulat

a) Nyírjes I. A nyírjesi érces szakasz nagylipót—nagyálpafői rendszerrel szemben intenzívebb kovásodással tűnik ki. A sztratovulkáni felépítésből következően a lávaszintek alatti lepelképződmények ellenlejtésűvé válnak, s a felszínen és a kutatóvágatokban egyaránt a felismerhetetlenségig dekomponálódtak (pl. péltisedtek, rapszódikus elrendezésben kovásodtak). Ennek kialakulása után a tektonikai nyomásra törésekkel reagáló láva- és lepelképződményekben, hasadékok mentén alakulhatott ki az érc-telér, aminek ásványos összetétele, szerkezeti jellege, a Nyírjes I. és II. feltárásaiban azonos csapás mellett sem egységes.

A nyírjesi (Nyírjes I.) telérben teljesen alárendelt a fluorit, az ametiszt, pirit-kisérőkkel együtt. A pirit itt is több ütemű kiválásban mutatkozik: a teléren kívüli részeken hintésekben, a litoklázisok mentén pedig pecsétyszerű lenyomatok alakjában.

A telérkitöltő nem érces ásványok között a nyírjesi kutatóvágatban (Nyírjes I.) kvarc—kalcit mellett hófehér, erősen porló, s főleg agyagásványra utaló elegyrész uralodik, amiben teljesen amorf, hialinra emlékeztető kovás—gumós fészkek is vannak. A névtelenbérci (Nyírjes II.) kutatóvágat meddő teléranyaga az előzőtől abban különbözik, hogy a szialitos—allitos elegyrészek a nyírjesi II. (Névtelenbérc) vágatban halványzöld—hófehér, elkenődő fészkes kialakulások, melyek ametiszt-, kvarc-, fluorit-, barit-, piritkristályok üregeiben vagy az előző elegyrészek határán jelentkeznek.

A nyírjesi (Nyírjes I.) érc-telér helyenként műrevaló szakaszait szulfidércekben szegényebb közök váltják fel, ahol az ércmentes szakasz zömmel allitos—szialitos összetételű, alárendeltebb kvarc—kalcitkisérvével. Az ércszegény szakasz átlagosan 7,64%-ban tartalmaz szulfidásványokat, melyek alaktani kifejlődésben a Közép-Mátra egyik legsebbe kialakulásai. Ásványos összetétele:

markazit és pirit	= 4,57%
szfalerit	= 1,93
galenit	= 0,76
kalkopirit	= 0,38
	<hr/>
	7,64%

Az ércmentes szakasz szembetűnő alkati megjelenése arra ösztönzött, hogy az eddig feltárt közép-mátrai érc-telérektől merőben különböző jelenséggel behatóan foglalkozzunk. A vegyelemzés, a DTA, a röntgenvizsgálatok, valamint az egyidejűleg elkészített elektronmikroszkópi felvételek a Mátra-hegységben határozottan új jelenség kereteit jelölték meg. A vegyelemzést dr. Simó B. és dr. Zapp E. végezték, minek eredményeiből a röntgen- és mikroszkópi-vizsgálatok figyelembevételével mennyiségi ásványos eloszlást is meghatároztunk. (III. táblázat).

A mikroszkópi vizsgálatok tanúsága szerint a telérkitöltés alapanyaga 2—5  $\mu$  nagyságú és kis fénytörésű, erősen kettőtörő, optikailag pozitív pikkelyek halmazából áll. Izzítva, vízvesztés után élénken világít.

A hidrargillitnek a telérben eres-fészkes megjelenése van, rendszerint illit—montmorillonittal keverteu találjuk. Mikroszkóppal az utóbbiaknál a nagyobb fény- és kettőtörésével jól érvényesül, azoktól könnyű elkülöníteni. Elektronmikroszkópi felvétel alapján többnyire szabálytalan vonalakkal határolt pikkelykékből áll, esetenként állhatszöges szimmetriára utaló kristálykái is kimutathatók (XXXIV. tábla. 7. és XXXV. tábla, II.).

## II. táblázat — Tableau II.

Hőfehér, porszerű, szulfidmentes telérkitöltés  
elemzési adatai  
Analyse des remplissage de fissure blancs  
comme neige, pulvérulents, purs de sulfide

	Bredeti %	-H <sub>2</sub> O levonása után %
SiO <sub>2</sub>	22,94	29,70
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	34,32	44,44
TiO <sub>2</sub>	—	—
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	—	—
CaO	0,14	0,18
MgO	0,91	1,18
MnO	0,03	0,04
NaO	1,89	2,45
K <sub>2</sub> O	0,10	0,12
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,42	0,54
+H <sub>2</sub> O	16,48	21,34
-H <sub>2</sub> O	23,72	—
	100,95%	99,99%

Elemzők: dr. Simó B.—dr. Zapp E. Analyses faits par B. Simó et Mlle E. Zapp

Az elemzésben az alkáliák, az alkáli földfémek alárendelt szerepűek, meglepő azonban a foszfornak 0,54%-os fellépése, minek ásványos mibenlétét sem a mikroszkópos, sem a röntgenfelvétellel igazolni nem tudtuk, a mennyiségi ásványos kiértékelésnél viszont apatitként értékeltük.

A különböző módszerekkel vizsgált teléryanag összetétele az alábbi:

hidrargillit	57,8%
montmorillonit	10,8
illit	8,2
hialin (kvarc)	21,9
egyéb (apatit?)	1,3
	100,0%

## III. táblázat — Tableau III.

Hőfehér telérkitöltés természetes anyag Nyírjes I. É-i csapásvágot

Hőfehér telérkitöltés iszapolt frakció É-i csapásvágot Nyírjes

Hőfehér telérkitöltés természetes anyag, É-i csapásvágot Nyírjes I.

Remplissage filonien blanc comme neige, matière naturelle, Nyírjes I, galerie du N

Remplissage filonien blanc comme neige, fraction lavée, Nyírjes I, galerie du N

Remplissage filonien blanc comme neige, matière naturelle, Nyírjes I, galerie du N

I	d(hkl)		I	d(hkl)		I	d(hkl)	
—	—		—	—		e	15,10	montm.
—	—		—	—		e	14,52	montm.
—	—		—	—		ke	9,80	illit
—	—		—	—		ke	9,31	illit
e(d)	4,82	hidrarg.	e	4,84	hidrarg.	ie	4,82	hidrarg.
—	—	—	—	—	—	gy	4,57	montm.
e(d)	4,37	hidrarg.	e	4,39	hidrarg.	e	4,34	hidrarg.
gy	3,67	hidrarg.	—	—	—	—	—	—
gy	3,35	hidrarg.	—	—	—	—	—	—
—	—	—	ke	3,30	hidrarg.	ke	3,30	hidrarg.

I	d(hkl)		I	d(hkl)		I	d(hkl)	
gy	3,14	hidrarg.	—	—	—	—	—	—
igy	2,71	hidrarg.	—	—	—	gy	3,01	hidrarg.
ke	2,56	montm.	gy	2,55	montm.	e	2,56	montm.
e(d)	2,43	hidrarg.	ke(d)	2,43	hidrarg.	gy	2,44	hidrarg.
—	—	—	—	—	—	ke	2,38	hidrarg.
gy	2,26	illit, hidrarg.	gy	2,27	hidrarg.	—	—	—
—	—	—	—	—	illit	—	—	—
—	—	—	—	—	—	ke	2,23	hidrarg.
gy	2,17	hidrarg, illit	—	—	—	gy	2,16	hidrarg.
—	—	—	—	—	—	gy	2,09	hidrarg.
gy	2,04	hidrarg.	gy	2,03	hidrarg.	gy	2,04	hidrarg.
gy	1,994	hidrarg., illit	gy	1,978	hidrarg.	gy	1,993	hidrarg.
igy	1,985	hidrarg.	—	—	—	ke	1,984	hidrarg, illit
—	—	—	—	—	—	ke	1,917	hidrarg.
—	—	—	—	—	—	ke	1,868	kvarc
igy	1,803	hidrarg.	igy	1,796	hidrarg.	ke	1,788	hidrarg.
igy	1,753	hidrarg.	igy	1,744	hidrarg.	ke	1,751	hidrarg.
igy	1,696	hidrarg.	igy	1,690	hidrarg.	ke	1,690	hidrarg.
igy	1,641	hidrarg.	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	gy	1,588	hidrarg.
ke(d)	1,504	hidrag., illit	—	—	—	gy	1,508	illit, hidrarg.
—	—	—	—	—	—	e	1,402	montm.
ke(d)	1,456	hidrarg.	gy	1,497	montm.	ke	1,450	hidrarg.

Intenzitások: e = erős, ke = közép erős, gy = gyenge, igy = igen gyenge, d = diffúz

b) Nyírjes II. (Névtelenbérc). A névtelenbérci terület a Középmátra egyik legintenzívebben kovásodott, elbontott területe. A felszínre kibukkanó kovásodás két kategóriába sorolható:

1. kvarcdrúzás „telértörmelékek” rózsakvarccal, ametiszttel, jogarkvarccal, barittal, esetenként ZnS—CuFeS<sub>2</sub>—FeS<sub>2</sub>-hintéssel.

2. Kis hőmérsékletet jelző, hófehér, galambszürke, helyenként kolloidális megjelenésű „telérkvarc”, vagy esetenként az alsó lávapad és a középső tufa kőzeteit metasztatikusan átítató képződmények, kovás erek és fészkek. Ez utóbbi típus Nagylipót, Lipótfolyás és a nyírjesi gerinc számos pontján is fellelhető, s csapásban egy különálló (negyedik?) kovás rendszert jelöl, amely Asztagkö irányában látszik húzódni.

Az „a” típusú kovás telér ezenkívül a Nagyszarvásfolyás, Nyestetvár és Kisgalya terület számos pontján is fellelhető. A „b” típusú kovás képződmény — amelyen Névtelenbércen (Nyírjes II.) az első tetradimites—bizmutinos ásvány-nyomokat találtuk — igen tömör, benne a pár mm nagyságú üregek falán 1 mm-nél kisebb kvarc-kristályok ülnek, sok hasonlóságot mutat az asztagköi „kvarcittal”. Vegyi összetételéről pedig az alábbi vegyelemzések tájékoztatnak:

IV. táblázat — Tableau IV.

	Nagylipót %	Névtelenbérc %
SiO <sub>2</sub>	97,60	93,20
TiO <sub>2</sub>	0,90	0,68
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1,51	3,02
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,26	0,55
FeO	0,12	0,34
Izz. v.	0,09	0,02
	100,48	98,71

Az „a” típusú teléryanag — bár belőle elemzés nem készült — a benne majdnem mindig fellépő szulfidásványok és színben, szerkezetben is eltérő jellege miatt, két különböző hidrotermális folyamatra enged következtetni.



Az ércetelér sziallitos elegyrészei Névtelenbércen (Nyírjes II.) — a nagylipótihoz hasonlóan alárendelt szereppel — az érc- és nemércásványok üregeiben, vagy ezek határán ismerhetők fel, rendszerint halványzöld — hófehéren porló vagy elkenődő pikkelyhalmazok alakjában. Mikroszkópi megfigyelés alapján  $2 \mu$ -nyi pikkelyekből áll, gyengén kettőtörő jelleggel. Elektronmikroszkópi felvétellel illit — gümbelit mellett dickit — kaolinit, montmorillonit jelenléte bizonyítható, a röntgenfelvételek hidrargillit fellépését is igazolják. A fluoritkristályok üregeiben elkenődő halványzöld pikkelyekben cseppepreakcióval erős  $(\text{SO}_4)^{-}$  és gyenge Ca-, Mg-Na-nyom mutatható ki. A röntgenfelvételek  $d(\text{hkl})$  értékei aluminit jelenlétét sejtetik, pontosabb meghatározása kellő anyaghiány miatt egyelőre nem lehetséges.

Az ametiszt és pirít közötti halványzöld pikkelyek ásványos összetétele az alábbi:

illit — gümbelit  
dickit — kaolin  
hidrargillit

Dickitet ez idő szerint csak ebben a halványzöld, elkenődő kitöltésben mutattunk ki. Ez a kis hőmérsékleten képződő sziallitos elegyrész a kaolinit zömök hatszöges pikkelyei mellett jobbra megnyúlt álhatszöges kristályalakzattal tűnik ki. A röntgenkiértékelések dickit túlsúlyt jeleznek (XXXIV. tábla, 8. kép és V. táblázat  $d(\text{hkl})$  értékek).

V. táblázat — Tableau V

Halványzöld elkenődő pikkelyek ametiszt-pirít között Névtelenbérc (Nyírjes II.)  
Écailles pâteuses, vert clair, entre améthyste et pyrite, Névtelenbérc (Nyírjes II)

I.	$d(\text{hkl})$	
e	7,24	dickit
igy	4,988	dickit, gümbelit
ie	4,487	gümbelit
ke	3,585	dickit
gy	3,304	dickit
igy	3,058	hidrargillit, dickit, gümbelit
ie	2,572	hidrargillit, gümbelit
e	2,446	gümbelit, illit
gy	2,280	dickit, hidrargillit
gy	2,216	gümbelit, dickit, hidrargillit
gy	2,060	gümbelit, hidrargillit
gy	2,020	gümbelit, hidrargillit
gy	1,696	gümbelit, hidrargillit
igy	1,637	gümbelit, hidrargillit
igy	1,598	hidrargillit
e	1,532	illit
e	1,499	dickit
igy	1,415	gümbelit
gy	1,340	gümbelit
ke	1,291	gümbelit, dickit
gy	1,243	gümbelit, dickit
gy	1,010	gümbelit, hidrargillit
gy	0,983	gümbelit, hidrargillit

Intenzitások: ie = igen erős, e = erős, ke = közép erős, gy = gyenge, igy = igen gyenge, d = diffúz

A mellékkőzet és a kvarc határán mutatkozó hófehér pikkelyek szubmikroszkópos szemcsenagyságúak, amelyek a röntgenkiértékeléseink alapján gümbelitből — illitből, és kis mennyiségben Ca-montmorillonitból állnak.

A felsorolt sziallitos — allitos elegyrészek eloszlása terén területenként mennyiségi és részben minőségi változás mutatható ki.

Nagylipót — Nagylápafői vonulat: illit (gümbelit), Ca-montmorillonit, hidrargillit, (kvarc — hialin).

Nyírjesi vonulat: hidrargillit, Ca-montmorillonit, illit (gümbelit), dickit (kaolinit), (kvarc—hialin). Tömeges hidrargillit csak a nyírjesi vonulatban jelentkezik (Nyírjes I.), Nagylipóton és Névtelenbércen (Nyírjes II.) teljesen háttérbe szorult, Nagylápfáon ez idő szerint nem ismerjük. Az illit—gümbelit mindkét területen, dickit (kaolín) csak Névtelenbércen (Nyírjes II.), a montmorillonitnak pedig DK-i irányban növekvő mennyisége állapítható meg.

\*

A fenti szialitos—alitos kőzetlebontást követően az érces elemeket mobilizáló, főleg szénsavas oldatok már a különböző módon átalakult és geomechanikailag is nem egységesen viselkedő kőzetösszetételbe kerültek, amelyek erősen szétseprűződő hasadékkitöltést és ércimpregnációt hoztak létre.

Nem valószínűtlen, hogy az alsómiocén—oligocén fekküképződményekben már egységesebb telérkialakulások jöttek létre, amelyek a még részleteiben nem tisztázott impregnációs övek mellett, gyakorlatilag is megnyugtatóbban fejlődtek ki.

### TÁBLAMAGYARÁZAT — EXPLICATION DES PLANCHES

#### XXXIII. Tábla — Planche XXXIII.

1. Illit-gümbelit ZnS-üregeiben, Nagylipót (Parádsasvár), 690-telér, 1 : 23 000.  
Illite-gümbelite dans les cavités de ZnS, Nagylipót (Parádsasvár), filon No 690, 1 au 23 000.
2. Illit (szericit), kaolinit-dickit, Nagylipót (Parádsasvár), 690-telér, 1 : 26 000.  
Illite (séricite), kaolinite-dickite, Nagylipót (Parádsasvár), filon No 690, 1 au 26 000.
3. Illit-montmorillonit, Nagylipót (Parádsasvár), 550-telér, 1 : 24 000.  
Illite-montmorillonite, Nagylipót (Parádsasvár), filon No 550, 1 au 24 000.
4. Gümbelit-illit, Nagylipót (Parádsasvár), 690-telér, 1 : 28 000.  
Gümbelite-illite, Nagylipót (Parádsasvár), filon No 690, 1 au 28 000.

#### XXXIV. Tábla — Planche XXXIV.

5. Palygorszkite, Nagylipót (Parádsasvár), 690-telér, 1 : 33 000.  
Palygorskite, Nagylipót (Parádsasvár), filon No 690, 1 au 33 000.
6. Illit-gümbelit, Nyírjes I. kutatóvágat, 1 : 24 000.  
Illite-gümbelite, galerie de prospection Nyírjes I, 1 au 24 000.
7. Illit-hidrargillit-montmorillonit, Nyírjes I. kutatóvágat, 1 : 23 000.  
Illite-hydrargillite-montmorillonite, galerie de prospection Nyírjes I, 1 au 23 000.
8. Dickit-kaolinit, illit, Névtelenbérc (Nyírjes II.), 1 : 24 000.  
Dickite-kaolinite, illite, Névtelenbérc (Nyírjes II.), 1 au 24 000.

#### XXXV. Tábla — Planche XXXV.

9. Kaolinit-dickit, illit, montmorillonit, Névtelenbérc (Nyírjes II.) 1 : 33 000.  
Kaolinite-dickite, illite, montmorillonite, Névtelenbérc (Nyírjes II.), 1 au 33 000.
10. Illit-montmorillonit, Névtelenbérc (Nyírjes II.), 1 : 33 000.  
Illite-montmorillonite, Névtelenbérc (Nyírjes II.), 1 au 33 000.
11. Hidrargillit-erek és fészkek montmorillonittal és illittel amorf hyalinnal váltakoznak. Nyírjes I. Kutatóvágat, + Ni. 1 : 80.  
Des veines et nids d'hydrargillite alternent avec montmorillonite, illite et hyaline amorphe. Galerie de prospection Nyírjes I., Nic. +, 1 au 80.
12. Porfíres plagioklász alagyagát montmorillonit és illit-szericit tölti ki.

La pâte du plagioclase porphyrique est remplie de montmorillonite et illite-séricite.  
Az elektronmikroszkópi felvételeket dr. Árkosi Klára készítette.  
Les clichés au microscope électronique ont été pris par Mme K. Árkosi.

### IRO DALOM — BIBLIOGRAPHIE

Aruja, E., (1944): An X-ray study on the crystal-structure of gümbelit. Min. Mag. Vol. XXVII. No 184. p. 11—15. — Árkosi Kl., (1963): Agyagásványok elektronmikroszkópos vizsgálata. Földtani Közlöny, LCIH. Agyagásványfüzet. — Kiss J., (1955): Ercföldtani véleményezés a Nagygyalya környéki mangánérc-előfordulásról. NIM. Jel. — Kiss J., (1958): Nagygyalya—Nagylipót—Aranybányafolyás ércesedése és vulkanológiai felépítése. NIM. Jel. — Kiss J., (1960): The new ore occurrence in the environment of Nagygyalya—Nagylipót and Aranybányafolyás, Mátra Mountains, NE. Hungary. Ann. Univ. Sci. Bp. Sec. Geol. III. — J a s m u n d, K., (1955): Die silicatischen Tonminerale. Verlag Chemie. — K u b o v i c s I., (1963): Az északkeleti Mátra földtani és kőzettani vizsgálata. Földt.

Közl. 93/2. p. 180–203. — Mauritz B., (1910): Mátrahegység eruptív kőzetei. MTA. Math. Term. Tud. Közl. 30–3. — Mauritz B., (1920): Adulár a hazai andezitek érteléireiben. Mat. Term. tud. Értesítő. XXXVII. p. 37–39. — Mikheev, V. I., (1957): Rentgenometriceskijj epredetelii mineralov. Gosud. N. Techn. Izd. Moskva. — Mezősi J., (1950): Kékes–Galyatető környékén végzett földtani felvétel. MÁFI. Évi Jel. p. 103–111. — Nemeecz E., (1953): Az agyagásványok kristályszerkezete és röntgenvizsgálata. Földt. Közl. LXXXIII. p. 182–196. — Nemeecz E., (1953): Halloysit Gyöngyös-oroszból. Földt. Közl. LXXXIII. p. 398–400. — id. Noszky J., (1927): A Mátra hegység geomorfológiai viszonyai. Debrecen. — Papp F., (1935): Új feltárások a Nagy Galya körül. Földt. Közl. LXV. p. 275. — Strunz, H., (1957): Mineralogische Tabellen. Ak. Verlag. — Szádeczky-K. E., (1959): A magmás kőzetek új rendszerének elvi alapjai. MTA. Műsz. Oszt. Közl. XXIII. — Szádeczky-K. E., (1958): A vulkáni hegységek kutatásának néhány alapkérdéseiről. Földt. Közl. 88. I. — Szádeczky-K. E. — Vidacs A. — Varrók K., (1959): A Mátra hegység harmadkori vulkanizmusa. MTA. Geokémiai Konf. — Székely A., (1962): A Mátra környezetének kialakulása és felszíni formái. Kand. ért. Kézirat. — Vargáné Máthé Kl., (1961): Kálimetaszomatózis és kaliföldúsulás a Sátoraljaújhely és Vágáshuta közötti területen. Földt. Közl. XCI. 4. f. p. 391–396. — Vidacs A., (1964): A Mátrahegység részletes ércföldtani vizsgálata. MÁFI Évi jelentése az 1961. évről, I. rész. p. 419–430.

### **Minéraux allitiques et siallitiques et leur rôle dans la métallisation de la partie centrale de la Montagne Mátra (Hongrie du Nord)**

Par Dr. J. KISS

En ce qui concerne sa structure et sa composition minéralogique, la métallisation de la Mátra Centrale est bien différente de celles des parties orientale et occidentale de la montagne.

Les solutions, surtout carbonatées, mobilisant les éléments métalliques, avaient pénétré dans un complexe de roches altérées de manières différentes et inhomogènes au point de vue géomécanique, par conséquent ils se sont formés des remplissages de fissure et des imprégnations bien ramifiés, pareils à un balai. La composition minéralogique de la roche perméable, pyroclastique, à structure originellement nieuble, a été extrêmement changée par les solutions hydrothermales, en passant par

illite (séricite) → kaolin (dickite) → montmorillonite jusqu'à la formation de l'hydrargillite.

La formation des constituants siallitiques-allitiques susmentionnés est différente aux divers terrains. L'hydrargillite ne se présente en masse que dans la chaîne de Nyirjes, tandis qu'au Nagylipót et au Névtelenbérc elle est relégué à l'arrière-plan. A présent, on n'en a pas trouvé au Nagylápafő. On peut démontrer la présence de l'illite-gümbelite à tous les deux terrains, tandis que la dickite (kaolinite) n'est connue qu'au Névtelenbérc. La quantité de la montmorillonite augmente du NE au SW.

L'apparition et la repartition de ces minéraux secondaires des filons complètent les vues formulées auparavant en ce qui concerne la métallisation dans la Mátra Centrale. Les phénomènes de sécrétion latérale ont joué un rôle important dans le développement de la métallisation.

## GLAUKONITOS MAGMATIT A MÁTRA HEGYSÉGBŐL

DR. KUBOVICS IMRE\*

(XXXVI—XXXVII. táblával, 6 ábrával, 3 táblázattal)

**Összefoglalás:** A három részre tagolható mátrai miocén vulkáni összlet alsó csoportjának hipovulkanitos lávapadja 15—20% glaukonitot tartalmaz. A kőzet lényegileg kétféle elegyrészből: neutrális bázisos plagioklászából és sugaras glaukonitból áll.

A mátrai helvét-i-tortonai andezit vulkánosság első terméke nagy nedvességtartalmú üledékes összleten tört keresztül és sekély vízbe, ill. részben nedves tufára ömlött. Az ebből adódó transzvizaporizáció  $H_2O$ -ban gazdag hipomagma keletkezéséhez vezetett.

A  $H_2O$ -val túltelítődött, viszkózus maradék magmaolvadékban a nagy nyomású vizgőz már csak részben és lassan diszpergálhatott, ami a félig olvadt rendszer felfúvódását eredményezte. A rendszer lehűlésével az eredeti olvadékból kioldott, továbbá kisebb mértékben a harántolt üledékes kőzetekből és a tengervízből felvett alkotórészekkel az oldat túltelítődött és az oldott anyag az üregek falára glaukonitként fokozatosan kicsapódott. A folyamatos kiváláshoz szükséges utánpótlást a félig megmerevedett rendszerben mozgó „anyagzállító”  $H_2O$  biztosíthatta. A legfelsőbb szinten glaukonit helyett már túlnyomóan szanidin, ill. adular keletkezett.

A glaukonitos magmatit alkáliatartalma a mátrai andezit átlagos alkáliamennyiségétől nem vagy alig tér el, ami arra utal, hogy a nagy mennyiségű glaukonit K-ja első sorban az eredeti kőzetolvadékból származtatható. Az andezitből utólag keletkezett mátrai kálitrachitfélék (pl. Hídeggút-hegy) alkálitöbblete azonban már az üledékes összletből felszálló alkáliadús oldatok metasomatizáló hatásának tulajdonítható.

### A glaukonitos magmatit földtani és kőzettani jellemzése

A Mátra-hegységi neogén vulkánossággal kapcsolatos glaukonitos magmatitokhoz hasonló képződmény a világirodalmi adatok szerint is ritkaságnak és sajátos kifejlődésnek tekinthető. Keletkezése csak a hegység földtani felépítésének és az egykori medence fejlődéstörténeti-üledékközettani viszonyainak ismerete alapján tisztázható.

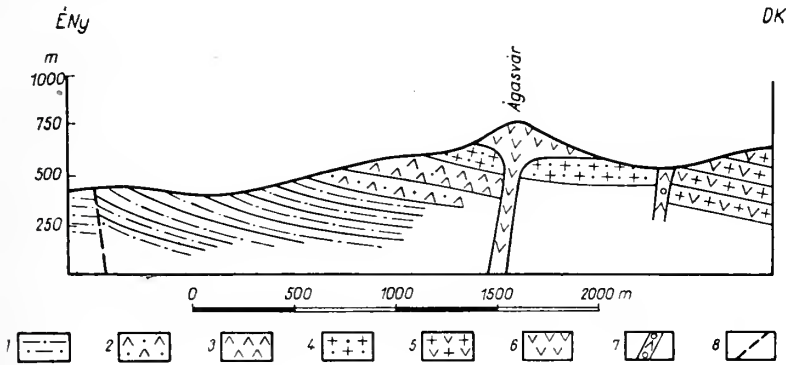
A mátrai harmadidőszaki medenceüledékek alépitményét K i s s J. szerint K-en túlnyomóan triász mészkő, Ny-on gránit alkotja, de a kissé távolabbi környék földtani felépítése alapján a kristályospala közelléte is feltételezhető. Az üledékes képződmények nagy vastagságából és földtani viszonyaiból következőleg az oligocénben-miocénben viszonylag gyors üledékképződéssel, ennek megfelelően porózus és nagy víztartalmú kőzetekkel számolhatunk. A jelentős tömegű savanyú tufából és a környező területről áthalmozott riolittufából nagy mennyiségű kálium szabadulhatott fel, ami a sekélyedő (zárt) tenger és a lerakódó üledékek alkáliatartalmát erősen megnövelhette. A kárpát-medencebeli miocéntenger sótartalmának fokozatos növekedését a helyenkénti sóképződés és a sós források is igazolják (Telegdi Roth K. 1951, Vadász E. 1960). Részben ezzel magyarázható a mátrai andezit változatos, gyakran hipovulkanitos kifejlődése.

A hármas osztatú mátrai andezites összlet (Kubovics I. 1962, Szádeczky-Kardoss E. — Vidacs A. — Varrók K. 1959) alsó részét Ágasvár

\* Készült az ELTE Kőzettan-Geokémiai Tanszéken és a MTA Geokémiai Kutató Laboratóriumában. Elfolyt a MTA Ásványtani-Geokémiai Szekciójának 1954. április 27-i szakülésén. Kézirat lezárva 1964. jún. 1.



mellett (ÉNy-Máttra) túlnyomóan glaukonitos andezit képviseli (Kubovics I. 1963). Az agyagmárgára-homokkőre, ill. andezittufára települő glaukonitos andezitpad (1. ábra) szövete mikroholokristályos porfiros. Az 1–3 mm-es széles, táblás plagioklászok a kőzet 50–65%-át alkotják. Az alapanyagbeli földpátlécek mérete uralkodóan 0,2–0,1, ill. 0,05–0,02 mm között van. Üveg többnyire csak zárvány alakjában mutatható ki. Kripto-mikrokristályos alapanyagként a röntgendiffraktométeres elemzés szerint 2–3% montmorillonitot, továbbá közelebről meg nem határozható néhány százalék mikro-litot is tartalmaz. A 15–20%-nyi glaukonit uralkodóan 1–5 mm-es fészkeket (XXXVI.



1. ábra. Az ágashvári glaukonitos terület földtani szelvénye. Jel magyarázat: 1. homokkő és agyagmárga, 2. alsó andezittufa és tufás agglomerátum, 3. glaukonitos andezit, 4. középső riolitufa, 5. dacit-andezitodacit, 6. középső andezit, 7. tektonikus breccsa, 8. törésvonal

Рис. 1. Геологический разрез глауконитоносного района с. Агашвара. Легенда: 1. песчаники и глинистые мергели, 2. нижние андезитовые туфы и туфогенные аггломераты, 3. глауконитовые андезиты, 4. средние риолитовые туфы, 5. дациты и андезитодациты, 6. средние андезиты, 7. тектоническая брекция, 8. линия разлома

tábla 1.) és 0,07–0,015 mm-es alapanyag-szemcsehalmazokat alkot (XXXVI. tábla 2.). A szövetre tehát egyrészt viszonylag sok és nagy méretű porfiros plagioklász, másrészt a kétféle méretű alapanyag jellemző („transzaporizációs” szövettípus, XXXVI. tábla 2–3.). A lávpad alsó és középső szintje lényegében két elegyrészből, neutrális-bázisos (laboradoritos—savanyú bytownitos) összetételű plagioklászból és glaukonitból áll. Ez az ásványtársulás az andezit definíciójának aligha felel meg, noha a vegyi összetételben lényeges különbség nem észlelhető (I. táblázat). Az ismertetett földtani viszonyok hatásaként az andezites magmából tehát speciális, helyi kifejlődésű kőzetváltozat alakult ki, amelynek ásványos összetétele az eddig ismert magmatitokéval nem azonosítható.

A magasabb képzetszintek felé a plagioklász némileg savanyúbb, sőt a legfelsőbb szinten a kőzet jelentős mennyiségű, nagy Ba-tartalmú (0,5–1%), porfiros szanidint és adularit is tartalmaz. A felsőbb szinten a földpát erősen bontott, részben montmorillonittá-klorittá, kisebb mértékben illitté-szericitté alakult át. A színes szilikát többnyire teljesen hiányzik, csak az andezitpad középső részén mutatható ki 1% körüli oxiamfiból, amely a hipersztén uraltosodása és oxidációja révén (piroxén → zöld amfiból → bazaltos amfiból) keletkezett. (Részleges átalakulás esetén a belső zöld magot barna, erősen pleokróos szegély határolja, ami a fenti megállapítást megerősíti).

A glaukonit kékeszöld-zöld színű, uralkodóan sugaras halmazokból álló 1–5 mm-es kerekded, orsó vagy teljesen szabálytalan alakú fészkeket alkot, de kerekded szemcsehalmazként az alapanyagban is elterjedt (XXXVI. tábla 4, XXXVII. tábla 5–6.). A sugarak mérete a mélység függvényében változik. Az alsó szintek 0,02–0,06 mm-es

## A Mátra-hegységi alsó andezit kémiai összetétele

Elemző: Dr. S i m ó B. és K o v á c s B.-né

I. táblázat

	1. %	2. %	3. %	4. %
SiO <sub>2</sub>	54,09	52,01	50,60	48,75
TiO <sub>2</sub>	1,29	0,53	0,96	0,80
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	18,34	22,49	21,60	20,23
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	4,59	5,72	0,23	7,90
FeO	3,91	1,27	1,61	0,50
MnO	0,11	ny	0,00	0,04
MgO	2,17	0,72	1,83	1,78
CaO	9,16	9,07	9,55	3,53
Na <sub>2</sub> O	2,11	2,45	2,58	1,34
K <sub>2</sub> O	1,71	2,16	1,75	3,42
H <sub>2</sub> O <sup>+</sup>	1,20	1,81	2,69	4,90
H <sub>2</sub> O <sup>-</sup>	0,93	0,99	0,59	6,99
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,66	0,10	0,70	0,11
CO <sub>2</sub>	0,00	0,42	0,00	0,08
BaO	—	—	—	0,52
Össz.:	100,27%	99,74%	100,69%	101,01%

1. Piroxénandezit, Nyikom
2. Glaukonitos andezit, alsó szint, Ágasvár
3. Glaukonitos andezit középső szint, Ágasvár
4. Glaukonitos andezit, felső szint, Ágasvár

hosszúságával szemben a mindössze 15–20 m függőleges magasságkülönbséget jelentő felső szintben többnyire a 0,003–0,01 mm-t is alig éri el. Mikroszkópban jellegzetes halmazpolarizációt mutat (XXXVII. tábla, 6.), de az elektronmikroszkópos felvétel — az úrkúti glaukonithoz hasonlóan — léces termetről tanúskodik (XXXVII. tábla 7–8.). Pleokroizmusa — különösen a nagyobb méretű sugaraké — erős.  $\gamma = \beta =$  kékeszöld,  $\alpha =$  sárgászöld-zöldessárga. Pleokroizmusa — és részben a termete is — egyes klorit-félékre, a pleokroizmussal keveredő sárgászöröses interferenciájára az optikailag rendellenes prokloritra emuláztat. Ebből következőleg a fenti ásványokkal könnyen összetévesztendő, ami a kimutathatóságát nagymértékben megnehezíti.

A felső szinteken az üregerűen kioldódott glaukonit belső felülete sárgásbarna, pleokróos nontronittá alakult át.

Kémiai összetétele a hazai üledékes glaukonitokéval jól egyezik, de a mélység függvényében sajátos változást mutat (II. táblázat). Különösen a Ca—Mg- és az Fe<sup>3+</sup> — Al-tartalomban mutatkozó eltérés szembetűnő. A K mennyiségének csökkenése részben a glaukonit átalakulására, nontronitosodására vezethető vissza, a Ca:Mg arányának változása (1:4,92–1:1,49) pedig elsősorban a felületi ionkicserélőképességéből adódhat. Ca-glaukonit L i b o r O. (1962) vizsgálatai szerint közönséges hőmérsékleten is könnyen előállítható, az ionkicserélőképesség azonban (B u s w e l l, A. M. — D u d e n b o s t e l, B. F. 1961) a hőmérséklet növekedésével általában fokozódik. Mivel az ioncsere túlnyomóan felületi folyamat, sebessége és mértéke elsősorban a vegyértéktől függ (G r i e s b a c h, R. 1957). Az ionrádiusz szerepe főleg a glaukonitsugarak, ill. szemcsék közötti porusokban történő csere esetén érvényesül (L i b o r O. 1962).

A K és az Al mennyiségének túlnyomóan ellentétes irányú változása (2. ábra) elsősorban a glaukonit feltehetően változó agyagtartalmából, ill. részben agyagos kötőanyagából adódhat. A fenti tényezőknek tulajdonítható változatos kémiai összetétele is.

## A hazai glaukonitok kémiai összetétele

II. táblázat

	1. %	2. %	3. %	4. %	5. %	6. %	7. %
SiO <sub>2</sub>	50,17	48,76	52,82	49,19	48,43	52,85	51,20
TiO <sub>2</sub>	0,55	0,28	0,15	—	—	0,00	0,37
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	14,24	4,58	7,26	5,65	9,51	6,01	10,78
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	10,32	17,69	19,67	18,03	16,51	15,18	14,21
FeO	1,47	2,09	1,52	4,07	3,15	4,29	2,89
MnO	nyom	0,28	0,00	—	0,08	nyom	0,02
MgO	3,56	5,62	3,69	4,36	3,30	4,87	3,75
CaO	1,49	2,50	0,14	1,27	2,71	0,99	2,52
Na <sub>2</sub> O	—	0,05	0,51	0,935	0,71	0,33	0,58
K <sub>2</sub> O	7,52	7,88	6,65	7,90	5,10	8,49	5,96
H <sub>2</sub> O <sup>+</sup>	6,59	6,21	2,28	—	—	5,22	4,86
H <sub>2</sub> O <sup>-</sup>	3,66	1,42	5,42	8,85*	10,76*	1,14	3,86
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,15	1,58	0,07	0,05	0,16	0,02	0,03
CO <sub>2</sub>	—	nyom	nyom	—	—	0,58	0,12
S	nyom	0,61	—	—	—	—	—
SO <sub>3</sub>	—	0,47	—	—	—	—	—
Össz.:	99,72%	100,02% 0,30%	100,18%	100,005%	100,45%	99,97%	101,15%
O <sub>Fe</sub>	14,04	99,72% 16,92	25,88	7,72	10,48	7,08	9,83

\* = izzítási veszteség

Az üledékes glaukonit átlagos O<sub>Fe</sub>-értéke: 15,01, magmás glaukonit átlagos O<sub>Fe</sub>-értéke: 8,46.

1. Glaukonit foszfátitból (triász), Pécsely, Balatonfelvidék (Kiss J. nyomán. Elemző: Tolnay V. — Földvári A.-né, Simó B.)

2. Glaukonit üledékes karbonátos mangánércből, Úrkút, Bakony-hegység. (Libor O. nyomán. Elemző: Magy. Áll. Földt. Int.)

3. Glaukonit márgából, Bakonybél, Bakony-hegység (Libor O. nyomán. Elemző: Magy. Áll. Földt. Int.)

4. Glaukonit eocén mészkőből-márgából, Tokod. (Elemző: Bondor L.)

5. Glaukonit oligocén (rupéli) agyagmárgából, Eger, Bükk-hegység. (Elemző: Bondor L.)

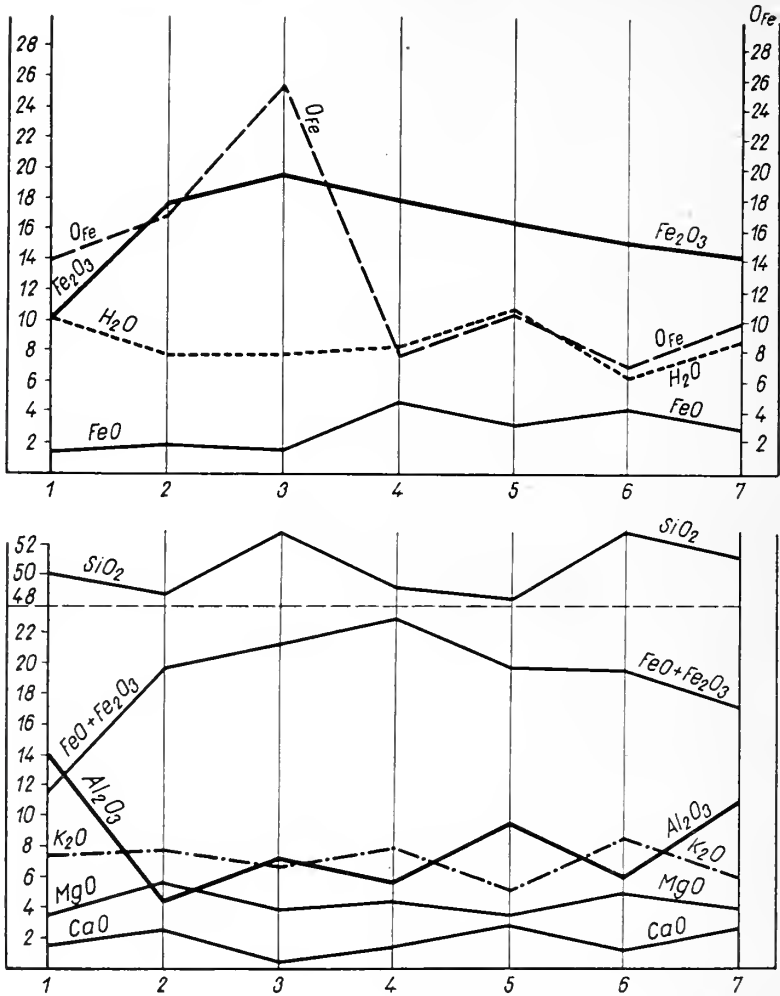
6. Glaukonit andezitből, Alsó szint, Ágasvár, Mátra-hegység. (Elemző: dr. Simó B. — Kovács B.-né)

7. Glaukonit andezitből, Középső szint, Ágasvár, Mátra-hegység. (Elemző: dr. Simó B. — Kovács B.-né.)

A II. táblázatban szereplő elemeken kívül nyomelemként 0,01–0,001%-os nagyságrendben Cu-t, V-t, B-t, továbbá Ge-t és Ni-t is tartalmaz.

A glaukonit és a magmás kőzetek másodlagos elegyrészeként is ismert szeladonit (Monte Baldo-i, a Färöer-szigetcsoporti, a skóciai stb. bazalt mandulaköveiben) mikroszkópi sajátága, valamint kémiai összetétele hasonló, de az utóbbi — a fenti összetételtől eltérően Al-ot nem, vagy alig tartalmaz. Ezzel szemben a Mátra-hegységi glaukonit kémiai összetétele — így Al-tartalma is — a különböző korú hazai üledékes glaukonitok átlagértékének felel meg, tehát típusos glaukonitnak tekinthető (2. ábra).

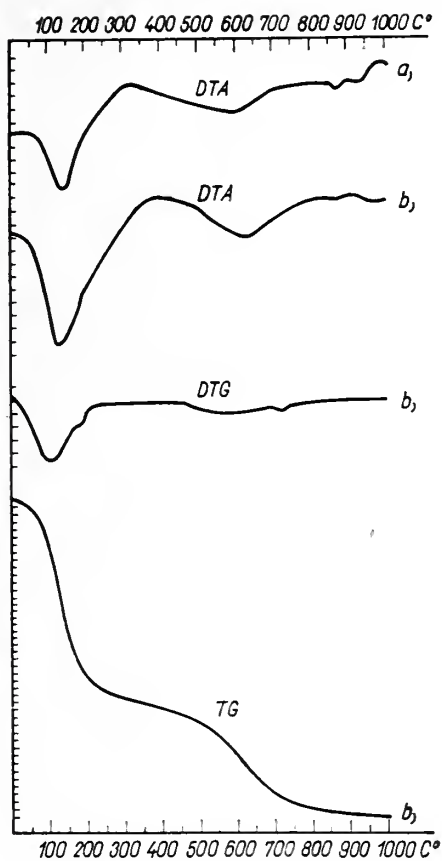
Ezt igazolják Györe G.-né röntgenelemzési adatai (Kubovics I. 1963), továbbá a hazai és a külföldi glaukonitokhoz egyaránt hasonló DTA-, ill. DTG- és TG-diagramok is (3–4. ábra).



2. ábra. Üledékes és magmás glaukonit kémiai összetételének és  $O_{Fe}$  értékének változása. M a g y a r á z a t: 1. glaukonit foszfátitból. Pécsely, 2. glaukonit karbonátos Mn-ércből, Úrkút, 3. glaukonit márgából: Bakonybél, 4. glaukonit eocén mészkőből-márgából, Tokod, 5. glaukonit oligocén agyagnárgából, Eger; 6. glaukonit andezitből, Ágásvár alsó szint, 7. glaukonit andezitből, Ágásvár középső szint

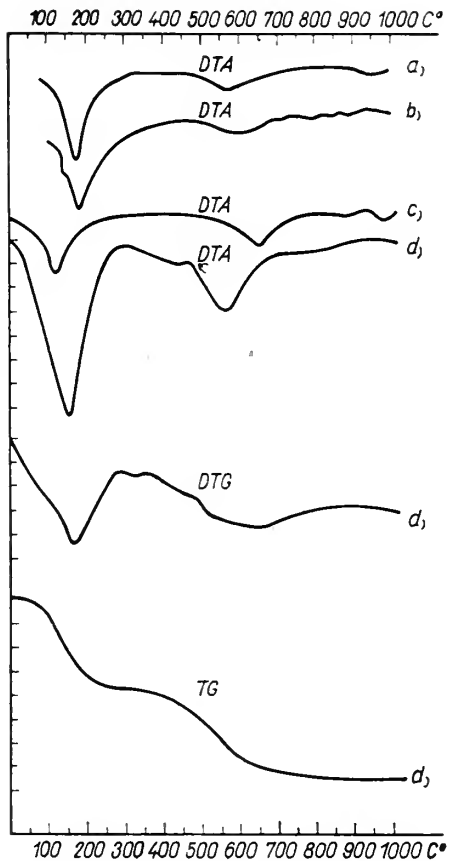
Рис. 2. Изменение химического состава и величины  $O_{Fe}$  осадочных и магматических глауконитов. Легенда: 1. глауконит из фосфатита в с. Печель, 2. глауконит из карбонатной марганцевой руды в с. Уркут, 3. глауконит из мергелей в с. Баконьбель, 4. глауконит из эоценовых известняков-мергелей в с. Токод, 5. глауконит из олигоценых глинистых мергелей в г. Эгерь, 6. глауконит из андезитов нижнего горизонта в с. Агашвар, 7. глауконит из андезитов среднего горизонта в с. Агашвар





3. ábra. A mátrai magmás glaukonit DTA-, DTG- és TG-görbéi. a) alsó szint, b) középső szint

Рис. 3. Кривые дифференциально-термических, дифференциально-термогравиметрических и термогравиметрических анализов магматических глаукоцитов из гор Матра. а) нижний горизонт, б) средний горизонт



4. ábra. Üledékes glaukonit DTA-, DTG- és TG-görbéi. a) harmadidőszaki glaukonit (G u i s e szerint, S a b a t i e r nyomán), b) krétánál idősebb glaukonit (P u g e t szerint, S a b a t i e r nyomán), c) Tadzsik-medencei hidrotermás-üledékes glaukonit (M o g a r o v s z k i j V. V. nyomán), d) Bakonybéli glaukonit (P a u l i k F.-L i b o r O. nyomán)

Рис. 4. Кривые дифференциально-термических, дифференциально-термогравиметрических и термогравиметрических анализов осадочных глаукоцитов. а) третичный глауконит (согласно Гизу, Сабатье 18), б) домеловой глауконит (согласно Пюже, Сабатье-18), в) гидротермально осадочный глауконит из Таджикского бассейна (по данным В. В. Могаровского-15), д) глауконит из с. Баконьбея (согласно Ф. Паулику и О. Либору-12)

### A glaukonit genetikája

A régebben kizárólag tengeri képződménynek tartott glaukonitnak az újabb és a jelenlegi vizsgálatok szerint a) üledékes, b) hidrotermás és c) magmás keletkezése vált ismeretessé.

a) A mai tengeri üledékekben is elterjedt glaukonit keletkezésének legkedvezőbb feltételei 50–200 m mélységbe tehetőek (V a d á s z E. 1955). Mivel gyakran Foraminifera-kőbelek alakjában jelenik meg, keletkezésének feltételeként az élőlények tömeges

pusztulását is okozó gyors hőmérsékletváltozást, hideg és meleg áramlások találkozását jelölik meg. Ezzel magyarázzák a glaukonit és a foszfáttelepek gyakori kapcsolatát, továbbá a keletkezéséhez szükséges oxidációs viszonyok kialakulását is. A hideg és meleg áramok találkozásának és a gyors hőmérsékletváltozásnak feltétlen szükségességét azonban a glaukonitos képződmények regionális elterjedése alapján kétségbevonhatjuk. A mikrofauna pusztulását, a torzalakok kifejlődését — *Vitális Gy.-né* (1963) vizsgálatainak megfelelően — a tufaszórás, ill. a lebontódás során felszabaduló K, vagy esetleg a Sr zavaró hatása is okozhatta. A P-tartalmú koproilitból való keletkezést pedig a foszfátos kőzetekkel kapcsolatos bakonyi (Pécsely) üledékes glaukonit többnyire sugaras kifejlődése (*Kiss J.* 1959) nem valószínűsíti. A glaukonit és a foszfátok közötti összefüggés *Pusztovarov és Szádeczky—Kardoss E.* (1955) megállapításának megfelelően elsősorban a hasonló keletkezési körülmények közel azonos oxidációs fokával, a közel azonos redox-viszonyokkal magyarázható. Újabban főleg a K-tartalmú szilikátok, elsősorban a biotit átalakulási termékének és részben kolloidális kiválásnak tartják (*Smulikowski, K.* 1954). Ezt a felfogást *Bondor L.* (1960) hazai vizsgálatai is megerősítették.

Az üledékes eredetű glaukonit kétségtelenül túlnyomóan biotittal, ill. savanyú tufával kapcsolatos. A kálícillám azonban valószínűleg csak közvetett szerepet játszik, azaz a glaukonitképződéshez szükséges kémiai alkotórészek egy részét szolgáltatja. Közismert, hogy a biotit üledékes kőzetekben az átalakulás első lépéseként kloritosodik (penninesedik), ami fokozatos K- és  $Fe^{2+}$ -felszabadulással jár. A további lebontódás során agyagásvánnyá alakulhat, ami egyúttal a glaukonitképződéshez szükséges Mg-ot is biztosíthatja. A fentiek szerint savanyú tufaszórás esetén a tengervíz K—Fe—Mg-tartalma hirtelen megemelkedhet és mivel a kovasav adott, megfelelő oxidációs körülmények között (amint a 2. ábrán látható, a hazai üledékes glaukonit  $O_{Fe}$  értéke erősen változó, szélső értéke 7,72—25,88, átlagban 15) kolloidális vagy kriptokristályos anyagként kiválhat a glaukonit. Mivel a Mg csak erősebb átalakuláskor szabadul fel, feltehető, hogy eredetileg Ca—Mg-glaukonit keletkezett. A jelenlegi kémiai összetétele az oldat, ill. a környezet későbbi egyensúlyi viszonyainak megfelelő felületi ioncserével epigén úton alakulhatott ki. Elsősorban ezzel magyarázható a hazai üledékes glaukonitok általában kiemelkedő Ca-tartalma (2. ábra). Ez egyúttal feleletet ad a viszonylag csekély Al-tartalomra vonatkozólag is, ami a biotit közvetlen átalakulása esetén — az Al erős kötöttsége miatt — nehezen értelmezhető. A biotit ilyen értelmű szerepét *Bondor L.* (1960) alábbi megállapítása is megerősíti: „A glaukonitos kőzetekben kevesebb a biotit, mint az alatta és felette levőben és a biotit többnyire kloritosodott.” E feltételezést — azaz a biotit közvetett szerepét — az üledékes glaukonit morfológiai sajátosságai is alátámasztják. A gömbös-veses alakú szemcsehalmaz, bekéregzés és gyakran héjas felépítés, továbbá a jellegzetes halmazpolarizáció vegyi kicsapódásra utal.

Lúgos közegben, erősebb lebontódás esetén a biotit átalakulhat nontronittá. Viszont valószínű, hogy a nontronit — a szerkezeti rokonságnak megfelelően — K-felvétellel glaukonittá alakulhat. Ilyen módon tehát a biotitból a szerkezet fokozatos módosulása és a kémiai összetétel inverz változása útján is keletkezhet glaukonit. Ez a keletkezési mód azonban a jelenlegi ismereteink szerint korlátozottnak tekinthető.

*Mehmel M.* (1937) vizsgálatai szerint üledékes környezetben a biotitból legelőször a K távozik el, ezért közvetlen glaukonitosodása nehezen értelmezhető.

b) *Mogarovszkij, V. V.* (1963) szerint a Tadzsik-medence cölesztintelepe feletti vörös agyagos aleurolitos üledékekben a hidrotermás oldatok hatására erek, sávok, kisebb mértékben fészkek és szabálytalan alakú képletek alakjában nagy mennyiségű glaukonit keletkezett. A felszálló savanyú oldatok áthatolván az eredetileg vörös színű kőzeten a csillámokat lebontották, az  $Fe^{3+}$ -t pedig  $Fe^{2+}$ -vé redukálták és mobili-

zálták. Ennek következtében az oldat  $Fe^{2+}$ -vel, továbbá K-mal és Mg-mal telítődött és ezzel „a reduktív-oxidációs határ közelében — de még reduktív környezetben” — kialakulhattak a glaukonitképződés kedvező feltételei (Mogarovszkij, V. V. 1963). A nagy mennyiségű glaukonit hatásaként az eredetileg vörös kőzet szürke—zöldes-szürke színűvé változott.

c) A fenti keletkezési viszonyokkal a mátrai magmás glaukonitképződés is sok rokon vonást mutat. Az alsó andezit anyaga nagy nedvességtartalmú üledékes összetlen tört keresztül és sekély vízbe vagy nedves tufára ömlött, ami  $H_2O$ -ban gazdag hipomagma keletkezéséhez és sajátos „transzaporizációs alpanyagú szövet” kialakulásához vezetett. A kőzet kristályossági foka, a nagy méretű és nagy mennyiségű porfiros plagioklász, továbbá az alpanyag kétmaximumos görbével jellemezhető szemcsemérete alapján az ágasvári andezitet a megmerevedés utolsó állapotában érthette az erőteljesebb transzaporizáció. Ennek következtében a maradék magmaolvadék a megmerevedés utolsó állapotában  $H_2O$ -val könnyen túltelítődött s a viszkózus anyagban a nagynyomású vízgőz már csak részben és lassan diszpergálhatott, ami a féligolvadt láva felfúvódásához vezethetett. A rendszer lehűlésével az eredeti olvadékból — és részben a korábban kivált elegyrészekből — kioldott, továbbá a harántolt üledékes kőzetekből, valamint a tengervízből felvett ionokkal az oldat túltelítődött, és az oldott anyag az üregek falára glaukonitként fokozatosan kicsapódott. A folyamatos kiváláshoz szükséges anyagutánpótlást a félig megmerevedett rendszerben mozgó vizes oldat biztosította. A glaukonit orientációja — az üregek falára rendszerint merőleges sugarak (XXXVII. tábla, 5–6.) — e feltételezést megerősítik. (Az alpanyagbeli glaukonit részben esetleg a színes szilikátok (?) átalakulási termékeként keletkezhetett.) Az üregeket, ill. fészkeket határoló földpát és alpanyag rendszerint teljesen ép, ami a magma kristályosodása, valamint a glaukonit kiválása közötti szoros összefüggésre, azaz folytonosságára utal. A fészek peremén, ill. közvetlenül az „üreg” falán — a kezdeti kiválás nagyobb hőmérsékletének megfelelően — szericit-szerű ásvány észlelhető (XXXVII. tábla, 5–6.). Noha közvetlen hőmérsékletjelző ásványt a kőzet nem tartalmaz, a fenti jelenségből, továbbá a glaukonit kifejlődéséből, ill. a termet mélység szerinti változásából  $400-200^\circ C$  körüli kiválási hőmérsékletre következtethetünk. A felsőbb szintek glaukonitja a jellegzetes halmazpolarizációból következőleg már lényegesen kisebb — a tadzsikmedencei tapasztalatoknak megfelelően — esetleg  $200-100^\circ C$  körüli hőmérsékleten keletkezhetett. Ezzel magyarázható, hogy a felsőbb szinteken az alpanyag már nem, vagy alig tartalmaz glaukonitot.

A glaukonitképződés folyamatának első szakasza, a megfelelő alkotórészek: K, Mg, Fe stb. felszabadulása és mobilizálása — Szádeczky-Kardoss E., valamint Mogarovszkij, V. V. vizsgálatainak megfelelően — reduktív környezetben megtett végbe. A második szakasz — a tulajdonképpeni glaukonitkeletkezés — azonban feltétlenül oxidációs viszonyokat rögzít. Ezt a glaukonit  $O_{Fe}$  értéke mellett a glaukonitmentes és a glaukonittartalmú magmatit oxidációs foka közötti nagy különbség is meggyőzően igazolja (III. táblázat), de ezzel magyarázható az ismertett oxiamfiból megjelenése is. A glaukonitos andezit és a glaukonit  $O_{Fe}$  értéke közel azonos, ami elsősorban abból adódik, hogy a fenti magmatit vastartalmának túlnyomó része a glaukonitban van. Az oxidációs fok a felsőbb kőzetszintek felé általában növekszik (III. táblázat), ami azonban részben már másodlagos, felszíni hatásnak tekinthető.

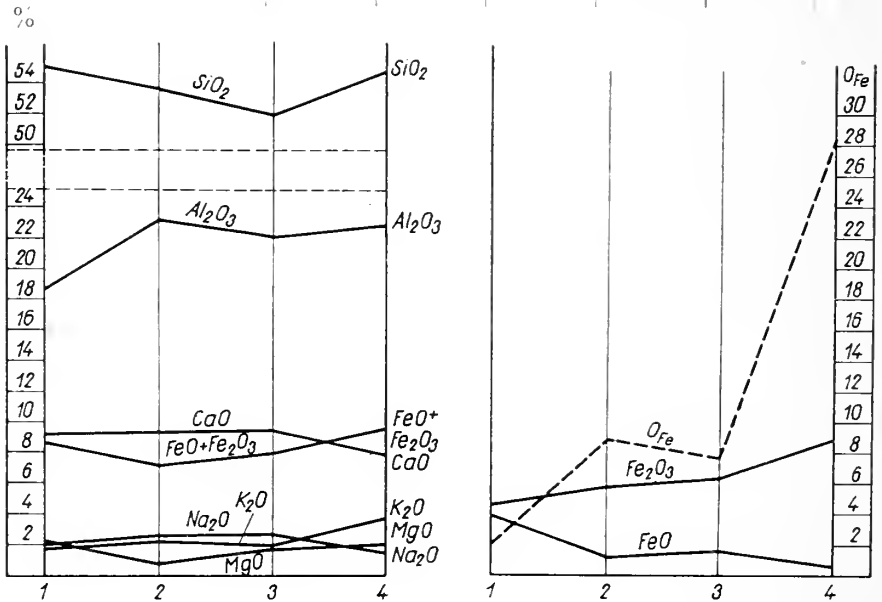
A reduktív-oxidációs környezet határát Mogarovszkij valószínűleg a kőzet színe alapján vonta meg. Azonban a színt nemcsak az oxidáció foka, hanem elsősorban a színező ion kötőmódja határozza meg. A glaukonit pl. a nagy  $Fe_2O_3$ -tartalom ellenére zöld, mert a felületi töltés kiegyenlítésében, a felület semlegesítésében résztvevő  $Fe^{2+}$  színező hatása a lényegesen kisebb mennyiség ellenére is jobban érvényesülhet.

A kétvegyértékű vas fenti szerkezeti helyzetéből következőleg könnyen feloxidálódik (a felszíni viszonyok között átalakul  $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{aq}$ -á). Ez okozza a glaukonit felületén gyakran megfigyelhető limonitosodást és valószínűleg ez eredményezi a  $400^\circ\text{C}$  feletti hőmérsékleten tapasztalható színváltozást, megbarnulást is.

A Mátra-hegységi glaukonitmentes és glaukonittartalmú andezit oxidációs foka

III. táblázat

	$\text{Fe}_2\text{O}_3$ %	$\text{FeO}$ %	$\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{FeO}$ %	Glaukonitmentes $\text{O}_{\text{Fe}}$	Glaukonittartalmú $\text{O}_{\text{Fe}}$	Glaukonittartalmú $\text{O}_{\text{Fe}}$
Piroxénandezit alsó andezitcsoport Nyikom, Remete-hegy	4,59	3,91	8,50	2,35	—	—
Piroxénandezit középső andezitcsoport Nyikom (334b)	4,55	3,34	7,89	2,72	—	—
Mikroandezit középső andezitcsoport Zámpatak (226)	4,13	4,62	8,75	1,79	—	—
Glaukonitos andezit, alsó andezitcsoport, alsó lávaszint Ágasvár	5,72	1,27	6,99	—	9,01	7,08
Glaukonitos andezit alsó andezitcsoport középső lávaszint Ágasvár	6,23	1,61	7,84	—	7,74	9,83
Glaukonitos andezit alsó andezitcsoport felső lávaszint Ágasvár	7,96	0,50	8,52	—	28,43	—
Átlagérték:				2,29	15,06	8,46

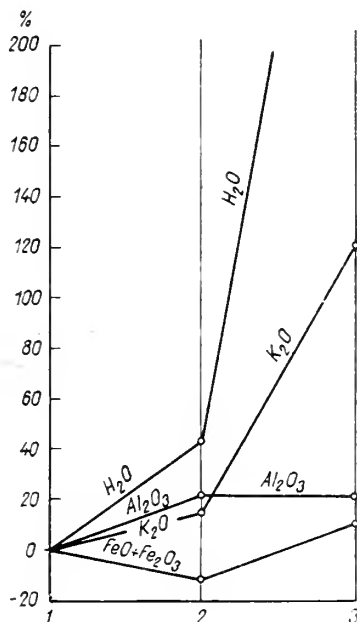


5. ábra. A mátrai alsó andezit kémiai összetételének változása (a  $\text{H}_2\text{O}$  levonása után 100% -ra átszámított értékek). 1. piroxénandezit, Nyikom, 2. glaukonitos andezit, Ágasvár, alsó szint, 3. glaukonitos andezit, Ágasvár, középső szint

Рис. 5. Изменение химического состава нижних андезитов гор Матра (величины пересчитанные на 100% после вычитания  $\text{H}_2\text{O}$ ). 1. Пироксеновые андезиты в с. Ником, 2. глауконитовые андезиты нижнего горизонта в с. Агашвар, 3. глауконитовые андезиты среднего горизонта в с. Агашвар



Aminőt a III. táblázatból is kitűnik az összvasmennyiségben a glaukonit nagy  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ -tartalma ellenére nincs lényeges különbség, és a  $\text{H}_2\text{O}$ -val ellentétben az alkáliatartalom is csak viszonylag kismérvű növekedést mutat. Az egyes alkotórészek mennyiségének ingadozása (5–6. ábra) az alsó és középső szinten általában nem haladja meg a



6. ábra. A nyikomi–remetehegyi alsó piroxénandezit, valamint az ágasvári glaukonitos andezit  $\text{K}_2\text{O}$ ,  $\text{FeO} + \text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , és  $\text{H}_2\text{O}$ -tartalmának százalékos eltérése. 1. piroxénandezit, Nyikom–Remete hegy, 2. glaukonitos andezit, Ágasvár alsó-középső szint, 3. glaukonitos andezit Ágasvár, felső szint

Рис. 6. Разницы процентного содержания  $\text{K}_2\text{O}$ ,  $\text{FeO} + \text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  и  $\text{H}_2\text{O}$  в нижних пироксеновых андезитах в с. Ником — Ремете, а также в глауконовых андезитах с. Агашвар. 1. Пироксеновый андезит, Ником — Ремете, 2. глауконовый андезит нижнего-среднего горизонтов в с. Агашвар, 3. глауконовый андезит верхнего горизонта в с. Агашвар

mátrai andezitfélék összetételváltozásának intervallumát. Ez arra utal, hogy a nagy mennyiségű glaukonit alkotóelemeinek túlnyomórésze — a  $\text{H}_2\text{O}$  kivételével — az eredeti magmaolvadékból származtatható. A vas, továbbá a kristályszerkezetbe utolsóként belépő K stb. mobilizálódása a tengervíz okozta transzaporizáció hatásának tulajdonítható. Ezt igazolja a szárazabb képződményekre kiömlött alsó andezit glaukonitmentesége is.

A glaukonitképződés után visszamaradt és felfelé vándorló alkáliatartalmú, kis-hőmérsékletű vizes oldatok okozhatták az andezitpad legfelső részének erős elváltozását: az eredeti földpát kiszorítását, a sanidint, ill. az adulár keletkezését, továbbá az erőteljes montmorillonitosodást és a kisebb mérvű kloritosodást. Ezzel magyarázható a legfelső szint lényegesen nagyobb kálium- és  $\text{H}_2\text{O}$ -tartalma is (5–6. ábra). E kis mérvű „kálimetaszomatózis” tehát a magma megszilárdulásával és a glaukonitképződéssel közvetlenül összefüggő jelenségnek tekinthető. Ezzel szemben a hegység három nagyobb trachitos területe: a hidegkút-hegyi–aranyosbérci–nagy-pataki szilikokálitrachit (Kubovics I. 1962), továbbá a Kiss J. (1960) vizsgálataiból ismert aranybányafolyási és a Varga Gy. által kimutatott feketetői kálitrachit K-tartalmának túlnyomórésze már az átharántolt összletből származtatható.

Összefoglalásképpen megállapítható, hogy a fent ismertetett földtani környezet nagy  $H_2O$ -tartalmú hipomagma kialakulásához vezetett, ami meggyőzően igazolja a nedves környezet és a tengervíz okozta transzsvaporizáció közöttani-geokémiai jelentőségét.

## TÁBLAMAGYARÁZAT — ЛЕГЕНДА К ТАБЛИЦАМ

## XXXVI. tábla — Таблица XXXVI.

1. Glaukonitos andezit, Ágasvár alsó szint (Mátra-hegység). Nagyítás:  $1/2 \times$ . A fehér szemcse: porfirós földpát. A sötétebb, szabálytalan alakú foltok: glaukonit. — Glaukonitosый андезит, нижний горизонт, Агашвар (горы Матра). Увеличение:  $1/2 \times$ . Белое зерно: порфировый полевой шпат. Более темные пятна неправильной формы: глауконит
2. Glaukonitos alaranyagú andezit (glaukonit: sötétszürke pettyesnek látszó kerekded foltok) Ágasvár alsó szint (Mátra-hegység) + N. Nagyítás:  $125 \times$ . — Андезит с глауконитовой основной массой (глауконит: темносерые, округлые пятна в крапинку), нижний горизонт, Агашвар (горы Матра). В скрещенных николях. Увеличение:  $125 \times$
3. Porfirós plagioklász glaukonit fészekkel, Ágasvár, középső szint (Mátra-hegység) + Nagyítás:  $62 \times$ . — Порфировый плагиоклас с глауконитовыми гнездами, средний горизонт, Агашвар (горы Матра). В скрещенных николях. Увеличение:  $62 \times$
4. Glaukonithalmaz andezitben, Ágasvár, alsó szint (Mátra-hegység) + N. Nagyítás:  $125 \times$ . Агрегат глауконитов в андезите, нижний горизонт, Агашвар (горы Матра). В скрещенных николях. Увеличение:  $125 \times$

## XXXVII. tábla — Таблица XXXVII.

5. Sugaras glaukonithalmaz (szericitszerű szegéllyel) andezitből, Ágasvár, alsó szint (Mátra-hegység). + N. Nagyítás:  $125 \times$ . — Радиально-лучистый глауконитовый агрегат (с серицитовидной каймой) в андезите, нижний горизонт, Агашвар (горы Матра). В скрещенных николях. Увеличение:  $60 \times$
6. Kissé sugaras, halmazpolarizációjú glaukonitfészek andezitből, Ágasvár, középső szint (Mátra-hegység). + N. Nagyítás:  $60 \times$ . — Слабо радиально-лучистое глауконитовое гнездо с агрегатной поляризацией из андезита, средний горизонт, Агашвар (горы Матра). В скрещенных николях. Увеличение:  $60 \times$
7. Mátrai magmás glaukonit elektronmikroszkópi képe. (Felv. Dr. Árkosi K.) Ágasvár, középső szint. Nagyítás: kb.  $15\ 000 \times$ . — Общий вид магматического глауконита под электронным микроскопом. (Фото: Д-р К. Аркоши), средний горизонт, Агашвар. Увеличение:  $15\ 000 \times$
8. Úrkúti üledékes glaukonit elektronmikroszkópi képe. (Felv. dr. Árkosi K., Lибор О. пуоман.) Nagyítás:  $24\ 000 \times$ . — Общий вид уркутского осадочного глауконита под электронным микроскопом (Фото: Д-р К. Аркоши — О. Либор). Увеличение:  $24\ 000 \times$

## IRODALOM — ЛИТЕРАТУРА

- Bondor L., (1960): Magyarországi glaukonitos közetek üledékföldtani vizsgálata. Földt. Kozl. X C. 3. — Buswell, A. M. — Dudenbostel, B. F., (1941): Am. Chem. Soc. 63. — Fülöp J. — Lибор O. — Meisel J., (1954): A bakonybéli glaukonitos terület földtani és kémiai vizsgálata. Földt. Kozl. LXXXIV. 3. — Grisebach, R., (1957): Austauschadsorption in Theorie und Praxis. Ak. Verl. Berlin. — Hermann M. — Emszt K., (1940): Az iolytanóci alsó-miocén glaukonitos homokkő. Ann. Mus. Nat. Hung. 33. — Kiss, J. (1960): A new ore occurrence in the environment of Nagyálya, Nagylipót, and Aranybányafolyás Mátra Mont., NE Hung. Ann. Univ. Scient. Bp. sec. Geol. III. — Kiss J., (1959): Urántartalmú foszfátos közet a balatonfelvidéki (Pécsely) triász-összetben. Földt. Kozl. 89. 1. — Korim K., (1949): Magyarországi glaukonitos üledékek. Bányászati és Koh. Lapok 1949. — Korcsinszki J., (1962): Problema szpilitov i gipoteza transzsvaporizácii v svetye novih okeanologiceszkih i vulkanologiceszkih dannih. I. A. N. SzSzsZR No. 9. — Kubovics I., (1962): A vulkáni hegységek beszakadásos szerkezete. Földt. Kozl. 92. 3. f. — Kubovics I., (1963): Az ÉNy-i Mátra földtani és vulkanológiai viszonyai. Földt. Kozl. XCIII. 4. f. — Lибор O., (1962): Vizsgálatok hazai előfordulású glaukonitokon. Kand. dissz. — Noszky J., (1927): A Mátrahegység geomorfológiai viszonyai. Debrecen. — Mehmel, M., (1937): Ab- und Umbau am Biotit. Chem. d. Erde 11. 307-332. — Могоаровszkij, V. V., (1963): Glaukonityizácia ginyiszthi porod kak vid okolrudnovo izmenenija na odnom iz celesztynovih mesztorozgyenyij juzsotudatszikszoj depressziji D. A. N. SzSzsZR. Tom. 151. No. 5. — Pantó G., (1961): Beszámoló a vulkáni hegységek kutatásának néhány időszerű kérdéséről. MÁFI Évi Jel. 1957-58. évről. — Преображенскй, I. A. — Szarkiszjan, Sz. G., (1954): Минерали осадочних пород. Gosztoptyehizdat, Moszkva. — Sabatier, G., (1949): Recherches sur la glauconite. Bull. Soc. Franc. Min. 72. — Smulikowski, K., (1954): The Problem of Glaucouite. Warszawa. — Szádeczky-Kardoss E., (1955): Geokémia. Akadémiai Kiadó, Budapest. — Szádeczky-Kardoss E., (1958): A vulkáni hegységek kutatásának néhány alapkérdéséről. Földt. Kozl. 88. — Szádeczky-Kardoss E., (1959): A magmás közetek új rendszerének elvi alapjai. MTA Műsz. Tud. Oszt. Kozl. XXIII. — Szádeczky-Kardoss E. — Vidacs A. — Varró K., (1959): A Mátrahegység neogén vulkanizmusa. MTA. Geokémiai Konf. munk. Budapest. — Telegdi-Roth K., (1951): A bükkszéki ásványolajkutatás és termelés földtani tanulása. Földt. Int. Évk. 40. — Vadász E., (1955): Elemző földtan. Akadémiai Kiadó Budapest. — Vadász E., (1960): Magyarország földtana. Akadémiai Kiadó, Budapest. — L. Vitáls-Zilahy, (1963): Phylogeny of Heterostegininae (Foraminifera) and pathological changes in Operculinella species. Acta Biologica Ac. Sc. Hung. Tom. XIV.

## Глауконитовый магматит из гор Матра

Д-Р И. КУБОВИЧ

Гиповулканическая пачка нижней части миоценовой вулканической толщи гор Матра, подразделяемой на три части содержит глауконит в количестве от 15 до 20%. Порода состоит по существу из двух компонентов — нейтрального — основного плагиоклаза и радиально-лучистого глауконита.

Первые продукты гельветско-тортонского андезитового вулканизма в горах Матра прорывались через весьма влажную осадочную толщу и разливались в пределах мелко-водного водоема или по частично влажным туфам. Вызванная таким образом трансвапоризация привела к формированию гипомагмы, богатой  $H_2O$ .

Во вязком, остаточном магматическом расплаве, перенасыщенном  $H_2O$ , высоконапорный водяной пар мог уже диспергироваться только частично и медленно, что привело к набуханию полурасплавленной петрогенетической системы. Как только данная система остыла, раствор стал перенасыщенным компонентами, растворившимися из первоначального расплава и по меньшей мере компонентами, перешедшими в состав системы из пересеченных осадочных пород и из морской воды, и растворившееся вещество постепенно осаждалось на стенах полостей. Питание веществами, необходимыми для непрерывного выделения осуществлялось, по-видимому, сильно минерализованным  $H_2O$ , которое продолжало передвигаться в наполовину затвердевшей системе. В самом верхнем горизонте формировался, вместо глауконита, уже санидин или адуляр.

Содержание щелочей в глауконитовом магматите в среднем не отличается или мало отличается от количества содержащихся в андезитах гор Матра щелочей, что указывает на то, что Квстречающегося в большом количестве глауконита должен происходить прежде всего из первоначального расплава пород. Однако, излишек щелочей в калиевых трахитах, образовавшихся путем последующих процессов из андезитов в горах Матра (например на горе Хидегкут), может быть приписан уже метасоматизирующему влиянию высокощелочных растворов, восходивших из осадочной толщи.

# AGYAGOK ÉS TALAJOK ÁSVÁNYI ELEGYRÉSZEINEK MENNYISÉGI MEGHATÁROZÁSA DIFFRAKTOMÉTERREL

NÁRAY-SZABÓ ISTVÁN—I ÉTER TIBORNÉ\*

(3 táblázattal)

**Összefoglalás:** Új elven alapuló diffraktométeres eljárást adtunk meg agyagok ásványi alkotórészeinek gyors mennyiségi meghatározására. Az egyes meghatározások átlagos hibája 1,2 absz.%. Egy alkotórész meghatározása (3 párhuzamos mérés együttevén) 15 percig tart. Agyagok 8 fő ásványa (montmorillonit, klorit, illit, kaolin, kvarc, földpát, kalcit és dolomit) meghatározható.

## Bevezetés

A több kristályos fázisból álló keverékek, természetes kőzetek, a mesterséges anyagok: fémötvözetek, katalizátorok, cement, foszfát- és kevert műtrágyák összetételéről az oxidos analízis legtöbbször csak hézagos képet ad. Nem szükséges hangsúlyozni, hogy mennyivel hasznosabb az ásványi, ill. fázisösszetétel akárcsak kisebb pontosságú ismerete is.

Régóta elterjedt a kőzetekben vékonycsiszolatok polarizációs mikroszkópos vizsgálata; ezzel a kőzetalkotó ásványokat minőségileg meglehetősen biztosan, mennyiségileg pedig bizonyos közelítéssel meg lehet határozni. Ha azonban a kőzet ásványainak szemcséi igen aprók és a mikroszkóp maximális nagyításával sem különböztethetők már meg, akkor ez a módszer nem vezet célhoz. Ezért üledékes kőzetek, agyagok, talajok, bauxit stb. mikroszkóppal nem vizsgálhatók kielégítően.

Kristályos fázisok keverékének vizsgálatára sokkal használhatóbb a röntgen-diffrakciós eljárás. A szilárd anyagok túlnyomó többsége kristályos fázisokat alkot. Minden kristályos fázisnak megvannak a maga jellemző röntgenreflexiói, amelyek adott, tiszta anyagnál mindig ugyanazon szögek alatt és ugyanakkora relatív intenzitással jelennek meg akkor is, ha az illető fázis nem egymagában, hanem más fázisokkal keveredve van jelen. Elegykristályok esetében a reflexiók szögei és relatív intenzitásai megfelelő (általában nem túl nagy) mértékben módosulnak.

Igen kis mennyiségű összetevők már nem ismerhetők fel könnyen; általában 1% nagyságrendű alkotórész az a minimális mennyiség, amelyet röntgendiffrakcióval különleges eljárások nélkül ki tudunk mutatni. Amorf anyagok csak széles, elmosódott gyűrűket adnak, amelyek identifikálásra csak nagyon korlátozott mértékben alkalmasak. Minthogy talajokban és agyagokban igen kevés az amorf vegyület (kovasavgél, alumínium- és vashidroxidok), ezek felismerése sem kilátástalan. Ezzel szemben a szerves

\* Elhangzott az Agyagásványtani Szakcsoport 1964. június 26-án tartott ülésén. (Magyar Tudományos Akadémia Központi Kémiai Kutató Intézete, Budapest.)  
Kézirat lezárva 1964. jún. 26.



vegyületek óriási száma miatt a reflexiók véletlen koincidenciáinak igen nagy a valószínűsége, ezek identifikálása már nem egyszerű feladat.

Több eljárást dolgoztak ki, melyekkel röntgendiffrakciós mennyiségi meghatározást végezhetünk szilárd fázisok keverékén. Különösen akkor használhatók jól az ilyen eljárások, ha a vizsgálandó anyag abszorpció-koeficiense nem nagy, mert ekkor az elérhető relatív pontosság nagyobb. Elsősorban az egyes kristályszemcsékben történő abszorpció fontos; ez annál nagyobb, minél nagyobb az illető vegyület (ásvány) abszorpció-koeficiense és minél nagyobb a szemcse mérete. Az abszorpció-koeficiens csökkenthetjük úgy, hogy kisebb hullámhosszúságú röntgensugárzást használunk, pl.  $Cu K\alpha$  helyett  $Mo K\alpha$  sugárzást; ez azonban nem minden szempontból kívánatos. Igen előnyös, ha a vizsgálandó keverék maximális szemcsenagysága nem haladja túl a  $10 \mu$ -t, vagy még ennél is kisebb. Pelites üledékek esetében ez a feltétel — legalább is az anyag túlnyomó részére — teljesül. Nehézséget okoz azonban az a tény, hogy 8–10 fontos ásvány van bennük, melyek mindegyikét meg akarjuk határozni. Az eddigi eljárások nem tették lehetővé, hogy ezt túlságosan hosszú ideig tartó műveletek nélkül elvégezhessük. Célunk tehát az volt, hogy olyan eljárást dolgozzunk ki, amellyel agyagok és talajok ásványi alkotórészeit egy-két absz. % pontossággal néhány óra alatt meg lehessen határozni.

### Régebbi eljárások

A leggyakrabban használt belső standardos eljárásnál a mintához ismert standard-anyagot keverünk ismert mennyiségben és a standard egyik kiválasztott reflexiójának intenzitását hasonlítjuk össze a meghatározandó fázis megfelelő reflexiójának intenzitásával. Így idegen anyagot viszünk a mintába és növeljük a fellépő reflexiók számát, ami több komponensű mintánál átfedéseket idézhet elő.

A hígítási módszernél kiválasztjuk a minta egyik, ismert komponensét és ebből ismert mennyiséget keverünk hozzá, majd meghatározzuk az így kapott keverékben az illető komponens kiválasztott reflexiójának intenzitását. Legalább két — de inkább több — különböző mértékben hígított minta mérésével s a kapott eredmények grafikus extrapolációjával kapjuk meg egy-egy komponens százalékos arányát. Ez a módszer eléggé megbízható, de igen fáradtságos.

A diffrakciós-abszorpciós módszer szigorúan monokromatikus sugárzást követel meg. Meg kell mérni a vizsgálandó keverék minden tiszta komponensének egy-egy reflexió-intenzitását, ami külön preparátumon történik és ez már magában is kísérleti hibát idéz elő, különösen akkor, ha orientációra hajlamos ásványok is vannak, ami az agyag-ásványoknál nagymértékben fennáll.

Gyakorlatilag egyik módszer sem bizonyult megfelelőnek, egyrészt a módszer nehézsége, másrészt nem elegendő pontossága miatt. Így B a i e r és munkatársainak (1961) eljárása 4 komponens (+ amorf anyag) meghatározására korundnál 20% hibát eredményezett.

### Az új módszer kidolgozása

Dr. A l b e r t J. óhajtására N á r a y - S z a b ó I. 1962-ben több téglanyagot vizsgált meg diffraktométerrel s így kétségtelenül sikerült identifikálni a bennük levő ásványokat. Az egyes ásványok legerősebb reflexióinak egymáshoz viszonyított intenzitásából az ásványok százalékos arányára is lehetett következtetni, bár csak hozzávetőlegesen. Minthogy a vizsgált agyagok kémiai elemzése is rendelkezésre állt, a hozzávetőleges arányokból számított  $SiO_2$ , ill.  $Al_2O_3$ -tartalmat összehasonlította az elemzéssel. Hogy egyezést érjünk el a kémiai elemzéssel, minden jelenlevő ásvány maximális intenzitásának értékét egy megfelelő konstanssal kell szorozni; az így kapott szorzatot a szor-

zatok összegével osztva kiszámíthatjuk a szóban forgó ásvány százalékos arányát az agyagban. Talajokban a helyzet lényegileg ugyanaz, mint a téglagyagokban, ezekre tehát szintén alkalmazható az eljárás.

Az első néhány meghatározással kiszámított faktorok azonban a minták kis száma miatt nem terjedtek ki mind a 8 fontos agyagásványra és megbízhatóságuk sem volt eléggé alátámasztva. Szükség volt az eljárás jogosultságának elméleti igazolására is. Kálmán A. és Péter T.-né (1964) elméleti megfontolásokkal levezették Nára y - Szabó I. fenti, egyszerű módszerének alkalmazhatóságát. Hátra volt azonban a módszer gyakorlati használhatóságának bebizonyítása, amit a következőkben írunk le.

#### A módszer alapelve

Amint Kálmán A. és Péter T.-né dolgozatában részletesen megindokolta, az  $n$  kristályos fázist tartalmazó keverék tetszőleges  $i$ -edik komponensének  $W_i$  százalékos aránya a mért intenzitásokból kiszámítható a

$${}^{\circ} W_i = \frac{K_i I_i}{K_a I_a + K_b I_b + \dots + K_i I_i + \dots + K_n I_n} \cdot 100$$

egyenlettel, ahol  $I_a, I_b, \dots$  az  $a, b, \dots$  komponensek kiválasztott reflexióinak intenzitásai,  $K_a, K_b, \dots$  pedig kísérletileg meghatározott állandók, abban az esetben, ha a vizsgált többkomponensű rendszer nem tartalmaz 4–5%-nál több amorf fázist.  $K_a$  stb. meghatározása végett az agyagokban, ill. talajokban előforduló tiszta ásványok kellő finomságú porából számos különböző, ismert összetételű mesterséges keveréket készítettünk, ezekről a keverékekről pedig diffraktogramot vettünk fel és megmértük az egyes komponensek kiválasztott reflexióinak intenzitását. Kétkomponensű keverékekből kiindulva, elvileg könnyű volt a  $K_a, K_b, \dots$  állandókat kísérletileg meghatározni. Továbbmenve három, négy stb. komponensű keverékekre tértünk át és a várakozásnak megfelelően azt találtuk, hogy a kétkomponensű keverékekre meghatározott állandók érvényesek maradtak a többkomponensű keverékeknél is. Így egészen nyolckomponensű keverékig mentünk el.

#### A mesterséges keverékekhez felhasznált ásványok

Tiszta Sedlec-i kaolinból őrlés után ülepítéssel választottuk ki az  $5 \mu$ -nál apróbb szemcséjű frakciót, melyet mikroszkóppal ellenőriztünk. Kvareból az ELTE Kolloid-kémiai Tanszékén dr. Tar I. szívességéből  $2-4 \mu$  szemcseméretű frakciót készítették számunkra; illetet dr. Takáts T., megfelelő szemcsenagyságú montmorillonitot dr. Szántó F. volt szíves átengedni. Dr. Erdélyi J.-tól tiszta kalcitot, dolomitot, földpátot és kloritokat kaptunk a Magyar Földtani Intézet gyűjteményéből. Mindnyájuknak hálásan köszönjük segítségüket.

Az agyag-, ill. talajmintáknál achátmalomban való  $2-3$  órai gondos őrléssel igyekeztünk elérni azt, hogy a szemcsenagyság ne haladja túl az  $5-10 \mu$ -t. Ülepítés nem felelne meg a célnak, mert megváltoztatná a minta összetételét.

A minta nedvességtartalmának mérés közben nem szabad változnia, mert különben a duzzadó agyagásványok rácsállandói is megváltoznának s ezáltal a párhuzamos mérések nem egyeznének. A mintát tehát mérés előtt a diffraktométer-helyiségben kell tartani legalább 6 óráig. -

## A mérés végrehajtása

A mintatartó méretének meg kell egyeznie a konstansok meghatározásánál használt mintatartó méretével. Más méretű mintatartó használatánál a kis szögeknel mutató reflexiók intenzitása változhat, de a nagyobb szögeknel jelentkezőké független a mintatartó méreteitől. Mi 36x11 mm méretű, 1 mm mély kivájással ellátott, plexi-üvegből készült mintatartót használtunk, melynek vastagsága 3 mm; ez a diffraktométer goniométerének tengelyére könnyen ráerősíthető és eltávolítható. Megtöltésénél a vizsgálandó anyagot a mintatartóba szórjuk, majd sima plexiüveg lapocskával gyengén lesimitjuk úgy, hogy lehetőleg tökéletesen vízszintes legyen. Ha sok kaolin van jelen — ami a kvalitatív felvételtől már látható —, akkor célszerű a már lesimitott minta felületét kissé újra felborzolni, majd enyhén lesimitani. Ezáltal csökkentjük a bázislap szerinti orientáció hatását.

## A diffraktométer beállítása

Az alkalmazott PW 1050 típusú Philips diffraktométeren változtatható a letapogatási szög sebessége ( $1/8-2^\circ$  percenként), a divergencia és a felfogó rés nyílása, valamint a PW 105 típusú regisztrálón az elektronikus számlálóberendezés impulzusszám alóosztási faktora, az ún. mérőfaktor, a regisztráló papír sebessége és végül az időállandó.

A legpontosabb eredményt percenként  $1/8^\circ$  szögsebességgel és 400 mm óránkénti papírsebességgel kapjuk: Megállapításunk szerint azonban alig változik a pontosság, ha  $1/2^\circ$  percenkénti szögsebességet és 1600, ill. 800 mm óránkénti papírsebességet használunk, miáltal a felvételhez szükséges idő a negyedére csökken. Az impulzus-szám alóosztást úgy kell beállítani, hogy a minta legerősebb csúcsa ne lépje túl a papír 100-as beosztását (azaz a 100 mV értéket, mert akkor nem tudjuk a területét meghatározni), de lehetőleg megközelítse, mert ekkor a csúcsok területe a legnagyobb és jól mérhető. A mérőfaktor a konstansok meghatározásánál célszerű mindig 1-nek beállítani. Agyagok stb. vizsgálatánál úgy állítjuk be, hogy a legmagasabb csúcs lehetőleg megközelítse a papír 100-as beosztását. Az időállandó a görbék simaságát szabályozza, de egyszersmind az érzékenységet is befolyásolja. Mindig 8 sec-os időállandóval dolgoztunk. A diffraktométer Geiger—Müller számlálóval volt felszerelve. Kvantitatív mérésekre ez a számláló-típus látszik a legalkalmasabbnak nagy működési stabilitása miatt.

## Az egyes ásványok konstansainak meghatározása

Agyagokban és talajokban igen sokféle ásvány fordulhat elő kisebb-nagyobb mennyiségben, ezek közül a legfontosabbak az I. táblázatban találhatók. A felsorolás a kvantitatív mérésre kiválasztott, jellemző reflexió Bragg-szögének sorrendjében történik; a táblázat tartalmazza még e reflexiók hálózati siktávolságát ( $d$ ) és az általunk meghatározott  $K_a$  stb. konstansok értékét.

A felsorolt ásványokon kívül előfordulhat még egy-két százalékos mennyiségben pirit, hematit, goethit, diaszpor stb. Ezeket azonban kis mennyiségük miatt ezúttal figyelmen kívül hagyjuk.

A kloritcsoportba tartozó ásványok fő reflexiója majdnem ugyanazon  $2\theta$  szögnél mutatkozik; a különböző klorit-ásványok más reflexióinak helye is kevésbé különbözik ugyan, de az orientáció eltérő foka miatt a relatív intenzitások nem azonosak. Úgy tapasztaltuk (bár adataink száma nem nagy), hogy talajokban az orientáció foka csekély és ezért az így előálló hiba nem jelentős.

Agyagok és talajok legfontosabb ásványai fő reflexióinak Bragg-szögei, hálózati siktávolságai és konstansai

Angles de Bragg, distances planes au réseau et constantes des réflexions principales des minéraux les plus importants des argiles et des sols

I. táblázat — Tableau I.

Ásvány	$2\theta^\circ$	d Å	Konstans
Ca-Montmorillonit	5,89	15,00	0,50
Na-Montmorillonit	7,16	12,34	0,40
Illit	8,84	10,00	1,50
Kaolinit	12,40	7,134	1,50
Klorit	12,54	7,053	1,50
Klorit	18,50	4,794	1,50
Kvarc	26,66	3,342	0,85
Földpát (albit)	27,90	3,196	1,40
Kalcit	29,41	3,035	0,95
Dolomit	31,03	2,880	1,00

Kaolinit jelenlétében a klorit 18,50°-nál fellépő reflexióját mérjük és a kaolinit-reflexiónál megfelelő korrekciót alkalmazunk (lásd a szövegben).

(S'il y a de la kaolinite, on mesure la réflexion à 18,50° de la chlorite, et on opère une correction convenable à la réflexion de la kaolinite.)

A földpátok izomorf sora szintén több, meglehetősen különböző ásványt foglal magában. A legerősebb reflexiók  $2\theta$  szöge itt sem igen tér el. Minthogy agyagban, ill. talajban 10%-ot ritkán ér el a földpát mennyisége, a meghatározás hibája itt sem túlságos.

A legfontosabb talajásványok fő reflexióit a II. táblázatban találhatjuk meg, Cu Ka sugárzásra.

A legfontosabb talajásványok fő reflexiói  
Réflexions principales des minéraux les plus importants des sols

II. táblázat — Tableau II

$2^\circ$	d Å	Int.	Ásvány; int. sorr.
5,88	15,02	100	Ca-M (1)
6,13	14,41	70	Kl (2)
7,16	12,30	100	Na-M (1)
8,83	10,00	100	I (1)
12,30	7,192	100	Kl (1)
12,40	7,134	100	K (1)
17,57	5,045	5	Ca-M (3)
17,80	4,980	31	I (3)
18,50	4,794	70	Kl (3)
19,53	4,475	15	Ca-M (2), I (3)
20,86	4,250	25	Kv (2)
21,09	4,210	100	G (1)
21,32	4,165	4	K (3)
21,97	4,043	100	Kr (1)
23,56	3,775	14	A (2)
24,27	3,665	13	A (3)
24,93	3,568	57	K (2)
25,61	3,476	18	O (3)
26,66	3,343	100	Kv (1)
26,78	3,327	72	I (2)
27,50	3,241	100	O (1)
27,86	3,200	12	Ca-M (3)
27,94	3,191	100	A (1); O (2)
28,42	3,138	12	Kr (2)
28,63	3,116	18	Na-M (2)
29,41	3,035	100	Kal (1)
31,03	2,880	100	D (1)
33,02	2,711	84	P (2)
33,28	2,690	100;80	H (1); G (2)
35,76	2,510	75	H (2)
37,12	2,421	66	P (3)
36,80	2,454	70	G (3)
50,10	1,820	17	Kv (3)
54,22	1,690	80	H (3)
56,35	1,631	100	P (1)

Rövidítések: Ca-M = Ca-montmorillonit, Kl = klorit, Na-M = Na-montmorillonit, I = illit, K = kaolinit, Kv = kvarc, G = goethit (limonit), Kr = krisztobalit, A = albit, O = ortoklász, Kal = kalcit, D = dolomit, P = pirít, H = hematit. Az ásvány jele után zárójelben a reflexió erőségének sorrendje áll.

Abbreviations: Ca-M = Ca-montmorillonite, Kl = chlorite, Na-M = Na-montmorillonite, I = illite, K = kaolinite, Kv = quartz, G = goethite (limonite), Kr = cristobalite, A = albite, O = orthoclase, Kal = calcite, D = dolomite, P = pyrite, H = hematite. (Après le symbole de chaque minéral, on lit, entre parenthèses, l'ordre de l'intensité de la réflexion.)



## Az intenzitások mérése

Az ásványok identifikálására szolgáló ASTM kártyák sokszor csak vizuálisan becsült reflexióintenzitásokat tartalmaznak; ha azonban diffraktométerrel készültek, akkor a csúcsok magasságát adják meg. Kvantitatív meghatározásra azonban elméleti megfontolások alapján célszerűbb felhasználni a reflexiók integrált intenzitását, azaz a regisztrált csúcsok területét. Saját méréseinkben mindig a meghatározandó ásvány legerősebb reflexiójához tartozó csúcs területét mértük, mégpedig vagy a koordinátapapír kis kockáinak kiszámolásával vagy a terület háromszögekre való bontásával. A kétféle módszer nem adott jelentősen különböző eredményt. Sajnos, nem állott rendelkezésünkre megfelelő pontosságú planiméter; ennek használata egyébként sem mindig előnyös.

Az I. táblázatban felsorolt, finoman porított ásványokból számos különböző keveréket készítettünk. Az összemért porokat néhány ml absz. alkohollal acháttéglében alaposan összedörzsöltük, majd a keveréket infralámpával kiszárítottuk és újra porítottuk.

Először 2—2 ásványból készítettünk különböző százalékos összetételű keveréksorozatokat. Mindegyik keverékről diffraktogramot vettünk fel, mégpedig 4 vagy 5 ismétléssel; a kiválasztott főreflexiók területét kimérve összehasonlítottuk és a konstans súlyozva átlagoltuk. Így a konstansokkal szorzott intenzitások (területek) aránya azonos volt a bemért ásványok százalékos arányával.

Miután kellő számú kettős keverék mérésével megkaptuk az ásványok konstansait, hármas, négyes stb. keverékeket is készítettünk nagyobb számban és az ismert bemérési arányokat összehasonlítottuk az intenzitásarányokkal. Várakozásunknak megfelelően azt találtuk, hogy a fenti módon meghatározott konstansok nemcsak a kettős, hanem hármas, négyes stb. keverékekben is érvényesek maradnak. Ezt öt, hat, hét és nyolc ásványt tartalmazó mesterséges keverékeken is igazoltuk. Megvizsgált mesterséges keverékeink összes száma 75 volt, ezeket a III. táblázatban foglaltuk össze. A bemért és a diffraktométerrel talált százalékos arányok eltérése a kettős keverékeknél átlagban 1,32 absz. %, ami gyakorlati célra kielégítő pontosság. Keverékeinkben összesen 270 alkotórész-meghatározást végeztünk.

Persze nem volna már ilyen kedvező a helyzet, ha komolyabb mértékű orientáció lépne fel. Úgy találtuk azonban, hogy az agyagok és talajok esetében, ahol majdnem mindig több különböző ásvány van jelen, köztük ott van a nem orientálódó, szabálytalan szemcséjű kvarc, kalcit stb., zavart okozó orientáció nem lép fel.

## Természetes agyagok és talajok ásványi alkotórészeinek meghatározása

A vizsgálandó agyagról vagy talajról először egy áttekintő diffraktogramot készítettünk Cu K $\alpha$  sugárzással  $2\theta = 4-34^\circ$  közt,  $1^\circ$  percenkénti szögsebességgel és 800 mm/óra papírsebességgel. Ez a felvétel tehát 30 perc alatt kész és róla a csúcsok kimérésével gyorsan megállapíthatjuk, hogy mely ásványok vannak jelen. Ezeknek (ha csak nem nagyon kis mennyiségűek) nemcsak a legerősebb, hanem több reflexiójuk is megmutatkozik a diagramon, ami az identifikálás végett fontos. A talajásványok legfontosabb reflexióit a II. táblázatban foglaltuk össze. Látható, hogy koincidenciák is fordulnak elő; ezeket alább az egyes ásványoknál tárgyaljuk.

Miután a jelenlevő ásványokat jegyzékbe foglaltuk, megkezdhetjük a kvantitatív mérést. Elegendő az egyes ásványok kiválasztott reflexióit megmérni (I. táblázat). Ha pl. azt találjuk, hogy mintánkban illit, kaolinit, kvarc és kalcit van, akkor elegendő a kvantitatív meghatározásra szolgáló diffraktogramot  $4,5-10,0^\circ$ ,  $11-14^\circ$ ,  $25-27^\circ$  és  $28,5-30,5^\circ$  közt készíteni; a többi rész vagy üres a diffraktogramon, vagy pedig meghatá-

rozásra nem alkalmas reflexiók vannak rajta, tehát  $14-25^\circ$  közt főlegesen felvételt készíteni. Ezzel időt nyerünk, mert a diffraktométer tetszés szerinti helyen leállítható, a minta a kívánt szögbe beállítható és a felvételt tovább lehet folytatni.

**Montmorillonit.** Van kalcium- és nátriummontmorillonit; talajban majdnem mindig az előbbi található. A fő reflexió csúcsa kb.  $6^\circ$ -nál van, talpa  $4,5-9,5^\circ$ -ig terjed, tehát igen széles; kis montmorillonit-tartalomnál elég  $4,5-8,5^\circ$  közt mérni. Ez a reflexió kis százalékos arányánál rendkívül lapos, esetleg csak egy kocka magas, de az alapvonaltól azért jól elválasztható. A Na-montmorillonit fő csúcsa  $5,5-9,0^\circ$ -ig mérendő.

Korrekciónak van szükség, ha illit vagy klorit is van a mintában. Illit esetében először az illitcsúcs alapvonalát húzzuk meg  $7,5-9,5^\circ$  közt, ha  $30\%$ -nál kevesebb az illit (ez kis gyakorlattal az áttekinthető felvételtől már megbecsülhető) és  $7,5-10^\circ$  közt, ha  $30\%$ -nál több (ami ritka): Az illit-alapvonalat kissé ferde, a Ca-montmorillonit vízszintes, ezt  $4,5^\circ$ -tól kezdve húzzuk addig, amíg az illit alapvonalát metszi.

A klorit egyik erős reflexiója átfedi a Ca-montmorillonit legerősebb reflexióját, a legerősebb reflexiója pedig a kaolinit legerősebb reflexiójával esik össze. Ha tehát kaolinit mellett klorit is van, akkor nem használható mérésre a legerősebb kloritcsúcs, mely  $14^\circ$  körül van, talpa  $11,5-13,5^\circ$ -ig terjed. Helyette a  $18,50^\circ$ -os,  $d = 4,794 \text{ \AA}$  hálózati síktávolságú csúcsot használjuk. Ennek az intenzitása a legerősebb kloritcsúcsénak  $70\%$ -a, a területét tehát az intenzitások összehasonlításánál  $10/7 = 1,428$  tényezővel kell szorozni.

**Montmorillonit, kaolinit és klorit** együttes jelenlétének az első csúcsot  $4,5-9,5^\circ$ -ig mérjük; ez a montmorillonit fő csúcsának és egy erős kloritcsúcsnak az összege. Ebből le kell vonni a  $17-19^\circ$  közt mért, ugyancsak erős kloritcsúcs területét, mert ez ugyanakkora, mint az első erős (de nem legerősebb) kloritcsúcs. Így kapjuk meg a tiszta montmorillonitcsúcs területét. A kaolinit legerősebb csúcsa  $10,5-14^\circ$  közt mérhető; ebből le kell vonni a  $17-19^\circ$  közt mért kloritcsúcs  $10/7$ -ét, hogy a tiszta kaolinitcsúcs területét kapjuk.

A kaolinit fő csúcsának alapját  $11,5-14^\circ$  közt kell húzni; kis kaolintartalomnál elegendő  $11,5-13^\circ$ -ig menni.

Ha a kaolinitartalom eléri vagy meghaladja a  $30\%$ -ot, akkor előfordul, hogy a minta készítésénél orientáció lép fel. Ilyenkor a párhuzamos mérések közül azokat, amelyekben a kaolinit főreflexiójának intenzitása kiugrott, nem használtuk fel az átlag számításához, hanem fokozott gondossággal új mintát készítettünk.

**Kaolinit és klorit** együttes jelenlétében a kaolinit fő csúcsának területéből levonjuk a  $4,794 \text{ \AA}$   $d$  értékű kloritreflexió mintánkon mért területének  $10/7$ -ét.

A kvarc csúcsai élesek és jól mérhetőek, a fő reflexió  $2\theta = 26,66^\circ$ ;  $3,343 \text{ \AA}$  hálózati síktávolságú. Illit és kaolinit távollétében könnyű az alapvonalat kijelölni, mely alig  $1,5^\circ$  széles. Kaolinit egy reflexiója ( $2\theta = 26,43^\circ$ ) kissé balra, az illit egy reflexiója ( $2\theta = 26,78^\circ$ ) pedig kissé jobbra nyújtja el a kvarc csúcs talpát, persze ezt is hozzá kell mérni. A kvarc csúcs területéből ilyen esetben le kell vonni a kaolinit főreflexiójának  $10\%$ -át és az illit főreflexiójának  $70\%$ -át. [A földpátok is okoznak korrekciót, mely az albit  $27,90^\circ$ -nál fellépő főreflexiójának  $7\%$ -a, az ortoklász főreflexiójának  $46\%$ -a és az anortit főreflexiójának  $60\%$ -a.]

A kalcit igen jól definiált fő csúcsát nem kell korrigálni.

A dolomit is éles csúcsokat ad. Klorit jelenlétében, melynek  $2\theta = 31,10^\circ$ -nál lép fel egy reflexiója, a dolomit főreflexiójából le kell vonni a klorit  $7,055 \text{ \AA}$  értékű reflexiójának  $23\%$ -át.

Az albit főreflexiója  $d = 3,196 \text{ \AA}$  értékű ( $2\theta = 27,90^\circ$ ).

Kvare		Kalcit		Δ	Kvare		Dolomit		Δ	Kvare		Δ	Kalcit		Δ	Dolomit		Δ			
be-mért	talált	be-mért	talált		be-mért	talált	be-mért	talált		be-mért	talált		be-mért	talált		be-mért	talált		be-mért	talált	
10,1	11,3	89,9	88,7	1,2	10,0	9,5	90,0	90,5	0,5	79,8	78,4	-1,4	10,1	10,8	+0,7	10,1	10,8	+0,7			
20,0	22,5	80,0	77,5	2,5	20,0	21,5	80,0	78,5	1,5	50,0	52,0	+2,0	20,0	19,1	-0,9	30,0	28,9	-1,1			
30,3	30,1	69,7	69,9	0,2	30,0	31,1	70,0	68,7	1,3	40,0	41,7	+1,7	40,0	39,0	-1,0	20,0	19,3	-0,7			
40,1	39,9	59,9	60,1	0,2	40,0	41,0	60,0	59,0	1,0	55,0	56,0	+1,0	30,0	29,6	-0,4	15,0	14,4	-0,6			
49,9	48,5	50,1	51,5	1,4	50,0	47,6	50,0	52,4	2,4												
59,0	59,5	40,1	40,5	0,4	60,0	59,1	40,0	40,9	0,9	Kvare			Illit			Kaolinit					
70,0	69,0	30,0	31,0	1,0	70,0	67,6	30,0	32,4	2,4	be-mért	talált	Δ	be-mért	talált	Δ	be-mért	talált	Δ			
80,0	78,3	20,0	21,7	1,7	80,0	77,5	20,0	22,5	2,5												
90,0	88,1	10,0	11,9	1,9	90,0	88,7	10,0	11,3	1,3												
Illit		Kalcit		Δ	Kvare		Ca-Montmorillonit		Δ	Kvare		Δ	Kalcit		Δ	Dolomit		Δ	Kaolinit		Δ
be-mért	talált	be-mért	talált		be-mért	talált	be-mért	talált		be-mért	talált		be-mért	talált		be-mért	talált		be-mért	talált	
10,0	8,3	-1,7	13,1	13,3	+0,2	76,9	78,1	+1,2	10,0	23,9	-1,1	7,8	7,1	-0,7	67,2	69,0	+1,8				
25,0	23,9	-1,1	40,8	10,5	-0,3	19,2	20,0	+0,8	40,0	39,5	-0,5	40,8	10,5	-0,3	4,8	4,8	0				
40,0	39,5	-0,5	61,9	30,3	+3,0	4,8	4,8	0	61,9	61,9	-3,0	30,3	33,3	+3,0	14,5	15,0	+0,5				
60,0	61,1	+0,1	80,0	77,1	-2,9	5,5	7,6	+2,1	80,0	77,1	-2,9	5,5	7,6	+2,1	38,5	41,8	+3,3				
70,0	69,1	-0,9	34,9	35,6	+0,7	26,6	22,6	-4,0	34,9	35,6	+0,7	26,6	22,6	-4,0	48,0	51,8	+3,8				
80,0	81,1	+1,1	30,0	28,5	-1,5	22,0	19,7	-2,3	30,0	28,5	-1,5	22,0	19,7	-2,3							
Kvare		Kalcit		Δ	Dolomit		Kaolinit		Δ	Illit		Δ									
be-mért	talált	be-mért	talált		be-mért	talált	be-mért	talált		be-mért	talált										
39,9	41,1	+1,2	10,0	8,0	-2,0	70,0	9,7	-0,3	38,5	39,3	+0,8	1,6	1,6								
60,0	60,2	+0,2	6,0	5,4	-0,6	14,0	13,7	-0,3	19,2	19,6	+0,4	0,8	1,1								
29,9	34,2	+4,3	20,1	18,6	-1,5	20,0	19,9	-0,1	28,8	26,0	-2,8	1,2	1,3								
49,0	51,7	+2,7	15,1	15,1	+0,3	21,9	21,7	-0,2	9,7	7,7	-2,0	0,4	0,5								
10,0	10,4	+0,4	30,0	29,3	-0,7	40,0	41,5	+1,5	19,2	17,8	-1,4	0,8	1,0								
20,0	24,7	+4,7	40,0	40,0	0	29,9	28,5	-1,4	9,7	6,4	-3,3	0,4	0,4								
39,9	37,3	-2,6	5,4	4,3	-0,9	4,9	5,1	+0,2	48,0	51,4	+3,4	2,0	1,9								
Kvare		Kalcit		Δ	Klorit		Illit		Δ												
be-mért	talált	be-mért	talált		be-mért	talált	be-mért	talált													
54,3	54,6	+0,3	25,0	21,0	-4,0	10,5	10,1	-0,4	10,2	11,3	+1,1										
39,5	39,7	+0,2	20,1	19,5	-0,6	20,6	21,5	+0,9	19,8	19,3	-0,5										
30,0	30,3	+0,3	9,0	10,1	+1,1	10,1	28,8	+1,7	30,0	30,8	+0,8										
Kvare		Kalcit		Δ	Dolomit		Albit		Δ	Kaolinit		Δ									
be-mért	talált	be-mért	talált		be-mért	talált	be-mért	talált		be-mért	talált										
39,3	40,8	+1,5	14,8	12,2	-2,6	19,8	19,4	-0,4	10,2	9,7	-0,5	15,9	17,9	+2,0							
36,0	37,9	+1,9	17,9	15,0	-2,9	9,4	9,5	+0,1	18,2	18,6	+0,4	18,5	19,0	+0,5							
15,0	16,9	+1,9	9,0	9,2	+0,2	10,0	10,3	+0,3	26,0	26,4	+0,4	8,2	7,1	-1,1							
Kvare		Kalcit		Δ	Dolomit		Illit		Δ	Kaolinit		Δ									
be-mért	talált	be-mért	talált		be-mért	talált	be-mért	talált		be-mért	talált										
55,6	57,0	+1,4	11,1	10,2	-0,9	11,1	10,9	-0,2	11,1	11,5	+0,4	11,1	9,5	-1,6							
59,9	58,5	-1,4	4,0	3,8	-0,2	6,2	7,3	+1,1	10,8	10,1	-0,7	19,1	20,3	+1,2							
10,1	7,2	-2,9	4,0	3,8	-0,2	4,1	4,3	+0,2	9,1	8,0	-1,1	72,7	76,7	+4,0							
38,4	38,0	-0,4	7,7	7,7	0	7,4	7,9	+0,5	29,4	29,2	-0,2	17,2	17,1	-0,1							
7,5	7,6	+0,1	36,0	35,7	-0,3	13,5	14,3	+0,8	8,6	7,8	-0,8	34,4	34,6	+0,2							
20,0	20,6	+0,6	19,7	19,3	-0,4	20,8	21,1	+0,3	20,6	19,8	-0,8	19,2	19,2	0							
49,5	50,9	+1,4	10,2	9,0	-1,2	20,9	21,5	+0,6	4,4	4,0	-0,4	6,0	3,6	-2,4							
Kvare		Montmorillonit		Δ	Dolomit		Illit		Δ	Kaolinit		Δ									
be-mért	talált	be-mért	talált		be-mért	talált	be-mért	talált		be-mért	talált										
41,3	40,8	-0,5	6,2	5,8	-0,4	8,6	8,3	-0,3	31,8	31,8	0	12,1	13,3	+1,2							
Kvare		Kalcit		Δ	Dolomit		Montmorillonit		Δ	Illit		Δ	Kaolinit		Δ						
be-mért	talált	be-mért	talált		be-mért	talált	be-mért	talált		be-mért	talált		be-mért	talált		be-mért	talált				
10,0	29,4	+19,4	10,0	7,8	-2,2	10,3	9,8	-0,5	10,3	8,1	-2,2	9,3	11,3	+2,0	30,1	33,6	+3,5				
14,3	17,6	+3,3	14,2	13,6	-0,6	3,3	3,4	+0,1	10,5	8,7	-1,8	26,2	22,2	-4,0	31,5	31,5	0				
35,7	37,0	+1,3	3,3	4,1	+0,8	6,2	6,4	+0,2	18,4	17,5	-0,9	18,9	18,4	-0,5	17,5	16,6	-0,9				
38,4	35,7	-2,7	6,0	5,5	-0,5	6,1	5,9	-0,2	29,4	30,0	+0,6	0,8	0,6	-0,2	19,3	21,4	+2,1				
18,1	19,1	+1,0	7,1	7,1	0	7,9	7,3	-0,6	39,7	31,6	-8,1	8,8	7,5	-1,3	8,4	7,4	-1,0				
20,0	20,2	+0,2	9,4	10,0	+0,6	19,6	17,5	-2,1	39,6	42,1	+2,5	4,0	4,0	+0,0	7,4	5,4	-2,0				
49,7	50,2	+0,5	5,0	7,2	+2,2	18,1	8,0	-10,1	10,1	9,6	-0,5	10,1	15,5	+5,4	10,1	9,5	-0,6				
Kvare		Kalcit		Δ	Dolomit		Montmorillonit		Δ	Illit		Δ	Kaolinit		Δ	Albit		Δ			
be-mért	talált	be-mért	talált		be-mért	talált	be-mért	talált		be-mért	talált		be-mért	talált		be-mért	talált		be-mért	talált	
29,6	28,4	-1,2	10,3	7,5	-2,8	10,5	10,1	-0,4	10,1	10,0	-0,1	9,6	11,9	+2,3	9,8	12,4	+2,6				
42,3	40,6	-1,7	4,0	3,4	-0,6	8,7	8,8	+0,1	6,5	7,9	+1,4	14,8	16,1	+1,3	12,9	13,2	+0,3				
20,6	20,2	-0,4	10,0	9,2	-0,8	10,1	10,4	+0,3	10,3	9,0	-1,3	10,5	10,4	-0,1	9,5	9,5	0				
25,9	26,3	+0,4	4,2	3,6	-0,6	4,3	4,4	+0,1	5,5	4,3	-1,2	15,8	14,5	-1,3	19,7	22,8	+3,1				
18,5	21,1	+2,6	12,2	12,7	+0,5	8,0	9,4	+1,4	15,7	15,2	-0,5	19,5	19,7	+0,2	6,1	5,1	-1,0				
14,3	10,8	-3,5	14,3	10,8	-3,5	15,9	13,3	-2,6	15,9	13,3	-2,6	15,9	13,3	-2,6	15,9	13,3	-2,6				
18,5	18,3	-0,2	18,5	18,3	-0,2	18,5	18,3	-0,2	18,5	18,3	-0,2	18,5	18,3	-0,2	18,5	18,3	-0,2				
18,5	18,3	-0,2	18,5	18,3	-0,2	18,5	18,3	-0,2	18,5	18,3	-0,2	18,5	18,3	-0,2	18,5	18,3	-0,2				

\* Ebben a keverékben a kvare 5-15 μ nagyságú szemekből áll.  
 Dans ce mélange, le quartz se compose de grains de 5 à 15 μ.





A III. táblázatban összefoglalt mesterséges keverékeinknél az egyes ásványok meghatározása következő átlagos hibákkal sikerült:

Ca-montmorillonit .....	1,07%
Klorit .....	1,15
Illit .....	1,28
Kaolinit .....	1,75
Kvarc .....	1,44
Pöldpát (albit) .....	1,31
Kalcit .....	1,10
Dolomit .....	1,13

Mindössze 3 esetben fordult elő 4%-nál nagyobb hiba, továbbá 18 esetben 3,0–4,0% hiba a 270 meghatározásnál. A mérések 92,0%-ában tehát a hiba nem éri el a 3%-ot. Az egyes mérések átlagos hibája 1,20% volt.

Dr. Bárdossy Gy. szíves volt néhány általunk készített keveréket saját, Philips–Müller diffraktométerével megvizsgálni. A számára ismeretlen összetételű, 3, ill. 5 komponensből álló keverékeknél a bemért és talált mennyiségek közt a következő eltérések voltak (%-ban):

Minta	kvarc	kalcit	dolomit	kaolinit	illit
a	+1,6	-2,1	+0,5	—	—
b	+0,5	-0,8	+0,3	—	—
c	-0,1	+0,9	-0,4	—	—
d	+0,4	+0,3	+0,6	-0,4	-0,9

Látható tehát, hogy eljárásunk a gyakorlati követelményeknek megfelelő pontosságú. Egyszerűsége és gyorsasága miatt széles körben alkalmazható, persze más anyagok meghatározásánál a megfelelő konstansokat meg kell határozni. Engelhardt kisszámú mérései, valamint Baier, Dörr és Lotz mérései kevésbé pontosak (utóbbiaknál 20% hiba is többször előfordul).

Munkánk teljes lezárása után jutott tudomásunkra, hogy Bezjak és munkatársai némileg hasonló, de kissé hosszadalmasabb eljárást dolgoztak ki bauxit 4 ásványának meghatározására. Az általuk elért pontosság megfelel a miénknek.

#### IRODALOM — BIBLIOGRAPHIE

Baier, E.—Dörr, F. H.—Lotz, K. E., (1961): *Glastech. Ber.* 34. 166. — Bezjak, A.—Fris-Gacesa, T.—Uzelac, V.—Arapović, A., (1962): *Croat. Chim. Acta* 34. 51. — Bezjak, A., (1961): *Uo.* 33. 197. — v. Engelhardt, W., (1955): *Z. Krist.* 106. 430. — Klug, H. P.—Alexander, L. E., (1954): *X-Ray Diffraction Procedures for Polycrystalline and Amorphous Materials*. New York. *Uo.* részletes irodalom. — Péterné—Kálmán A., (1964): *Acta Chim. Hung.* 44. 423.

#### Dosage des constituants minéraux des sols et des argiles au diffractomètre

Par I. NÁRAY-SZABÓ et Mme É. PÉTER

On a mis au point un procédé diffractométrique, fondé sur un principe nouveau, pour le dosage rapide des constituants minéraux des argiles au diffractomètre. L'erreur moyenne des dosages fait 1,2 p. c. abs. Le dosage d'un constituant (trois mesurages parallèles) n'exige que 15 minutes. On peut ainsi doser les 8 minéraux principaux des argiles (montmorillonite, chlorite, illite, kaolin, quartz, feldspath, calcite, dolomite).

## A TERMOLUMINESZCENCIA JELENSÉGÉNEK FÖLDTANI ALKALMAZÁSA\*

DR. FÉLSZERFALVI JÁNOS\*\*—DR. KASZAP ANDRÁS\*\*\*—DR. MUCSI OTTÓ\*\*\*\*

(6 ábrával)

**Összefoglalás:** A szerzők a termolumineszcencia jelenségének rövid elméleti értelmezése után a jelenség földtani alkalmazásával kapcsolatos lehetőségeket ismertetik. Ezek között beszámolnak a lábatlani és tatai klasszikus szelvényeken végzett saját méréseikről is, amiket rétegtani azonosítások céljaira kívánnak kidolgozni. A leírt mérések azt mutatják, hogy az egyes rétegek melegítési görbéi (az intenzitásvizonyokat nem tekintve) közel azonos lefutásúak, azaz a melegítési görbék a mintavétel helyére jellemzők. Ismertetik továbbá a mérés céljaira készült műszeres berendezést. A melegítés sebessége  $1,3\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{sec}$ , ill.  $10\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{sec}$  volt a különböző melegítési görbék vételénél.

### Bevezetés

Régóta ismeretes, hogy sok ásvány melegítés hatására látható fényt bocsát ki. Ezt a jelenséget termolumineszcenciának nevezzük.

A kék gyémánt termolumineszcenciáját elsőnek Boyle (1663) észlelte, azonban e jelenség csak ásványtani érdekesség maradt. Sok szerző számolt be különböző ásványok termolumineszcenciájának vizuális észleléséről. A jelenség pontos, kvantitativé is követhető megfigyelése főleg csak az utolsó 50 évben, a mérőeszközök technikai tökéletesedése után vált lehetségessé.

Az 1930—1940-es években Elsworth, Kohler, valamint Alt és Steinmetz arra a következtetésre jutottak, hogy az ásványok természetes termolumineszcenciáját a hozzájuk társult radioaktív anyagok okozzák. Utóbbiak azt is megfigyelték, hogy a kristályok szennyezettsége meghatározó tényező a termolumineszcencia karakterét illetően.

Több ezer ásvány vizuális vizsgálata mutatja, hogy az ásványok 75%-a melegítés hatására fényt bocsát ki. Az észleléseknél a mintát vörös izzás alatti hőmérsékletre hevített fémlapra helyezték. A különböző ásványok termolumineszcenciája azok kristály szerkezetén alapul. A kalcit és magnezit pl. a sárgától a narancsig, a nátrium- és káliumtartalmú földpátok pedig kék fénnel világítanak. A metamikt-ásványok általában nem termolumineszcens sajátosságúak.

Az eddigiekből következően a mészkő és a dolomit általában termolumineszcens jelenséget idézhet elő.

A termolumineszcencia jelensége a szilárdtestfizika elmélete alapján vázlatosan a következő módon érthető.

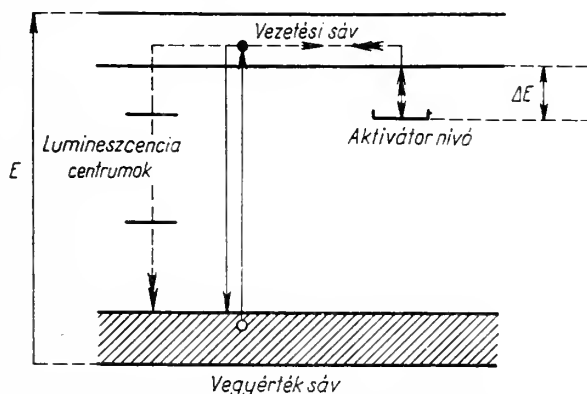
\* Elhangzott a Magyarhoni Földtani Társulat 1964. I. 8-i előadóülésén. Kézirat lezárva 1964. VII. 1.

\*\* Kossuth Lajos Tudományegyetem Alk. Fizikai Intézete, Debrecen.

\*\*\* Eötvös Loránd Tudományegyetem Földtani Tanszéke, Budapest.

\*\*\*\* Debreceni Orvostudományi Egyetem, Röntgenklinika, Debrecen.

A szilárd test elektronjai normális alapállapotukban az ún. vegyértéksávban helyezkednek el (1. ábra). A környezet radioaktív sugárzásának hatására az elektronok energiája megnő és magasabb energiatarthatókat követve az ún. vezetési sávba kerülhetnek, ahonnan a gerjesztés megszűnte után alapállapotukba, a vegyértéksávba jutnak vissza. A kristályban jelenlevő vagy a sugárzás hatására létrejött rácshibák, a bevitt idegen anyagok (aktivátorok) vagy jelenlevő szennyezések az elektronokat befoghatják. Az elektronok lekötése közben különböző ún. gócek jönnek létre (legjelentő-



1. ábra. Szilárdtest egyszerűsített energianívó skémája

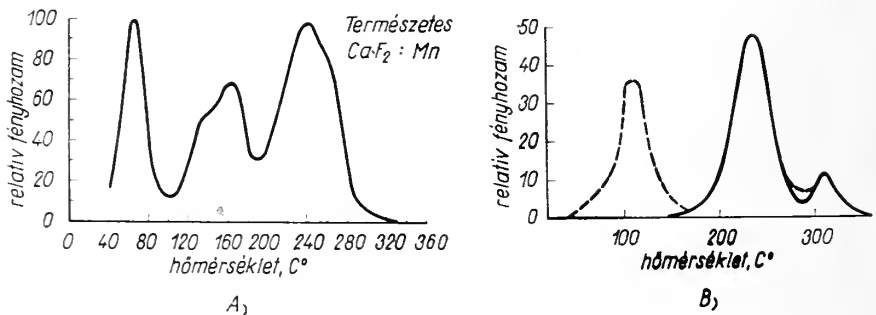
Abb. 1. Vereinfachtes Schema des Energieniveaus eines festen Körpers

sebb az ún. F góc), amik változásokat idéznek elő a besugárzott szilárd test optikai tulajdonságaiban. Ez a változás különböző módon nyilvánulhat meg. Eredményezhet többek között olyan esetben is lumineszcenciát, amikor a besugárzatlan anyag egyébként nem lumineszkál. A későbbiekben részletezett vizsgálati mészköminták esetében pl. a minta első felmelegítésekor észleljük annak természetes termolumineszcenciáját. Ugyanezt a mintát ismételten melegítve, lumineszcencia-jelenséget nem tapasztalunk, csak a melegítést megelőző besugárzás után, amikor is a besugárzott anyagban a befogott elektronok lumineszcens fény kibocsátása közben térnek vissza alapállapotukba. A besugárzás hatására létrejövő különféle gócek egy része szobahőmérsékleten és világításban stabilis.

A különböző anyagok termolumineszcens tulajdonságainak vizsgálatánál jelentős szerepe van a minta „melegítési görbe” (glow curve) felvételének. A minta melegítések a hőmérséklet függvényében felvett relatív fényintenzitás-változás jellemző a mintára (2. ábra). A melegítési görbék egy vagy több maximummal rendelkeznek és ezek intenzitása, valamint az intenzitásmaximumokhoz rendelhető hőmérséklet igen különböző lehet.

A földkéreg közei a természetes radioaktív és a kozmikus sugárzás hatásának évmilliókon át ki vannak téve és így anyaguktól, valamint a ráható sugárzás mennyiségétől és minőségétől függően természetes termolumineszcens tulajdonságokat mutatnak. A kőzet első felmelegítések az előbb említett sugárhatások következtében betöltött elektroncsapdák kiürülnek, és a minta ún. természetes termolumineszcenciáját mutató melegítési görbéjét regisztrálhatjuk (2. ábra). A természetes termolumineszcencia egy adott minta esetében csak egyszer, az első felmelegítés alkalmával jelentkezik, tehát egyazon mintánál a jelenség nem ismétlődik. Mesterséges besugárzás hatására a minta ismét aktiválható (mesterséges termolumineszcencia) és ily módon többszörösen felhasználható a melegítési görbék felvételére. A természetes termolumineszcencia jelen-

ségét vizsgálva a melegítési görbéken a kb. 100–120 °C hőmérséklet alatt kiürülő hibahelyekről származó maximumokat nem tapasztaljuk, mert ezek a közet keletkezése óta eltelt földtani idők alatt, a besugárással közel párhuzamosan kiürülnek, ill. e maximumok intenzitása a magasabb hőmérsékletű helyek intenzitásához viszonyítva igen kicsi. Radioaktív besugárzás hatására azonban ezek újra telítődnek, és a melegítési görbék már tartalmazzák ezeket az alacsonyabb hőmérsékletre tartozó intenzitásmaximumokat is. A mesterségesen besugárzott minták legtöbbször a kisebb hőmérsékleten



2. ábra. a) Természetes CaF<sub>2</sub> : Mn melegítési görbéje; b) CaCO<sub>3</sub> melegítési görbéje. Folytonos vonallal jelölve a minta természetes termolumineszcenciáját mutató görbe; szaggatott vonallal jelölve az első felmelegítés után radioaktív sugárzás hatására megjelenő alacsonyabb hőmérsékletértékű fekvő csúcs. *Abb. 2. a) Erwärmungskurve des natürlichen CaF<sub>2</sub> : Mn. b) Erwärmungskurve des CaCO<sub>3</sub>. Die Kurve, welche die natürliche Thermolumineszenz der Probe zeigt, wird durch eine kontinuierliche Linie dargestellt; die nach der ersten Erwärmung, infolge radioaktiver Strahlung bei einem niedrigen Temperaturwert liegende Spitze ist gestrichelt gezeichnet*

levő csúcsokat adó befogóhelyek szobahőmérsékleten néhány nap alatt kiürülnek; ezt a jelenséget a szakirodalom „fading”-nek nevezi.

A melegítési görbék előbb említett tulajdonságai a

1. minta anyagától, az abban levő szennyezések mennyiségétől és minőségétől,
2. minta termikus és kristályosodási történetétől,
3. minta radioaktív sugárérzékenységétől (termolumineszcens érzékenység) függenek.

A felsorolt tulajdonságok a módszer alkalmazását illetően nagyfokú óvatosságra és körültekintésre intenek. A módszernek azonban számos előnyös tulajdonsága van, és ezért különösen olyan területeken alkalmazható, ahol a gyors, tájékozódó mérés igénye merül fel és annak érdekében nem igényeljük pl. az abszolút földtani kormeghatározás igen munkaigényes, tömegspektrométeres méréseinek nagyobb pontosságát.

A regisztrált melegítési görbékéből többirányú következtetések vonhatók le. Több hőmérsékleti maximum esetén a különböző rétegekből vett minták az egyes hőmérsékleti értékekhez tartozó maximumokat különböző intenzitással tartalmazzák, célszerű tehát a jó összehasonlíthatóság érdekében az egyik hőmérsékleti maximumhoz tartozó intenzitást 100%-nak venni és így a görbe alakja az adott rétegre jellemző.

A fényintenzitás-maximumokhoz tartozó hőmérsékleti értékek elsősorban a minta anyagára jellemzők (2. ábra), különböző ásványok esetében tehát más és más hőmérsékleti értéknél jelentkeznek.

Földtani kormeghatározásnál a nagyobb hőmérsékletnél elhelyezkedő intenzitásmaximum mérésével — a minta radioaktív anyagtartalmának mérése és a hitelesítési görbe felvétele után — következtethetünk a minta korára.

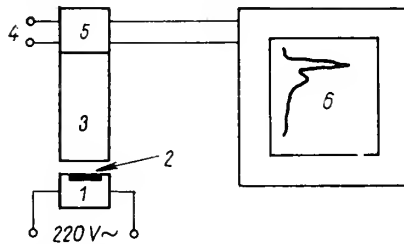
Alkalmazható a módszer egymástól távolieső szelvények párhuzamosítására, valamint nagyvastagságú, egyveretű összletekben való függőleges tájékozódás céljaira. Fon-



tos alkalmazási területe lehet a fentebb említett földtani kormeghatározás, különösen olyan esetekben, amikor vulkáni eredetű kőzetekben, vagy hidrotermális ásványcsoportosulásoknál kívánunk valamely ásvány, vagy kőzet termikus és kristályosodási történetére vonatkozó adatokhoz jutni és amelyre a tömegspektrométeres abszolút földtani kormeghatározási módszerek nem igen alkalmasak.

### A mérőberendezés leírása

A termolumineszcens fény intenzitását mérő berendezés — amely a debreceni Kossuth Lajos Tudományegyetem Alkalmazott Fizikai Intézetében korábban kidolgozott kiértékelő berendezés módosított formája — vázlatosan a 3. ábrán látható. A mintát (2) fűtött lapon helyeztük el, a fűtőtestre kapcsolt feszültséget toroidtranszformátor



3. ábra. A mérőberendezés vázlatja. 1. Fűtőtest, szabályozó transzformátorral, 2. Minta, 3. Fotelektronsokszorozó cső, 4. Magasfeszültségű tápegység, 5. Érzékenységet szabályozó rész, 6. Regisztráló műszer  
Abb. 3. Schema der Messanlage. 1. Heizkörper mit Reguliertransformator, 2. Probe, 3. Photoelektronent verviefacher, 4. Hochspannungs-Speisegerät, 5. Empfindlichkeits-Regulierungseinheit, 6. Registriergerät

(1) segítségével változtatni tudtuk. A melegítés sebessége  $1,3\text{ }^{\circ}\text{C/sec.}$ , ill.  $10\text{ }^{\circ}\text{C/sec}$  volt. A mintát fénytől elzárva helyeztük el a melegítésre szolgáló felületen egy FEU 35 típusú elektronsokszorozó cső (3) fotokatódja előtt. A fotelektronsokszorozó cső működéséhez szükséges magasfeszültséget (4)  $0,5\%$ -ra stabilizáltuk. A berendezés érzékenysége a fotelektronsokszorozó cső anódkörében elhelyezett munkaellenállások (5) segítségével volt változtatható. A melegítési görbéket elektronikus kompenzográf (6) regisztráltuk.

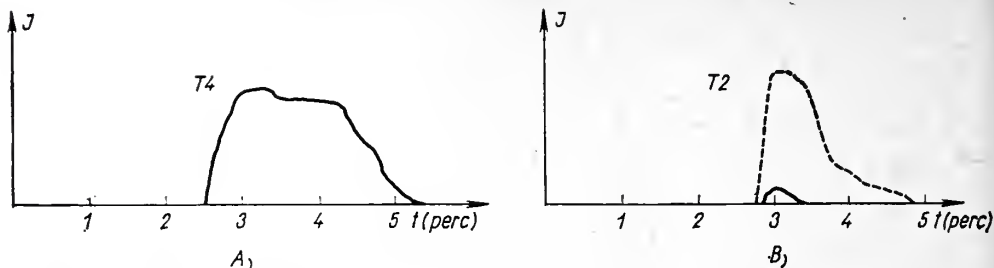
Tájékoztató jellegű méréseinknél szabványosított  $20\text{ mm}$  átmérőjű és  $2\text{ mm}$  vastagságú mintákat használtunk, amelyeket a kőzetcsiszolás szokásos módszereivel készítettünk elő.

### Mérési eredmények

Tájékoztató méréseket végeztünk a tatai és a lábatlani triász-jura szelvény néhány rétegének mintáján. A 4. ábrán a *b*) görbe a dachsteini mészkő legfelső megaloduszos mészkőpadjának természetes termolumineszcenciáját mutatja be, az *a*) görbe a dachsteini mészkő legfelső, az alsóliász mészkővel érintkező részéből készült minta hasonló adata. A *b*) ábrán szaggatott vonallal jelöltük az ugyanarról a helyről származó másik minta melegítési görbéjét, nagyobb elektronikus erősítés mellett.

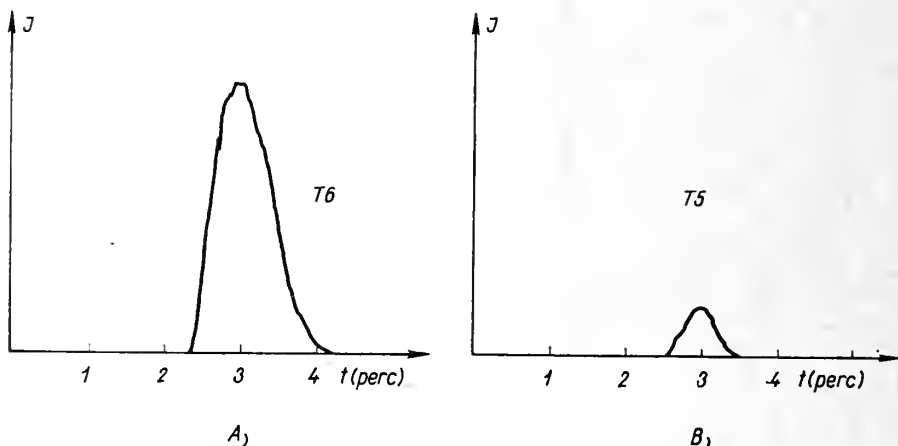
Az 5. ábrán az előbbi rétegekre települő alsóliász mészkő természetes termolumineszcenciájára vonatkozó méréseket mutatjuk be. A *b*) görbe a 4. ábra *a*) görbéjén feltüntetett dachsteini mészkőrétegen települő alsóliász mészkőösszlet legalsó rétegének aljáról származó minta, az *a*) görbe az előbbinél mintegy  $70\text{ cm}$ -rel magasabb helyzetű alsóliász mészkőminták melegítési görbéit mutatja be.

A tatai szelvény (Kálváriadomb) kőzetmintáinak természetes termolumineszcenciáját feltüntető 4. és 5. ábrák világosan mutatják, hogy az egyes rétegek melegítési



4. ábra. Felsőtriász mészkőminták melegítési görbéi. Tata, Kálváriadomb. a) a dachsteini mészkő legfelső az alsóliász mészkővel érintkező részéből vett minta, b) a dachsteini mészkő legfelső tagozatából, megalodusos mészkőpadból vett minták

Abb. 4. Erwärmungskurven obertriadischer Kalksteinsproben. Tata, Kálváriahügel. a) Probe aus dem obersten, mit dem unterliassischen Kalkstein im Kontakt befindlichen Teil des Dachsteinkalksteines, b) Proben aus dem obersten Glied des Dachsteinkalkes — der Megalodus-Kalksteinbank



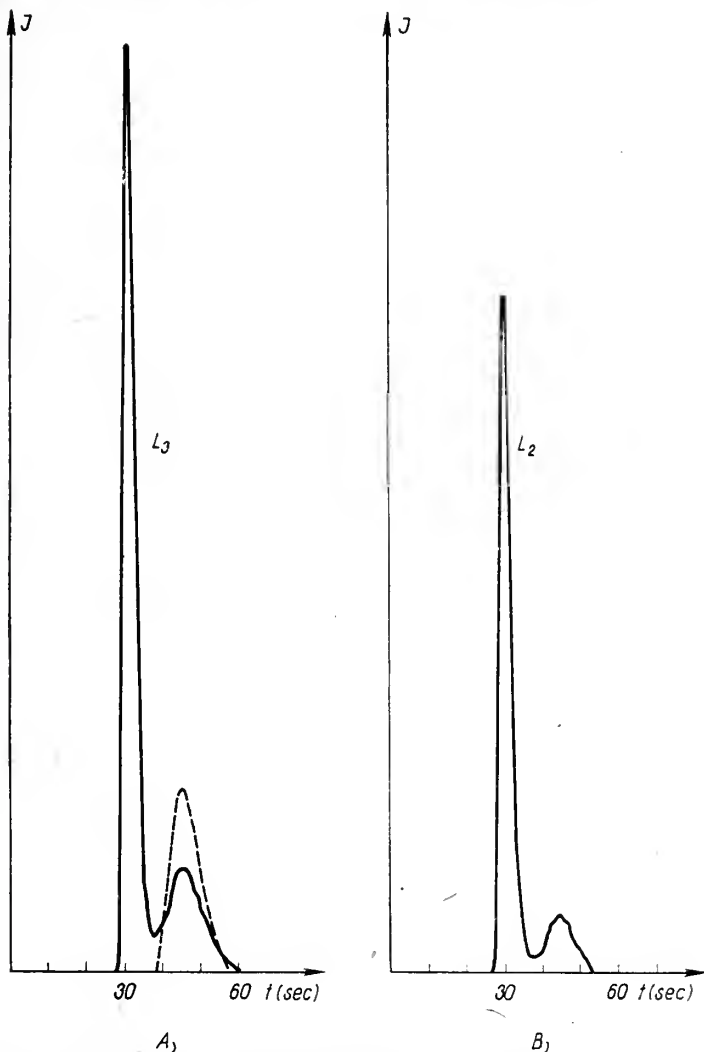
5. ábra. Alsóliász mészkőminták melegítési görbéi. Tata, Kálváriadomb  
Abb. 5. Erwärmungskurven unterliassischer Kalksteinproben. Tata, Kálváriahügel

görbéi az intenzitásviszonyokat nem tekintve, közel azonos lefutásúak. Ezeknél a méréseknel a melegítés sebessége  $1,3 \text{ }^\circ\text{C}/\text{sec}$  volt.

A lábatlani klasszikus júraszelvény két mintáján végzett mérés eredménye a 6. ábrán látható. Ez az ábra az egyszeri felmelegítés után radioaktív sugárforrással (Co-60, 1200 Curie aktivitás, 20 cm távolság, 90 perc besugárzási idő) besugárzott minták melegítési görbéit mutatja. (A besugárzást a Debreceni Orvostudományi Egyetem Röntgenklinikáján végeztük.)

A b) ábrán a lábatlani Tölgyhát kőfejtő középsőliász összlet legalsó rétegéből, az a) ábrán a felsőliász aljáról származó mészkőminta melegítési görbéi láthatók. Az a) ábrán szaggatott vonallal jelöltük be a minta előzőleg felvett, természetes termolumineszcenciáját mutató melegítési görbét is. Ezeknél a méréseknel a melegítés sebessége  $10 \text{ }^\circ\text{C}/\text{sec}$  volt.

Mint a fentiekből látható, a különböző helyekről származó minták melegítési görbéje igen jellemző a mintavétel helyére és ezért a módszer rétegtani azonosítások céljaira előnyösen alkalmazhatónak látszik.



6. ábra. Radioaktív sugárforrással besugárzott középsőliász (b) és felsőliász (a) mészkőminták melegítési görbéi. L.Ábatlan, Tölgyhát köfajtó. Az a) ábrán szaggatott vonal jelöli a megelőzőleg felvett természetes termolumineszcencia görbét

Abb. 6. Erwärmungskurven mittelliassischer (b) und oberliassischer (a) Kalksteinproben, die durch eine radioaktive Strahlungsquelle bestrahlt worden sind. L.Ábatlan, Steinbruch Tölgyhát. In Abb. a) wird die vorangehend aufgenommene natürliche Thermolumineszenzkurve durch eine gestrichelte Linie dargestellt

#### IRODALOM - SZRIFTTUM

- Daniels, F.-Boyd, C. A.-Saunders, D. F., (1953): Thermoluminescence as a research tool. *Science* 117, 343. - Daniels, F., (1961): Kinetics and Thermoluminescence in Geochemistry. *Geochemica et Cosmochimica Acta* 22, 65. - Donald, F.-Saunders, D. F., (1953): Thermoluminescence and Surface Correlation of Limestones. *Bull. Amer. Assoc. Petrol. Geol.* 37, 114. - Faul, H., (1955): *Nuclear Geology*. New York. - Félszerfavi J.-Pátkó J., (1962): Gammásugárzás mérése termolumineszcencias dózismérővel. *ATOMKI Közlemények* 4, 169. - Félszerfavi J.-Pátkó J., (1963): A new device for the evaluation of thermoluminescent dosimeters and its application in  $\gamma$ -radiation dosimetry. *Acta Physica et Chimica Debrecina*. - Fonda, G. R.-Seitz, F., (1948): *Preparation and Characteristics of Solid Luminescent Materials*. New York. - Garlick, G.

F. J., (1949): Luminescent Materials. Oxford. — Houtermans, F. G.—Jäger, E.—Schön, M.—Stauffer, H., (1957): Messung der Thermolumineszenz als Mittel zur Untersuchung der thermischen und der Strahlungsgeschichte von natürlichen Mineralien und Gesteinen. Annalen der Physik 20, 283.—Leverenz, H. W., (1950): An Introduction to Luminescence of Solid. New York. — Pringsheim, (1949): Fluorescence and Phosphorescence. New York. — Prizibram, K., (1956): Irradiation Colours and Luminescence. London. — Seitz, F., (1940): The Modern Theory of Solids. New York.

### Geologische Anwendung der Thermolumineszenz

DR. J. FÉLSZERFALVI—DR. A. KASZAP—DR. C. MUCSI

Nach einer kurzen theoretischen Interpretierung des Phänomens der Thermolumineszenz erörtern Verfasser die Möglichkeiten zur geologischen Anwendung dieser Erscheinung. In diesem Zusammenhang berichten sie auch über die Messungen, die sie selber an den klassischen Trias—Jura-Profilen bei Tata und Lábatlan (Nordungarn) unternommen haben und die sie zur stratigraphischen Korrelation verwendbar machen wollen. Die beschriebenen Messungen zeigen, dass die Erwärmungskurven der einzelnen Schichten, von den Intensitätsverhältnissen abgesehen, beinahe gleich verlaufen, d. h. die Erwärmungskurven für die Stelle der Probenentnahme bezeichnend sind. Des weiteren wird die zum Zwecke dieser Messungen gebaute Anlage beschrieben. Die Erwärmungsgeschwindigkeit war bei der Aufnahme verschiedener Erwärmungskurven  $1,3^{\circ}$  C/s, bzw.  $10^{\circ}$  C/s.



## ADATOK JÁSZBERÉNY KÖRNYÉKÉNEK MÉLYFÖLDTANÁHOZ

JUHÁSZ ÁRPÁD—KÖVÁRY JÓZSEF\*

(2 ábrával)

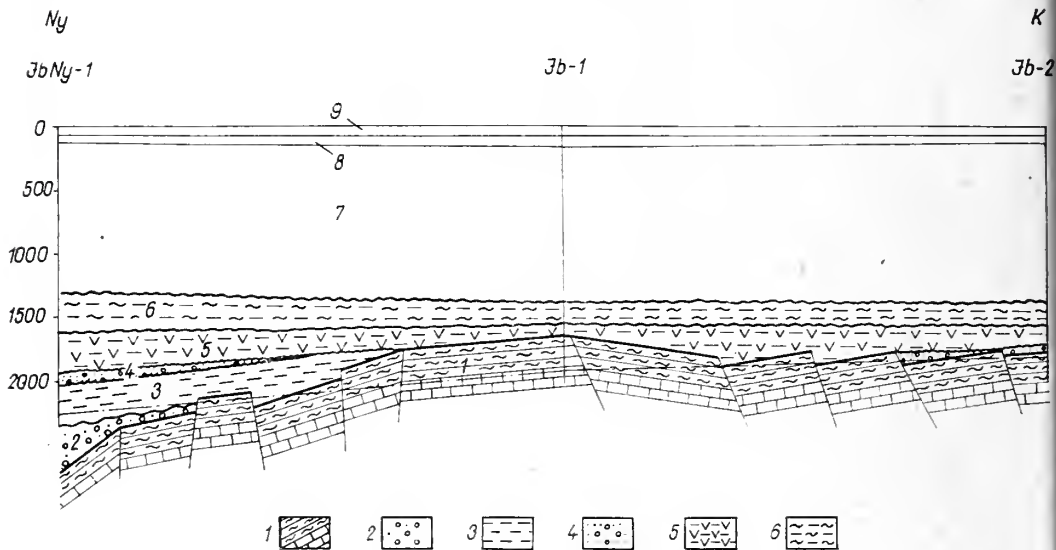
**Összefoglalás:** Jászberény környékén az 1950-es években két fúrás mélyült, amelyek földtani adatairól csak néhány szűkszavú közlés jelent meg Bükk-hegységi jellegű triászrétegek jelenlétéről a medencealjzatban. Az új Jászberény—Ny 1. sz. fúrás, a Jászberénytől délre, Farnos környékén lemélyített hat új fúrás, valamint a régi fúrások anyagának újbóli vizsgálata a következő földtani adatokat szolgáltatott: 1. A harmadidőszaknál idősebb képződményeket főleg világos zöldesszürke, közetlisztes, finomhomokos agyagmárgapala és márgapala képviseli, helyenként sötétszürke meszes agyagpala betelepülésekkel. Ezalatt a Jászberény 2. sz. fúrásban sötétszürke kalciteres mészkő van, ami nyugat felé a mélybe zökken, és legközelebb a Sári és Bugyi környéki fúrásokban mutatkozott, alatta még szürke dolomittal, sötétszürke, kalciteres, breccsás dolomitos mészkővel, ill. dolomittal, ladini Foraminifera-maradványokkal. Ez a rétegsoport a felszínről eddig ismert triász kifejlődések egyikével sem azonosítható teljesen. 2. Az idősebb palás rétegsoport felett rupéli agyagmárga rétegek települnek, helyenként mangincsisók kifejlődéssel. Ezeket a Jászberény Ny. 1. sz. fúrásban 250 m vastagságban harántoltuk és a fúrás ebben állt meg. 3. A középsőmiocén gazdag faunájú törmelékeny kőzetek képviselik. A homokkő, kavicsos homokos mészkő, aprókavicsos tufás glaukonitos márga, tufás konglomerátum rétegsorban olajos homokkő-betelepülések vannak. A kőzetekben talált tufaanyag folyamatos riolitos-dácitos vulkáni működésről tanúskodik. Jászberénytől délre pedig önálló andezites vulkáni központ is ismertté vált. A középsőmiocén üledéksorban nemcsak a tortonai, hanem a helvétai képződmények is megvannak. A középsőmiocén képződmények a medencealjzati gerinc keleti részéről jórészt lepusztultak. 4. A két régi jászberényi fúrásból is ismert csökkentsősvízi szarmata rétegek a terület nyugati részén is jelentkeznek, vastag dácitandezit-agglomerátum és plagioklász-riodácittufa közbetelepülésekkel. A terület déli szélén a farmosi andezitösszet felett azonban már csak foszlányokban található. 5. Az alsópannóniai rétegek a medencealjzati gerinc tetején vékonyabbak, a peremeken a 300 m-es vastagságot is elérik. Anyaguk márga, agyagmárga, alárendelten homokkő. A felsőpannóniai homok, agyag, kőszenes agyag, meszes agyag, agyagmárga és homokkőrétegek vastagsága az 1000 m-t meghaladja. Fedőjükben levantei és pleisztocén-holocén képződmények zárják a rétegsort agyag, homok, homokos agyag, konkréciós meszes agyag és kavicsrétegekkel.

Jászberény környékén az 1950-es években két szerkezetkutató fúrás mélyült. A Jászberény 1. sz. fúrás a Jászberénytől DK-re eső gravitációs maximumra, a Jászberény 2. sz. fúrás pedig a Jászberénytől DK-re levő KÉK—NyDny tengelyirányú szeizmikus maximum Ny-i szegélyére települt, ahol a szeizmikus maximum a gravitációs maximum ÉK-re felnyúló részével találkozik. A fúrások közül csak a Jászberény 1. sz. fúrásban mutatkoztak szénhidrogén-nyomok, viszont földtani szempontból mindkét fúrás fontos adatokat hozott. Az OKGT geológiai laboratóriumában megtörtént a fúrási anyag részletes feldolgozása (főleg Dubay L. által), de az eredményekről csak néhány szűkszavú közlés történt a földtani irodalomban. Ezek lényege a Bükk-hegységi jellegű triász rétegek jelenléte a medencealjzatban — sötétszürke és fekete selymesfényű meszes agyagpala (ladini), valamint sötétszürke kalciteres szerves maradványok nélküli mészkő formájában. A triász fölött szarmata csökkentsősvízi rétegek, majd alsó- és felsőpannóniai üledékek települnek.

\* Előadva a Földtani Társulat 1964. április 22-i szakülésén. Készült az OKGT geológiai laboratóriumában.

Kézirat lezárva 1964. V. 16-án.

1963-ban újabb szerkezetkutató fúrás létesült az előbbi fúrásoktól Ny-ra, a gravitációs maximum Ny-i részén, jól definiált szeizmikus maximumon: a Jászberény Ny. 1. sz. fúrás. A fúrásban biztató kőolajnyomok mutatkoztak, másrészt a vizsgálatok néhány érdekes földtani adatot szolgáltatottak. Ezek szükségessé tették a fúrási anyag részletes feldolgozását, másrészt a két régi jászberényi fúrás anyagának újvizsgálatát is. Ugyanakkor Csongrádi B.-né munkatársunkkal feldolgoztuk a Jászberénytől D-re, Farmos környékén szeizmikus maximummal jelentkező miocén vulkáni centrumba mélyített új fúrás anyagát is. Itt az alsópannóniai és miocén rétegek határán jelentős földgáz készlet vált ismertté, a telep földalatti tárolóként jöhet számításba.



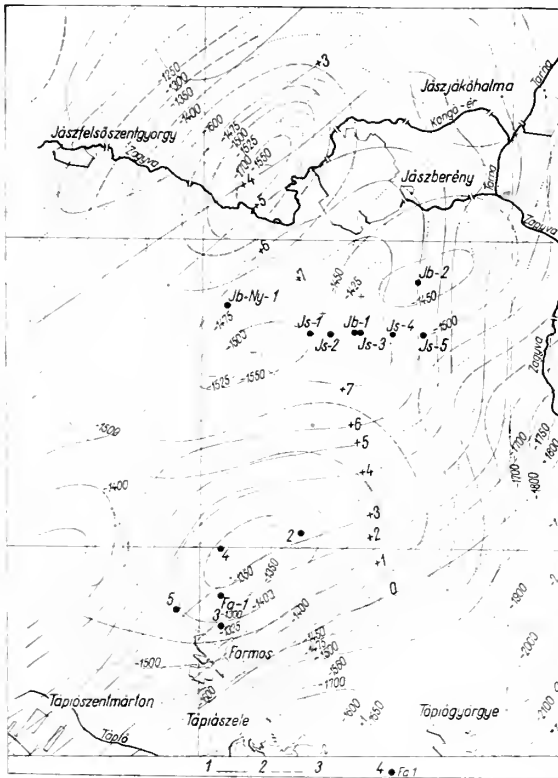
1. ábra. Jászberény környékének vázlatos földtani szelvénye. Magyarázat: 1. Ladini márgapala; agyapala, homokkőpala és mészkő, 2. M a j z o n L. által feltételezett alsómiocén terasztrikum, 3. Rupéli rétegek, 4. Középsőmiocén törmelkes képződmények, 5. Szarmáciai tuffitcsúszlet, 6. Alsópannóniai-, 7. Felsőpannóniai-, 8-9. Pleisztocén-holocén rétegek

Abb. 1. Schematisches geologisches Profil der Umgebung von Jászberény. Erklärungen: 1. Ladini-scher Mergelschiefer, Tonschiefer, Sandsteinschiefer und Kalkstein, 2. Von L. M a j z o n vermutetes untereozänes Terasztrikum, 3. Rupelische Schichten, 4. Mittelmiozäne klastische Sedimente, 5. Sarmatischer Tuffitkomplex, 6. Unterpannon, 7. Oberpannon, 8-9. Pleistozän-Holozän

**Triász.** A Jászberény Nyugat 1. sz. új fúrás 2259 m-es talpmélységben nem érte el azokat a feltételezett triász képződményeket, amelyek a két régi fúrásban mintegy 1700 m-es mélységben jelentkeztek. A régi fúrások anyagának újvizsgálatánál előjáróban megemlítjük, hogy a feltételezett triász képződmények uralkodólag világos zöldesszürke palás kőzetek, amelyek csak elvétve tartalmaznak sötétszürke meszes agyapala betelepüléseket. A kőzetek zöldes színe a változó mennyiségben jelenlevő kloritpikkelyektől származik. A klorit jelenléte kis mérvű epimetamorfózisra utal, a kőzetek eredeti üledékes jellegei azonban még jól felismerhetők. Ebben a változóan meredek dőlésű (30–60°), préselt, palás rétegesoportban a  $\text{CaCO}_3$ -tartalom 30 és 60% között változik. A mikroszkópos vizsgálat alapján ezek a palás kőzetek finomhomokos, kőzetlisztes agyagmárgapalának, ill. márgapalának bizonyultak. A Jászberény 1. sz. fúrásban felettük homokkőpala települ, a Jászberény 2. sz. fúrásban pedig alattuk sötétszürke, kalciteres mészkő. Mivel egyetlen minta sem tartalmazott meghatározható növényi vagy állati ősmaradványokat, koruk megállapításánál továbbra is közettani analógiára va-

gyunk utalva. Nyugat felé ez az idősebb rétegcsoport mélybezökken, és hasonló kőzetek legközelebb a Bugyi környéki fúrásokban bukkannak elő.

A Bugyi 5. sz. fúrás préselt, világosszürke kőzetlisztes agyagmárgapalája, ill. márgapalája, finomhomokos agyagpala sorozata, amelyben hasonló sötétszürke meszes agyagpala-betelepülések vannak, analóg a Jászberény 1. sz. fúrás rétegsorával, noha eddigi feltevések szerint a Bükk-hegységi típusú triász a Tura—Tóalmás—Nagykörös



2. ábra. Jászberény—Farmos környékének gravitációs és szeizmikus izoanomalia-térképe  
 Magyarázat: 1. Gravitációs izoanomalia vonalak. 2. Reflexiós szeizmikus szintvonalak (rég-  
 gebbi mérések) 3. Reflexiós szeizmikus szintvonalak (újabb mérés), 4. Mélyfúrás  
 Abb. 2. Karte der gravimetrischen und seismischen Isoanomalien in der Umgebung von Jászberény—  
 Farmos. Erklärunge: 1. Gravitations—Isoanomalienlinie, 2. Reflexions—seismische Isolinie (frü-  
 here Messungen), 4. Reflexionsseismische Isolinie (neue Messungen) 4. Tiefbohrung

vonalban lehatárolódik. A Bugyi terület K-i részén, a Sári 2. sz. fúrásban hasonló sötétszürke mészkő található, mint a Jászberény 2. sz. fúrásban, a palasorozat alatt. A mészkő alatt itt sötétszürke, kalciterekkel sűrűn átjárt, breccsás szövettű dolomitos mészkő, ill. dolomit települ. Az 1217 m mélységből származó meszes dolomit mintában tömegesen található Formamimifera- és algamaradványok, mégpedig *Glomospira* sp., *Endothyra* sp., *Lenticulina* sp., *Lingulina* sp., *Marginulina* sp., *Diploremina* sp., *Variostoma* sp. — *Ostrocodea*-héjtöredékek és egyéb szerves maradvány törmelékek társaságában.

Ez a mikrofauna társasága a hadini emeletre utal. Hasonló breccsás szövettű, sötétszürke, kalciteres dolomit képviseli a harmadidőszaknál idősebb képződményeket 600 m vastagságban a Bugyi 6. sz. fúrásban is, de világosszürke dolomittal és finomhomokos dolomittal együtt jelentkezik ez a sötétszürke dolomit a Bugyi 5. sz. fúrásban is a palasorozat alatt.

A fent leírt rétegsorozatokat egyetlen felszínről ismert triász rétegcsoporttal sem azonosíthatók tökéletesen, sem a bükki, sem a középhegységi kifejlődéssel.

**Középső oligocén.** A két Jászberényi fúrásból az oligocén rétegek hiányoztak. Ezért meglepetést keltett, hogy az új Jászberény Nyugat 1. sz. fúrásban a miocén összlet alatt több mint 250 m vastagságban harántoltuk a rupéli rétegeket és a fúrás ebben állt meg. A rupéli rétegeket itt egyhangú szürke, kemény, rideg, sok csúszási felülettel átjárt, tömött agyagmárga képviseli, helyenként mangáncsíkos márga kifejlődéssel, amikor is a kőzet MnO tartalma 5–6%-ot ér el. Gazdag Foraminifera-faunájuk a rupéli emelet felső részére utal.

A mikrofauna a következő: *Rhabdammina abyssorum* M. Sars., *Cyclammmina placenta* (Rss.), *Cyclammmina* sp., *Haplophagmoides* sp., *Textularia* sp., *Gaudryina reussi* Hantk., *Gaudryina* sp., *Ammodiscus incertus* (D'Orb.), \**Spiroloculina* sp., *Pyrgo inornata* (D'Orb.), *Robulus inornatus* (D'Orb.), *Robulus* sp., *Dentalina filiformis* D'Orb., *Dentalina intermedia* Hantk., *Dentalina* sp., *Nodosaria exilis* Neug., *Nodosaria* sp., *Glandulina laevigata* D'Orb., *Lagena striata* (W.-J.), *Nonion umbilicatum* (Montagu), *Bulimina inflata* Segu., *Bolivina punctata* D'Orb., *Uvigerina pygmaea* D'Orb., *Uvigerina* sp., *Trifarina tricarinata* (Rss.), *Gyroidina soldanii* (D'Orb.), *Gyroidina girardani* (Rss.), *Eponides pygmeus* (Hantk.), *Eponides majzoni* Nyírő, *Eponides* sp., *Cassidulina globosa* Hantk., *Pullenia sphaeroides* D'Orb., *Pullenia quinqueloba* Rss., *Sphaeroidina bulloides* D'Orb., *Globigerina bulloides* D'Orb., *Anomalina affinis* (Hantk.), *Anomalina* sp., *Cibicides* sp., *Heterolepa simplex* Frnz., *Cibicides propinquus* (Rss.), *Cibicides dutemplei* (D'Orb.), *Siphonina reticulata* (Czjz.), *Echinoidea*-tüske, Halfog.

Krivánné Hutter E. pollenvizsgálata csak néhány korrodált légszákos fenyőpollent mutatott ki. A rupéli rétegek dőlése enyhe, 15–20°-os. Megjelenésük a terület nyugati részén az oligocén üledékgyűjtőmedence közvetlen kapcsolatát jelentheti a Sári és Bugyi környéki fúrások rupéli rétegeihez.

**Középső miocén.** A Jászberény 1. és Jászberény 2. sz. fúrásban középsőmiocén rétegek ismeretlenek voltak. Utólagos vizsgálatokkal a Jászberény 2. sz. fúrásból fura-dékmintából sikerült kimutatni mikrofauna alapján a tortónai rétegek jelenlétét. (*Cibicides boueanus* (d'Orb.), *Cibicides* sp., *Globigerina* sp., *Anomalina simplex* d'Orb., *Anomalina* sp.)

A Jászberény Nyugat 1. sz. fúrásban a középsőmiocént gazdag mikrofaunájú tortónai rétegek képviselik. Kőzetanyaguk homokkő, kavicsos homokos mészkő, aprókavicsos homokos tufás glaukonitos márga és tufás konglomerátum. Vastagságuk mintegy 20 m és több olajos homokkőbetelepülést tartalmaznak. Az olajos homokkő világosszürke vagy barna, porózus, vízszintesen rétegzett, csillámdús, agyagcsíkos, kissé meszes kőzet, néhol igen sok szenes növénymaradvánnyal. A tortónai törmelékes kőzetek durva törmelékhulladékanyag. Epimetamorfi kvarc, kvarcít-pala, szericit-pala mellett mezozóos üledékes kőzetek (meszes homokkő, homokkő, homokkő-pala és homokos márga) kavicsai is gyakoriak. A finomabb törmelékes frakcióban metamorfi kvarc, muszkovit epimetamorfi kőzetből való származásra, míg az egész összletben — változó mennyiségben de — általánosan jelentkező riolitkvarc, üde vagy kalcitosodott földpát, biotit, gránát, valamint részben vagy egészben átkristályosodott vulkáni üvegtörmelék folyamatos vulkáni tevékenységre utal. Az egész összletre jellemző a glaukonit nagy mennyisége. Az ősmaradványok a kőzetek meszes kötőanyagában találhatók. A mikrofauna a következő: *Textularia carinata* D'Orb., *Textularia* sp., *Robulus inornatus* (D'Orb.), *Robulus* sp., *Nonion punctatum* (D'Orb.), *Nonion* sp., *Bolivina dilatata* Rss., *Eponides majzoni* Nyírő, *Pullenia sphaeroides* D'Orb., *Globigerina bulloides* D'Orb., *Globigerina egeri* Rumbler, *Globigerina* sp., *Cibicides*



*dutemplei* (D'Orb.), *Cibicides boueanus* (D'Orb.), *Cibicides lobatulus* (W.—J.), *Cibicides ungerianus* (D'Orb.), *Cibicides* sp., *Amphistegina* sp., *Rotalia beccari* (L.), *Elphidium crispum* (L.), *Elphidium obtusum* (D'Orb.), *Elphidium fichtellianum* (D'Orb.), *Elphidium* sp. mellett *Echinoidea*-tüske, *Ostracoda*, halfog és szivacstű gyakori.

Makrofaunája Strausz L. meghatározása szerint: *Ostrea* sp., *Cardium* sp., *Tel. lina* sp., *Pecten* sp. es kétes töredékként *Pecten leythajanus* Partsch.

A tortónai üledékek alsó részén hasonló kőzetanyagú rétegek találhatóak néhány méter vastagságban, amelyeket szegényesebb faunájuk és a szivacstűk nagy száma alapján helvétai korúnak tartunk. Az ilyen típusú szivacstűs fáciesnek a megjelenése dunántúli tapasztalataink szerint a típusos tortónai üledékek alatt általánosnak látszik.

A helvétinek tartott rétegek mikrofaunája: *Textularia* sp., *Quinqueloculina agglutinans* D'Orb., *Robulus* sp., *Dentalina* sp., *Nodosaria* sp., *Lagena acuticosta* Rss., *Nonion boueanum* (D'Orb.), *Nonion* sp., *Bulimina* sp., *Globigerina bulloides* D'Orb., *Globigerina* sp., *Anomalina* sp., *Cibicides* sp., *Rotalia beccarii* (L.), *Elphidium* sp. mellett sok kovaszivacstű, szivacs-gemmula, *Radiolaria*, *Ostracoda*-héjtöredék és halfog található.

A kőzetanyag tufás homokkő, konglomerátum, plagioklász-riolittufit, glaukonitos homokkő, kavicsos homokkő és plagioklász-riodácit kristálytufa. A konglomerátum kavicsanyagában mezozóos mészkő, kalciteres mészkő, kovás mészkő, radioláriás tűzkő, kvarchomokos dolomit és meszes kovakőzet szerepel, a glaukonitos homokkőbe ágyazott kavicsok nagy része kvarcisztes, csillámpikkelyes márgapala, amelynek mikroszkópos képe a triász márgapaláéval egyezik. A kavicsanyag erősen koptatott, ami főleg karbonátos kavicsokról lévén szó, nem jelenthet távoli származást.

A plagioklász riolittufit piszkosfehér, vízszintesen, gyengén rétegzett, helyenként bentonitosodott kőzet. A tufaszármazású anyagrészen leggyakoribb fenokristály a zónás és hullámosan kioltó plagioklász, amelyen albit ikerlemezesség csak ritkán jelentkezik. A kvarc jórészt karéjos töredék, a biotit kevés és bontott. Az üveganyag átkristályosodott, bomlott, sötét alaptónusú, mennyisége a fenokristályok mennyiségével egyenlő. Utólagos összesülés nem figyelhető meg. Helyenként a biotit meggyűrt, kihengerlődött.

A plagioklász riodácit kristálytufa több mm nagyságú fenokristályokat tartalmaz, a plagioklász nagy része ikerlemezes és zónás, néhol rezorbeált. A kvarc részben rezorbeált, részben korrodált. A tufában gyakoriak mészkő, márga és fillit-zárványok. Üveg-törmelékén néhol utólagos összeolvadás is megfigyelhető.

A középsőmiocén, folyamatos riolitos, dacitos vulkáni működésről tanúskodó, törmelékes — karbonátos kőzetek K-felé a medencealjzati gerinc tetejéről — nyilván utólagos lepusztulás következtében — hiányzanak. A Jászberénytől D-re levő farmosi területen a középsőmiocén vulkanizmus termékei közt nemcsak tufa, hanem andezit-agglomerátum és andezit is szerepel. Az andezit, valamint az agglomerátum andezit lapillijeit erősen bontott anyagúak. Földpátlécekből álló alpanyagukban az eredeti porfirok elegendő részben közül rendszerint csak a zónás-ikerlemezes plagioklász (ez is sokszor kalcitosodott) és magnetit ismerhető fel. Amfibol és biotit ritkán található, rendszerint teljesen bomlottak és helyükön kloritos vagy kalcitos anyagú pszeuromorfózák vannak. A piritesedés a vulkáni összletben csaknem általános.

S z a r m a t a e m e l e t. A tufával váltakozó szarmáciai mészkő és márgarétegek a két régi jászberényi fúrásban is megvoltak. A Jászberény-Nyugat 1. sz. fúrásban a vulkanitok még nagyobb vastagságban jelentkeznek, anyaguk dacitoandezit-agglomerátum és plagioklász riodácittufa. A fölöttük települő agyagmárga és mészmárga gazdag mikrofaunát tartalmaz: *Triloculina inornata* D'Orb., *Triloculina* sp., *Nonion granosum* (D'Orb.), *Nonion* sp., *Cibicides lobatulus* (W. J.), *Rotalia beccarii* (L.), *Elphidium*

*crispum* (L.), *Elphidium fichtellianum* (D'Orb.), *Elphidium imperatrix* (Brady), *Elphidium aculeatum* (D'Orb.), *Elphidium antoninum* (D'Orb.), *Elphidium* sp. mellett szivacstű és *Ostracoda* gyakori.

Makrofauna: *Cardium* sp., *Cerithium* (*Pivenella*) cfr. *picta* Defr.

A szarmáciai márgarétegek csak kevés törmelékes elegyrészt tartalmaznak, kevés kvarchomokot és muszkovitot. Rendszerint meredek, utólag kalcitosodott mozgási síkokkal átjártak. Lencékben sokszor tömegesen tartalmaznak meszes kagylóhéjakat vagy lenyomatokat.

A vulkáni agglomerátum legnagyobb része átkristályosodott üvegtörmelék, a fenokristályok mennyisége 30–35%. Ezek legnagyobb része plagioklász, mégpedig jórészt zónás kifejlődésű andezin. Az albitikresedés általánosan megfigyelhető, a periklin ikresedés ritkán. Biotit sok és üde, erősen pleokróos. Ezekon kívül csak teljesen elbomlott színes elegyrészek találhatóak. A plagioklász riódácittufa fehér, igen kemény, összesült kőzet. A fenokristályok mennyisége 25–30 tf. %. Közülük a földpát fenokristályok rendszerint elbomlottak, helyükön kalcitos-kalcedonos csomók vannak. Néhány megmaradt töredék alapján következtethetünk csak eredeti összetételükre. Gyakorik a karéjos kvarctöredékek. Az eredetileg nagy mennyiségben szereplő biotit ugyancsak teljesen bomlott. A kőzetben uralkodó az erőteljesen átkristályosodott üvegtörmelék. Az eredeti kőzetszövetet utólagos kvarcosodás is befolyásolta.

Szarmáciai tufával váltakozó üledékes rétegeket foszlányokban a farmosi területen is sikerült kimutatni néhány m vastagságban.

Pannóniai rétegek. Az alsópannóniai rétegek vastagsága a gerinc tetején kisebb, a peremeken a 300 m-t is eléri, ill. túlhaladja. Anyaguk márga, mészmárga, agyagmárga, kevesebb a homokkő. Silicoplacentinák mellett halmaradványok, *Ostracoda*-héjtöredékek, *Congerina* sp., valamint *Limnocardium abichi* Hoern. gyakori, míg *Limnocardium* cfr. *lenzi* R. Hoern. található. A *Silicoplacentina*-fajok között a *Silicoplacentina hungarica* Kov. gyakori.

A felsőpannóniai homok, agyag, kőszenes agyag, meszes agyag, agyagmárga és homokkő rétegek vastagsága az 1000 m-t meghaladja. Bennük a Molluszka-héjtöredékek gyakoriak, *Ostracoda*-héjtöredékek ritkábbak. Fedőjükben levantei és pleisztocén-holocén képződmények zárják a rétegsort, agyag, homok, homokos agyag, konkrecióos meszes agyag és kavicsrétegekkel.

#### IRODALOM – SCHRIFTTUM

Kőrössy L. (1957): A kőolajkutatás és feltárás módszerei Magyarországon. — Vadász E. (1960): Magyarország földtana. — Völgyi L. (1959): A nagyalföldi kőolajkutatás újabb földtani eredményei. Földt. Közl. 89. 1.

#### Beitrag zur Tiefengeologie der Umgebung von Jászberény (Grosse Ungarische Tiefebene)

VON

Á. JUHÁSZ—J. KÖVÁRY

In den 1950-er Jahren wurden in der Umgebung von Jászberény zwei Bohrungen abgeteuft, über die nur kurz gefasste geologische Mitteilungen veröffentlicht worden sind. Im wesentlichen weisen diese Angaben das Vorhandensein triadischer Schichten von Bükker Fazies im Beckenuntergrund nach. Die neue Bohrung Jászberény — W. Nr. 1, die sechs neuen Bohrungen, die südlich von Jászberény, in der Umgebung von Farmos abgeteuft worden sind, sowie die Wiederprüfung des Materials aus den alten Bohrungen liefern folgende geologische Angaben: 1. Die vortertiären Bildungen sind durch hellgrünlich-graue, aleuritische feinsandige Tonmergelschiefer und Mergelschiefer vertreten, stellenweise mit Zwischenlagerungen von kalkigen Tonschiefern. Darunter lagern dunkel-

graue Kalksteine mit Kalzitadern (nur in der Bohrung Jászberény Nr. 2). Diese ältere Schichtgruppe sinkt nach Westen tief ab und wurde am nächsten in den Bohrungen bei Bugyi und Sári wieder angetroffen, wo in ihrem Liegenden noch graue Dolomite und dunkelgraue, kalzitadern-führende, brekziöse, dolomitische Kalksteine, bzw. Dolomite mit Überresten ladinischer Foraminiferen lagern. Diese Schichtgruppe lässt sich mit keiner bisher von der Oberfläche bekannten Triasbildungen vollkommen identifizieren.

2. Die ältere schiefrige Schichtgruppe wird durch rupelische Tonmergelschichten überlagert, die stellenweise Manganstreifen aufweisen. Diese wurden in der Bohrung Jászberény-W. 1 in 250 m Mächtigkeit durchquert und die Bohrung wurde noch innerhalb dieser rupelischen Schichten eingestellt.

3. Das Mittelmiozän ist durch fossilreiche klastische Gesteine vertreten. In der Schichtfolge von Sandsteinen, schottrigsandigen Kalksteinen, feinschrottrigen, tuffigen, glaukonitführenden Mergeln und tuffigen Konglomeraten treten Einlagerungen erdölführender Sandsteine auf. Das in den Gesteinen angetroffene Tuffmaterial zeugt von einem kontinuierlichen rhyolithischen-dazitischen Vulkanismus und südlich von Jászberény ist auch ein selbständiges andesitisches Eruptionszentrum bekannt geworden. In der mittelmiozänen Sedimentfolge sind nicht nur die tortonischen, sondern auch die helvetischen Ablagerungen vertreten. Die mittelmiozänen Bildungen sind vom östlichen Teil des Beckenuntergrund-Kammes grösstenteils abgetragen worden.

4. Die auch aus den zwei alten Jászberényer Bohrungen bekannten brackischen Sarmatschichten treten auch im westlichen Raum des Gebietes auf, wo mächtige Dazitoandesit-agglomerate und plagioklasführende Rhyodazituffe darin eingeschaltet sind. Im südlichen Raum des Gebietes sind sie jedoch nur als Fetzen oberhalb des Andesitkomplexes von Farnos anzutreffen.

5. Die unterpannonischen Schichten sind im Grat des Beckenuntergrund-Kammes dünner, während sie an den Rändern sogar 300 m Mächtigkeit erreichen können. Lithologisch bestehen sie aus Sand, Tonmergel und untergeordnet aus Sandstein. Die Mächtigkeit der oberpannonischen Sande, Tone, kohlenführenden Tone, kalkigen Tone, Tonmergel und Sandsteine beläuft sich sogar bis über 1000 m. In ihrem Hangenden wird die Schichtfolge durch levantinische und pleistozän-holozäne Tone, Sande, sandige Tone, konkretionen-führende kalkige Tone und Schotter abgeschlossen.

# A DÉL-NÓGRÁDI BARNAKŐSZÉN-TERÜLET ÚJABB KUTATÁSI EREDMÉNYEI

KÉRI JÁNOS\*

(5 ábrával)

**Összefoglalás:** Bevezetésben röviden összefoglalja a szerző a dél-nógrádi barnakőszén területen 5 év alatt végzett kutatásokat (fúrás, bányabeli feltárás). Első részben foglalkozik a barnakőszéntelepek kifejlődésével, a Tar község közeli telepkivékonyodások fúrások alapján történt vizsgálatával, valamint a Mátragerinc közelében lemélyült fúrások értékelésével. A második részben a mátrai andezitvulkánosság térbeli elhelyezkedésével foglalkozik, fúrás és bányavágatok alapján.

A dél-nógrádi barnakőszén-területen az alaphegység nem ismert. Egységes kőszénfekvő az alsó riolittufa. Az alsó riolittufára diszkordánsan települt az alsóhelvétii II, majd az I. barnakőszéntelep. A barnakőszéntelepek fedő kőzete a sekélytengeri, illetve partközeli fáciesű helvétii slir. A telepek dőlése közel D-i irányú, dőlésszöge 6–8°. Táblás, töréses terület vetődésekkel. A vetőirányok változók ÉÉK–DDNy-tól uralkodóan ÉNy–DK irányúak. Elvetési magasságuk 1-től 300 m-ig változik.

Az alsótörtónai piroxéndezit vulkánosság a dél-nógrádi barnakőszéntelepeket áttörte, túlnyomórészt telérek alakjában. A telérvonalatok iránya a törési irányokat követi.

Fúrás és vágatkutatás: 1958 januárjától 1963. második feléig a dél-nógrádi barnakőszén-területen összesen 133 kutatófúrást mélyítettünk le. Ezek összmélysége 41 374 m. A fúrások 73%-a műrevaló vastagságban harántolta vagy mindkét, vagy az egyik barnakőszéntelepet; 17% úgy érte el a fekü kőzetet, hogy műrevaló vastagságban nem harántolta egyik telepet sem. 6% törést harántolt, 4% pedig andezittelérben vagy az andezit valamilyen más térbeli megjelenési formájában állt meg úgy, hogy a telepeket nem harántolta.

Vágatkutatás elsősorban a Ménkes-tároi részen történt, mivel itt a kőszéntelepek fedőjében levő 100–120 m-es andezittakaró átharántolása fúrással nem gazdaságos. Továbbá vágatkutatás történt „Szept. 6” és Katalin lejtősaknán is. Az elmúlt 5 év alatt a feltáróvágatok hozzávetőlegesen 1,2 km<sup>2</sup> területen tarták fel a barnakőszéntelepeket. A barnakőszéntelepek megkutatottsági fokának növelése mellett a bányászati kutatás 1 790 000 t, a fúrás kutatás pedig 4 649 000 t-val növelte a kőszénkészletet. A dél-nógrádi barnakőszén összesen 18 000 000 t megkutatott kőszénkészletet képvisel.

A vágatkutatás 1963. év végi állapotát vázlatosan az 1. ábra szemlélteti.

A fúrás és a vágatkutatás során újabb adatokat kaptunk a barnakőszéntelepek kifejlődésére, az andezittettek térbeli elhelyezkedésére és a tektonikai vonalakat is pontosabban lehet megállapítani.

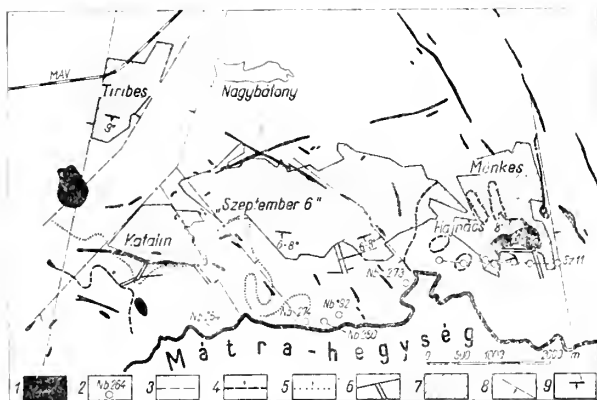
\* Előadta a Magyarhoni Földtani Társulat Észak-magyarországi Csoportjának 1963. november 14-i szakülésén.

Kézirat lezárva 1964. máj. 21.



A II. barnaköszéntelep műrevaló kifejlődését K-felől a Ménkes-tároló területén elhelyezkedő lencsés kifejlődés vezeti be. A külszíni fúrások mellett az I. telepi művelet-ről bányabeli fúrásokkal is megkutattuk. A lencsés kifejlődést ezek a fúrások is alátámasztották. 1961-ben a bánya egyik pontján fel is tártuk a II. barnaköszéntelepet. A kutató ereszke elején a II. barnaköszéntelep vastagsága 1,60 m volt és 120 m után a telep kieke-lődött.

A lencsék után az 1. ábrán jelölt II. telepi kivékonyodási vonaltól a II. barna-köszéntelep egységesen megvan, Kossuth lejtősakna magasságáig. A barnaköszéntelep az



1. ábra. A dél-nógrádi barnaköszénterület térképe. Magyarázat: 1. Piroxendazit, 2. Fúrás helye 3. Szelvényirány, 4. II. barnaköszéntelep 0,60 m-es műrevalósági határa, 5. Az I. barnaköszéntelep 0,60 m-es műrevalósági határa, 6. Bányavágat, 7. Leművelt I. barnaköszéntelep, 8. Törésvonal, 9. Dőlés-irány, dőlésszög

Abb. 1. Karte des Braunkohlengbietes von Süd-Nógrád. Erklärungen: 1. Pyroxendazit, 2. Bohrloch, 3. Profilrichtung, 4. 0,60 m mächtige Abbauwürdigkeitsgrenze des Braunkohlenflözes Nr. II, 5. 0,60 m mächtige Abbauwürdigkeitsgrenze des Braunkohlenflözes Nr. I, 6. Bergbaustrecken, 7. Abgebauter Teil des Braunkohlenflözes Nr. I, 8. Bruchlinie, 9. Fallrichtung und -Winkel

alsó riolituffára települ jól érzékelhető diszkordanciával. A telepkivastagodást — elvékonyodást a „Szept. 6” lejtősaknán feltárt II. számú barnaköszéntelep szembe-tűnően bizonyítja. A riolituffa-felszín egykor magasabb részein a telepvastagság a műrevalóság határa alá csökken.

Az 1956–57. évben lemélyített teljes szelvényű fúrások alapján több helyen tapasztalunk kivékonyodásokat a II. barnaköszéntelepben. Ezek azonban bizonytalan adatok.

Tar község határában Katalin lejtősaknától DNy-ra a jelölt kivékonyodási vonal már határozottabb. Itt a régi fúrások mellé újabbakat mélyítettünk magfúrással. Ezek megerősítik a régi fúrások adatait. Az 1. ábrán Katalin bányamezejében jelölt vágat végén a II. barnaköszéntelep szintén elneddült.

Az I. barnaköszéntelep keleten fejlődött ki egységesebben. Ny-ról az I. barnaköszéntelep kivékonyodását a Katalin lejtősaknai vágatkutató rögzi (1. ábra). A berajzolt kivékonyodási vonaltól K-re egységesen harántolták a fúrások az I. barnaköszéntelepet, 1,60–2,20 m vastagságban. Az 1. ábrán berajzolt kivékonyodási vonalak a 0,60 m-es műrevalósági határt rögzítik, K-i irányban Parádig nyomozható a telepes csoport.

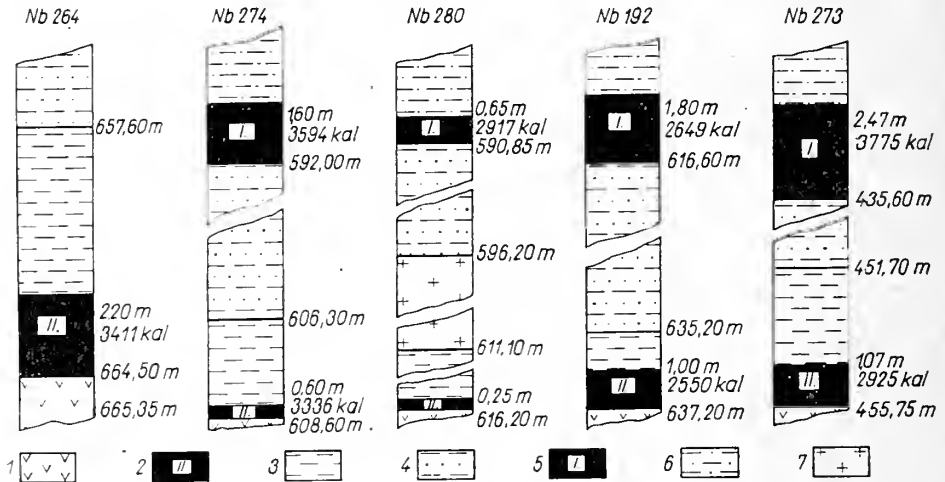
A dél-nógrádi barnaköszéntelep D-i határát a „centrális Mátra” Ágasvár—Galya vonalába eső egységes gerincvonal zárja le.

Az újabb fúrások viszont alátámasztják azt a korábbi feltevést, hogy a barnaköszénterület folytatódik a Mátra andezittakarója alatt.

Külön kiemeltük azoknak a fúrásoknak a telepese csoportot harántolt szelvényeit, amelyek 100–200 m-re közelítik meg a külszínen rögzíthető andezit gerincevonalat.

A 2. ábrán bemutatott fúrások külszíni szintje meghaladja az 500 m-es tengerszintfeletti magasságot, a barnaköszéntepek mélysége pedig a felszíntől számított 600 m-t.

A Nagybátony (Nb) 264. fúrást közvetlen Ágasvár alatt a „Mézeskútnál” mélyítettük. Ez andezit nélkül a II. barnaköszéntelet 662,30 m-ben 2,20 m vastagságban



2. ábra. A dél-nógrádi barnaköszénterület Mátra-gerinchez legközelebb eső fúrásainak telepösszet-szelvényei. Magyarázat: 1. Rhyolithuff, 2. II. sz. barnaköszéntelet, 3. Barna palás agyag, 4. Szürke homokos agyag, 5. I. sz. barnaköszéntelet, 6. Schlier, 7. Pyroxenandesit

Abb. 2. Flözkomplex-Profil der dem Mátra-Kamm am nächsten abgeteuften Bohrungen innerhalb des Braunkohlengebietes von Süd-Nógrád. Erklärungen: 1. Rhyolithuff, 2. Braunkohlenflöz Nr. II, 3. Brauner schiefriger Ton, 4. Grauer sandiger Ton, 5. Braunkohlenflöz Nr. I, 6. Schlier, 7. Pyroxenandesit

harántolta. A barnaköszéntelet 3411 kalóriás. A fúrástól É-i irányban a Katalini mezőben a II. telep átlagos vastagsága 0,80 m és a fűtőérték sem éri el a 3000 kalóriát.

A Nb. 192, 273, 274, 280 fúrásokban nemcsak a II., hanem az I. barnaköszéntelet is megvan és általában az I. vastagabb. A Nb. 280 fúrásban a két telep között 596,20 m-től 611,10 m-ig 14,90 m vastag piroxénandezitet harántoltak.

Megemlítünk még egy fúrást, amely Galyatető közelében mélyült 1961-ben. A fúrás andezitben indult, 400 m után átharántolta az andezitet és a barnaköszéntepek fedőjében állt meg. Tovább nem mélyítették műszaki és gazdasági okok miatt.

A bemutatott fúrási szelvények alapján remélhetjük, hogy a Mátra andezittakarója alatt a barnaköszéntepek műrevaló vastagságban folytatódnak.

Összefoglalva a települési viszonyokat, a megvalósított 200 × 300 m, ill 250 × 250 m-es kutatási hálózat és a vágatkutatás alapján megállapítható, hogy a telepek leucés kifejlődésűek, különösen a terület K-i és Ny-i oldalán. A barnaköszéntepek D-i határa nem rögzíthető egyértelműen.

A piroxénandezit térbeli helyzete. A fúrás kutatás, de elsősorban a bányászkodás, fényt derített arra, hogy a mátrai alsótörtónai andezitvulkánosság nemcsak telérek alakjában jelentkezik, hanem lávatarakóban is észlelhető. Benyomult a helvétli slirbe lakkolít és teleptelérek alakjában is.

A régebbi felfogások a dél-nógrádi andezitalakulatokat teléreknek vagy vulkáni kúpoknak tekintették. Ennek értelmében a külszíni andezitterületeket a barnaköszéntelevület megállapításánál, sőt a bányavágatok tervezésénél is olyan területeknek tekintették, ahol nem lehet barnaköszéntelevűtelepekkel számolni.

Ez a szemlélet először a Ménkes-tározó mezejében levő Hajnács-hegy esetében dőlt meg. A Hajnács-hegy környékén telepített kutatófúrások sorra 20–50 m. slir átharántolása után andezitben álltak meg. Az É felől D felé irányuló bányászati feltárás követte az I. barnaköszéntelevűtelepet, és így teljes mértékben aláhatolt a Hajnács-hegy andezitjének. Korábbi ismereteink szerint várható volt, hogy a bányavágatok andezitbe érnek. Ez azonban nem történt meg. Ma már vágathálózat van a Hajnács-hegy alatt, de a kitérés centrumnak nyoma sincs. Csupán egy É felől közel D felé nyúló andezittelért harántolt a D-i fővonal.

1960-ban a Nb. 224. fúrás már átharántolta a slirbe benyomult andezitlakkolítot. Az andezit vastagsága 150 m volt, majd újra slirbe jutva harántolta a fúrás mindkét barnaköszéntelevűtelepet. A Sz. 11. fúrás még egyszer átharántolta az andezitet, ez azonban telepet nem fúrt át, mert az újabb andezitbenyomulás és egy törés átharántolása után az alsó riolittufában állt meg. Erről a részről készült a mellékelt földtani szelvény, amely az említett fúrásokon és bányavágatokon halad át (3. ábra).

A Hajnács-hegy andezitje a slirösszletbe nyomulva nagyobb kiterjedésű a felszínen rögzíthető andezittömegnél.

Elképzelhető, hogy eredete a galyai Mátra-gerinc felől vezethető le, mint a slirbe benyomult andezitlakkolít, amit az erózió a Hajnács-hegy környékén már kipreparált.

A régebben feltételezett andezitteléreket a bányaművelet igazolta, vonulási irányuk követi a törésvonalakat.

A töréseken felnyomuló láva apofizákat is hozott létre a puhább mellékközetekben. Tehát a fúrások által átharántolt andezitek legtöbb esetben nem a telérek, hanem ezek teleptelerei, illetve apofizái.

Különösen olyan helyen tapasztalható ez, ahol a külszínen jól követhető andezittelérraj mellett tűztük ki a fúrópontot. A gyakori eset közül egy példát mutatunk be a 4. ábrán, a Nb. 286 fúrás szelvényét.

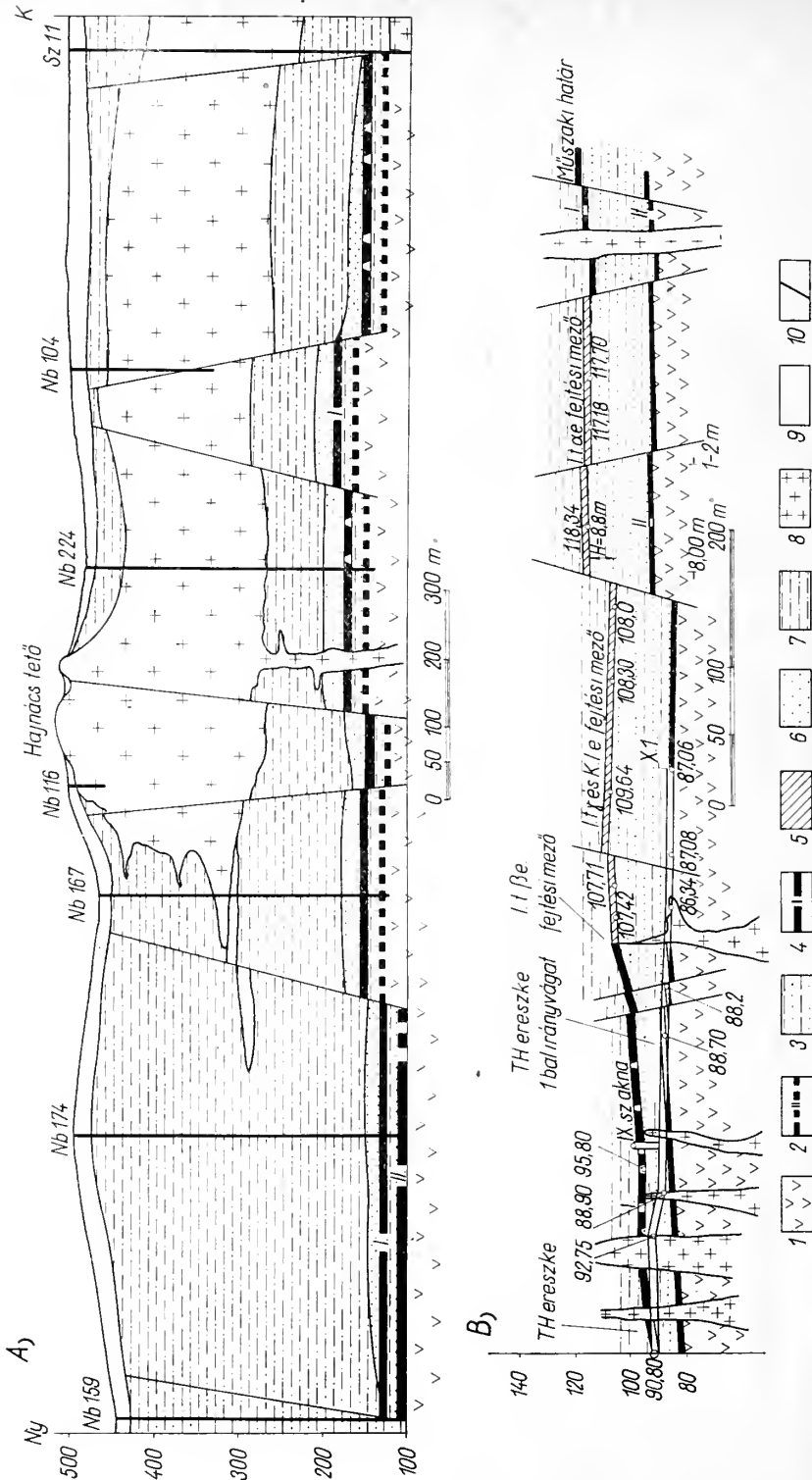
Az andezit és a slir kontaktusán rendszerint mindkét közet elváltozik. Az andezit kaolinosodott, sok esetben pirites behintés kíséri. A slir pedig a hó hatására gyenge átalakuláson ment át. Tehát az andezitteléreket, apofizákat már 20–30 m-re jelzi az ún. égetett vagy kontakt slir.

Az andezit és a barnaköszéntelevűtelep közti elváltozás kisebb távolságra követhető. Az andezitközeli teleprészek esetenként 50–60 cm szélességben mutatnak kokszosodási nyomokat, vagy pedig finoman át vannak szőve fehér agyag bevonattal (valószínű kaolin). Kémiai elemzések viszont sokkal nagyobb egymásrahatást mutatnak ki.

A bányavágatokkal harántolt andezittelérek mentén nem voltak jelentősebb elmozdulások. A telepek kis zavargással a telérek után folytatódnak azonos szintben. Az andezitkontaktusokon az ércesedési nyomokon, illetve a kalcitos ereken kívül legtöbbször megtalálható egy összemorzsolt zóna, ahol az andezit zárványaként jelentkezik a slir, a homokkő, kőszén és a többi mellékközet.

Az andezit elhelyezkedésére még egy szelvényt mutatunk be a „Szept. 6” lejtőszakna TH ereszke 1. bal irányvágatának tengelyében. A mindkét telepben egyszerre történő feltárás nagyon jó lehetőséget adott arra, hogy 20 m magasságkülönbséggel rögzítési lehessen ugyanazon andezitalakulat helyzetét (3b. ábra).

A TH ereszkei feltárásnál a korábbi andezitteléreket nem tudtuk azonosítani. Az ereszkében 50 m hosszban andezitet harántoltunk. A 40 m-re haladó párhuzamos légvágatban már nem volt az andezit, ugyanabban a szintben I. barnaköszéntelevűtelepben



3. ábra. A) Földtani szelvény Ménkes-tároló területéről. B) Földtani szelvény a „Szept. 6.”-lejtőskana TH ereszke 1. bal irányvágatának tengelyében. Magyarázat: 1. Riolittufa, 2. II. sz. barnaköszentelep, 3. Az I. és II. barnaköszentelep közötti homokos agyag, 4. I. barnaköszentelep, 5. Ictejített I. barnaköszentelep, 6. Chlamosis homok, 7. Slir, 8. Piroxenaudezit, 9. Holocen - pleisztocén üledékek, 10. Törésvonal  
 Abb. 3. A) Geologisches Profil des Reviers des Ménkes-Stollens. B) Geologisches Profil in der Achse des „6. Sept.” Schrägstollens. Erklärung: 1. Rhyolithuff, 2. Braunkohlenflöz Nr. II, 3. Sandiger Ton zwischen Braunkohlenflöz Nr. I und II, 4. Braunkohlenflöz Nr. I, 5. Abgebaute Teil des Braunkohlenflözes Nr. I, 6. Sand mit Chlamsy, 7. Schlier, 8. Pyroxenaudezit, 9. Holozän - pleistozäne Ablagerungen, 10. Bruchlinie



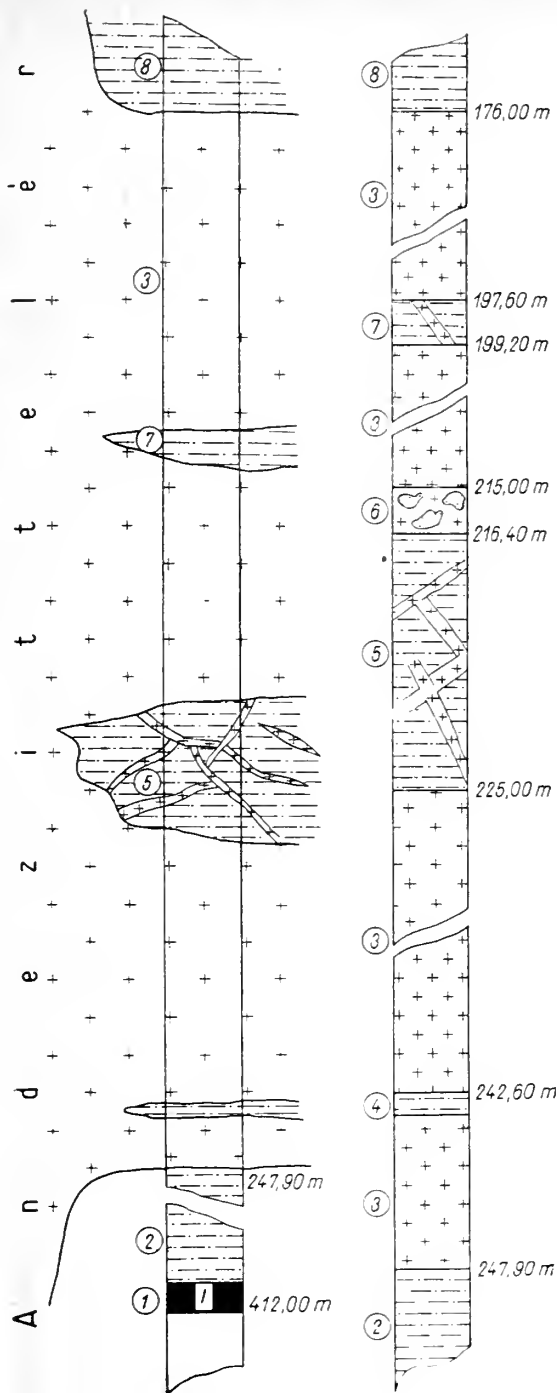


Abb. 4. Nagybátonyy (Nb) 286. fúrás áttekinthető és kinagyított rétegszelvénye. Magyarazat: 1. Az I. sz. barnaköszéntelep és mellékközetek, 2. Részben égetett, fejfelb normal homokos márga (slir), 3. Sötétzsinű szürke piroxéndézit, 4. Mergelbetelepülés, 5. Égetett márga bontott andezitbetelepüléssel, 6. Bontott andezit márgazárványokkal, ércnyomokkal, 7. Égetett márga bontott andezitbetelepüléssel, 8. Sötétzürke égetett márga (slir)

Abb. 4. Übersichts- und vergrößertes stratigraphisches Schichtprofil der Bohrung Nagybátonyy (Nb) Nr. 286. F r k l ä r u n g e n: 1. Braunkohlfenflöz Nr. I und seine Nebengesteine, 2. Zum Teil gebrannter, weiter nach unten normaler sandiger Mergel (Schlier), 3. Dunkelgrauer Pyroxenandesit, 4. Mergelagerung, 5. Gebrannter Mergel mit Zwischenlagern zersetzter Andesite, 6. Zersetzter Andesit mit Mergelenschlüssen und Erzspuren, 7. Gebrannter Mergel mit Einklagerung zersetzter Andesite, 8. Dunkelgrauer gebrannter Mergel (Schlier)

haladt a vágat. Szembetűnő volt azonban az andezit közelsége (gyenge kokszosodási nyom, fehér behintés). A vágat talpába lefúrtunk és 2,50 m-re elértük az andezitet. Tovább haladva az andezit az I. barnaköszéntelepben 0,40 m-es teleptelérként jelentkezett. Az ereszkében 50 m hosszban az I. barnaköszéntelep közvetlen fekéje az andezit. Ezen a helyen a fenti jelenségek azt bizonyítják, hogy nem telér formájában, hanem a mélyben egy összefüggő tömzsként van jelen az andezit.

Összefoglalva a jelenségeket a piroxénandezit a „centrális Mátra” előterében telér, lakkolitt és szabálytalan tömzsök formájában van jelen.

#### IRODALOM — SCHRIFTTUM

- Bartkó I., (1961): Az északmagyarországi barnaköszéntelemek kora. Földt. Közl. 91. k. 2. f. — Bartkó I., (1961—62): A nógrádi barnaköszéntelemek földtani vizsgálata. Kézirat. — Bognár I., — Póka T., (1964): Nagybátányi andezittelér, slir és homokkő érintkezései. Földt. Közl. 94. k. 1. f. — Noszky J., (1926—27): A Mátra hegység geomorfológiai viszonyai. A debreceni Tisza I. Tud. Társ. kiadv. III. — Póka T., (1960): Hipovulkanitok a nagybátányi barnaköszén piroxénandezit kontaktusból. Földt. Közl. 90. k. 2. f. — Póka T.—Simó B., (1964): Kőszénhamu elemzések a nagybátányi barnaköszén piroxénandezit kontaktusból. Földt. Közl. 94. k. 1. f. — Schréter Z., (1940): Nagybátány környéke. M. Tájak Földt. leírása. II. — Szádeczky-Kardoss E., (1958): A vulkáni hegységek kutatásának néhány alapkérdéseiről. Földt. Közl. 88. k. 2. f. — Szádeczky-Kardoss E., (1952): Szénkőzetek. — Vadasz E., (1960): Magyarország földtana. Akad. Kiadó. — Vitális S., (1940): Földtani megfigyelések a salgótarjáni szénmedencében. Földt. Közl. 70. k. 1. f. — Vitális S., (1961): Életnyomok a salgótarjáni barnaköszén medencében. Földt. Közl. 91. k. 1. f.

#### Neuere Erkundungsergebnisse im Braunkohlengebiet von Süd-Nógrád (Nordungarn)

J. KÉRI

Das Braunkohlengebiet von Süd-Nógrád liegt in Nordungarn, u. zwar am nördlichen Fusse des Zentralen Mátra-Gebirges. Hier haben sich die unterhelvetische Braunkohlenflöze I und II ausgebildet. Das Liegende der Braunkohlenflöze ist der untere Rhyolithuff. Die Flöze fallen unter 6 bis 8° nach S ein. Vom Januar 1958 an bis zur zweiten Hälfte des Jahres 1963 wurden hier 133 Erkundungsbohrungen mit einer Gesamtlänge von 41 374 m abgeteuft. 73% der Bohrungen durchquerte die Braunkohlenflöze in abbauwürdiger Mächtigkeit, 17% erreichte das Liegendgestein so, dass keines der Kohlenflöze durchquert worden war. 6% wurde in einer deutlichen Verwerfung eingestellt. 4% blieb entweder in einem Andesitgang oder in einer anderen räumlichen Erscheinungsform des Andesits stehen ohne die Flöze durchquert zu haben.

Die Stollen haben die Braunkohlenflöze auf einer Fläche von 1,2 km<sup>2</sup> abgeschlossen. Durch Stollen wurden die Kohlenvorräte um 1.790.000 Tonnen durch die Schurfböhrungen um 4.649.000 Tonnen erhöht. Die erkundeten Vorräte des Süd-nógráder Kohlenreviers erreichen jetzt insgesamt 18.000.000 Tonnen.

An Hand des geplanten und realisierten Erkundungsbohrnetzes von 200 × 200 m, bzw. 250 × 300 m und der Ergebnisse der Schläge kann festgestellt werden, daß die Flöze besonders im O- und W-Teil des Gebietes, linsenförmig ausgebildet sind.

Die südliche Grenze wird durch den Pyroxenandesit des Mátra-Kammes nicht bestimmt. Die neuerdings angesetzten Bohrungen bestätigen, daß die Braunkohlenflöze sich unterhalb der Pyroxenandesite fortsetzen, wobei sich ihre Mächtigkeit zunimmt und die Qualität der Kohle sich verbessert. Das ist jedoch noch lediglich eine Annahme, die auf den in 100 bis 200 m Entfernung von der Gratlinie abgeteuften Randbohrungen beruht. Die Annahmen müssen noch durch weitere Bohrungen bestätigt werden, die man in die Andesitdecke abteufen wird.

Auch über die räumliche Lage der Pyroxenandesite gaben die Bohrungen und Schläge Auskunft. Nicht alle Andesitzüge, die das Braunkohlengebiet von Süd-Nógrád durchqueren, sind Gänge. Der Hajnács-Berg, der durch den Ménkes-Stollen durchgeteuft ist, stellt einen „herauspräparierten“ Andesitlakkolith dar. Unterhalb des Lakkoliths kommt das Braunkohlenflöz Nr. I in abbauwürdiger Mächtigkeit vor. Es ist durch Stollen aufgeschlossen worden. Die unregelmäßigen Apophysen der Gänge sind in die Nebengesteine eingedrungen. Die Pyroxenandesite sind, außer den Gängen und dem Lakkolith, auch noch durch unregelmäßige Stöcke vertreten.

# TÁRSULATI ÜGYEK

## 1964. tavaszi—nyári ülészakon elhangzott előadások

Május 28—31. Nyugat-magyarországi Vándorgyűlés

Május 28:

A résztvevők délelőtt 10 órakor találkoztak Celldömölkön, a pályaudvar előtt, majd együttesen, K u l c s á r László vezetésével a Sághegyre kirándultak, ahol kirándulásvezető „A Sághegy földtani felépítése”, M o l n á r József pedig „A kislalföldi pliocén vulkánosság szerkezeti összefüggései” címmel tartott előadást.

Ebéd után került sor a répcelaki szénsavüzem megtekintésére, a répcelaki szén-savtároló szerkezet földtani alkatának megismerésére, 17 órakor pedig a büki szénsavas gyógyfürdő meglátogatására. K r i v á n Pálnak „Jelenkori (recens) mészképződmények a büki gyógyfürdő területén” c. előadását akadályoztatása folytán a kirándulásvezető kiadványban közölt előadáskivonat helyettesítette.

A büki fürdőzést követően a Vándorgyűlés résztvevői a szombathelyi Savaria Szállóban és a Turistaszállóban pihenték ki fáradalmaikat.

Május 29:

Réggel 6—7 óra között résztvevők meglátogatták a szombathelyi, római kori Isis-szentély maradványait, majd Felsőcsatárra látogattak, ahol a talkumbányát B ö j t ö s n é V a r r ó k Kornélia mutatta be, V a r j u Gyula „A felsőcsatári talkumbánya telepítési és ásvány-kőzettani viszonyai” címmel tartott előadást. Toronyban, a toronyi fás barnaköszénterületet J a s k ó Sándor mutatta be.

A Nyugatmagyarországi Vándorgyűlés Plenáris ülésére délelőtt 10 óra 30 perc-kor került sor a kőszegi vár lovagtermében.

Elnök: K e r t a i György

K e r t a i György: Elnöki megnyitó a Kislalföld és a magyarországi földgáztelepek sajátos jellegéről.

K ö r ö s s y László: A nyugat-magyarországi medencék mélyföldtana

B ö j t ö s n é V a r r ó k Kornélia: A nyugat-magyarországi kristályos alaphegység földtani felépítése

S c h e f f e r Viktor: Az Alpok keleti nyúlványainak és a Kislalföld regionális geofizikai értékelése

A Plenáris ülést követően résztvevők Kőszeg műemlékeit tekintették meg, majd ebéd után B ö j t ö s n é V a r r ó k Kornélia vezetésével a kőszegi Szabó-hegy országút melletti feltárásait, a cáki konglomerátum szelvényét vizsgálták.

Az éjszakát a vándorgyűlés résztvevői Sopronban töltötték.

Május 30:

Sopron környékének földtani vázlatát V e n d e l Miklós mutatta be. Az általa vezetett kirándulások teljes átmetszetet adtak a kristályos alaphegységtől a Soproni hegység legfiatalabb képződményeiig.

Az éjszakát a Vándorgyűlés résztvevői ismét Sopronban töltötték.

Május 31:

Réggel ismerkedés Sopron műemlékeivel. 10 órakor látogatás a Központi Bányászati Múzeumban F a l l e r Jenő vezetésével.

Vándorgyűlésünkön 27 ausztriai, 38 csehszlovák geológus vett részt. Résztvevők összlétszáma: 253

*Június 1. Klubest*

Elnök: **B o g s c h László**

**K i e s l i n g e r, Alois** (Wien) Spannungen und Entspannungen im Fels und deren technische Auswirkung

Résztvevők száma: 31

*Június 8. Őslénytani Szakcsoport és Szénkőzettani Munkabizottság közös klubestje*

Elnök: **B o g s c h László**

**K r u m b i e g e l, Günter** (NDK): A Halle melletti Geiseltal barnakőszén-telepeinek földtani felépítése, valamint növényi és állati maradványai

Vita: **K e c s k e m é t i T., K r i v á n n é H ü t t e r E., B o g s c h L., K o v á c s E., S o ó s L., K i r á l y E., P á l f y J., S o ó s L., C s i l l i n g L., K a s z a p A., K i r á l y E., S o ó s L., B o g s c h L.** (Hozzászólók kérdéseire előadó tételenként válaszolt.)

Résztvevők száma: 19

*Június 8. Agyagásványtani Szakcsoport és a Szilikátipari Tudományos Egyesület Finomkerámiai Szakosztálya közös előadóülése*

Elnök: **R i c h t e r Vladimír**

**V a s s á n y i István — N e m e c z Ernő:** Allevarditos kerámiai iszapok öntéshetőségi feltételei

**K i s s Lajos:** Tapasztalatok a Bába-völgyi kaolin dúsításával és égetés alatti viselkedésével kapcsolatban

Az előadások utáni kiterjedt vitában mindkét csoport szakemberei ismételtelen részt vettek.

Résztvevők száma: 42

*Június 18. Mérnökgeológiai Szakcsoport tanulmányútja*

Kirándulásvezető: **V i t á l i s György**

Az egynapos autóbusszirándulás útvonala: Budapest—Vác—Dunai Cement- és Mészmű (DCM) mész- és agyagbányájának megtekintése; gyárlátogatás—Nógrádverőce—Nagymaros—Magyarkút—Budapest.

Résztvevők felkeresték a DCM Naszály-oldalában levő mész- és agyagbányát s gombási agyagbányáját. A feltárások megtekintésekor kirándulásvezetőn kívül **S z e g v á r i Kálmán** és **F o l t Béla** adott tájékoztatást. A bányákból kitermelt nyersanyag feldolgozását a gyárlátogatás alkalmával **K o v á c s Róbertné** és **T ó t h Kálmán** mutatta be.

Délután a DCM, illetve Vác város Nógrádverőce és Vác között levő vízművét, majd Nagymaroson a tervezett völgyzárógát helyét tekintették meg **S z a b ó György** vezetésével.

Az éjszakai tanulmányutat résztvevők a magyarkúti Orgonavirág túristaházban baráti hangulatú vacsorával fejezték be.

Résztvevők száma: 23

*Június 19. Őslénytani Szakcsoport klubestje*

Elnök: **B o g s c h László**

**G e k k e r, R. F.** (Szovjetunió): Paleoökológiai problémák

Vita: **G é c z y B., B o g s c h L., G e k k e r, R. F., B o g s c h L.**

Résztvevők száma: 22

*Július 26. Negyedkorföldtani kollokvium*

A kollokvium megrendezésére Alsóbélatelepen, **B a c s á k György** tiszteleti tag otthonában került sor. A megbeszélés témája: A negyedkor csillagászati alapú abszolút kronológiai felbontása az újabb vizsgálat fényében. A kollokviumot **B a c s á k György** vezette le.

Résztvevők száma: 7



*Augusztus 3. Elnökségi ülés*

Elnök: K e r t a i György

Napirend: 1964. II. félévi munkaterv részletes, 1965. évi munkaterv alapvető kidolgozása.

Résztevők száma: 5

*Augusztus 3. Nemzetközi Kapcsolatok Bizottsága ülése*

Elnök: K e r t a i György

Napirend: 1964. II. félévi külföldi kiküldetések és a nemzetközi kapcsolatok kérdései.

Résztevők száma: 6

**A Magyarhoni Földtani Társulat Középdunántúli Csoportjának 1964 tavaszán és nyarán Veszprémben tartott előadásai***Április 8. Vezetőségi ülés*

Elnök: S z a b ó Elemér.

Napirend: 1. Szervezési kérdések; 2. A tagnyilvántartás adatainak kiegészítése, 3. Egyéb feladatok.

Résztevők száma: 6

*Április 10. Előadóülés*

Elnök: N e m e c z Ernő.

K o z m a Károly — M a k r a i László: Telepazonosítási problémák az ajkai felsőkréta barnaköszénmedencében.

Vita: Kopek G., Gondos Gy., Reich L., Láng J. Reich L., Bárdossy Gy., Kopek G., Knauer J., Gondos Gy., Kopek G., Nemez E., Makrai L., Nemez E.

K o m l ó s s y György: Az iszkaszentgyörgyi szürke bauxit ásványos összetétele: a bauxit-piritésedés folyamata.

Vita: Nemez E., Bárdossy Gy., Cseh Németh J., Reich L., Bárdossy Gy., Komlóssy Gy., Nemez E.

i f j. D u d i c h Endre: A bauxit kéntartalmának geokémiai vizsgálata a Darvastó XI. lemeze öt fúrásának szelvényén (*Bejelentés*).

Vita: Bárdossy Gy., Nemez E.

Résztevők száma: 36

*Május 14. Előadóülés*

Elnök: S z a b ó Elemér.

L a n d e s z István: A nagygyházai és csordakúti medencék földtani helyzete az újabb kutatások alapján.

Vita: Szilágyi A., Knauer J., Szabó E., Landes I., Szabó E.

K l a r i a n k a Ferenc — K a r d o s István: Geofizikai réteggörbekorreláció lehetőségének vizsgálata a Halimba-nyírádi bauxitterületen.

Vita: Szilágyi A., Bubics I., Knauer J., Szabó E.

B a r a n y i István — S z a r k a Rudolf: A Vértes-hegység déli előterében végzett geoelektromos mérések felhasználhatóságának tapasztalatai, a triász és eocén felszín nyomozásában.

Vita: Szabó E.

Résztevők száma: 17

*Április 9. Előadóülés*

Elnök: K o v á c s Lajos.

E l e k Izabella: Mezőkeresztes-környéki pannóniai barnaköszének szénközetten vizsgálata.

Vita: Iharosné Laczó I., Kovács L.

Szabóné Somogyvári Katalin: Foraminifera vizsgálatok az Ózdi-medencéből.

Vita: Hegedűs K., Kovács L.

Résztevők száma: 30

Augustus 26. Klubest

Elnök: Kertai György

Vitaliano, Charles (USA): The geologic history of the Great Basin of the United States (Az előadást rövid összefoglalásban Pantó Gábor tolmácsolta.)

Résztevők száma: 19

**A Magyarhoni Földtani Társulat Mecseki Csoportjának 1964. nyarán Pécsen tartott előadása**

Június 18. Klubest

A III. Budapesti Műszaki Filmfesztivál földtani vonatkozású filmjei bemutatása. A bemutatott filmek: „Kristályok növekedése” (10' tartalmú színes francia film, készült 1962-ben); „A francia Alpok keletkezése” (23' tartalmú színes francia film, készült 1962-ben); „Atomreaktorok” (36' tartalmú színes angol film).

Résztevők száma: 32

Június 18. Előadóülés

Elnök: Nemezz Ernő

Reich Lajos: Ismereteink mai állása Nyugat-Afrika laterit-bauxitjainak keletkezéséről

Vita: Nemezz E., Posgay K., Kiss J., Reich L., Nemezz E. Cseh Németh József: Az úrkúti és eplényi mangánércterületek földtani szempontból történő összehasonlítása

Vita: Nemezz E., Konda J., Knauer J., Posgay K., Szabó E., Kiss J., Cseh Németh J., Nemezz E.

Vörös István — Kiss János: A gánti kőszenes bauxitszelvény ásványai és a bauxitos üledékek képződés-mechanizmusa

Vita: ifj. Dudich E., Szabó E., Kiss J., Vörös I., Kiss J. Nemezz E.

Az előadások után Zsilák György László vitaindító tájékoztatója hangzott el a szakmérnök-továbbképzés mintájára megvalósítandó szakgeológusi továbbképzés lehetőségéről

Vita: ifj. Dudich E., Cseh Németh J., Böcker T., Szabó E., Morvai G., Barabás A., Zsilák Gy. L., Kiss J., Cseh Németh J.

Résztevők száma: 32

**A Magyarhoni Földtani Társulat Északmagyarországi Csoportjának 1964. tavaszán—nyarán Miskolcon tartott előadásai**

Május 14. Előadóülés a Borsodi Műszaki Hétfő kalmából

Benkő Ferenc: Földtani munka a KGST-ben

Barthó Lajos: Az észak-magyarországi alap-és felderítő távlati kutatások földtani és gazdaságföldtani jelentősége

Résztevők száma: 87

Június 11–12. Tufa-ankét

Elnök: Balogh Kálmán

Az ankét tárgya: a savanyú piroklasztikumok egységes nevezéktaának kialakítása

Pantó Gábor: Az észak-magyarországi harmadidőszaki savanyú piroklasztikumok genetikai csoportosítása és megnevezése

Székyné Fux Vilma: Török Zoltán piroklasztikum rendszerének ismertetése.

Varju Gyula – Mátyás Ernő – Zelenka Tibor: A szerencsi öböl tufaszintjei és tufatípusai

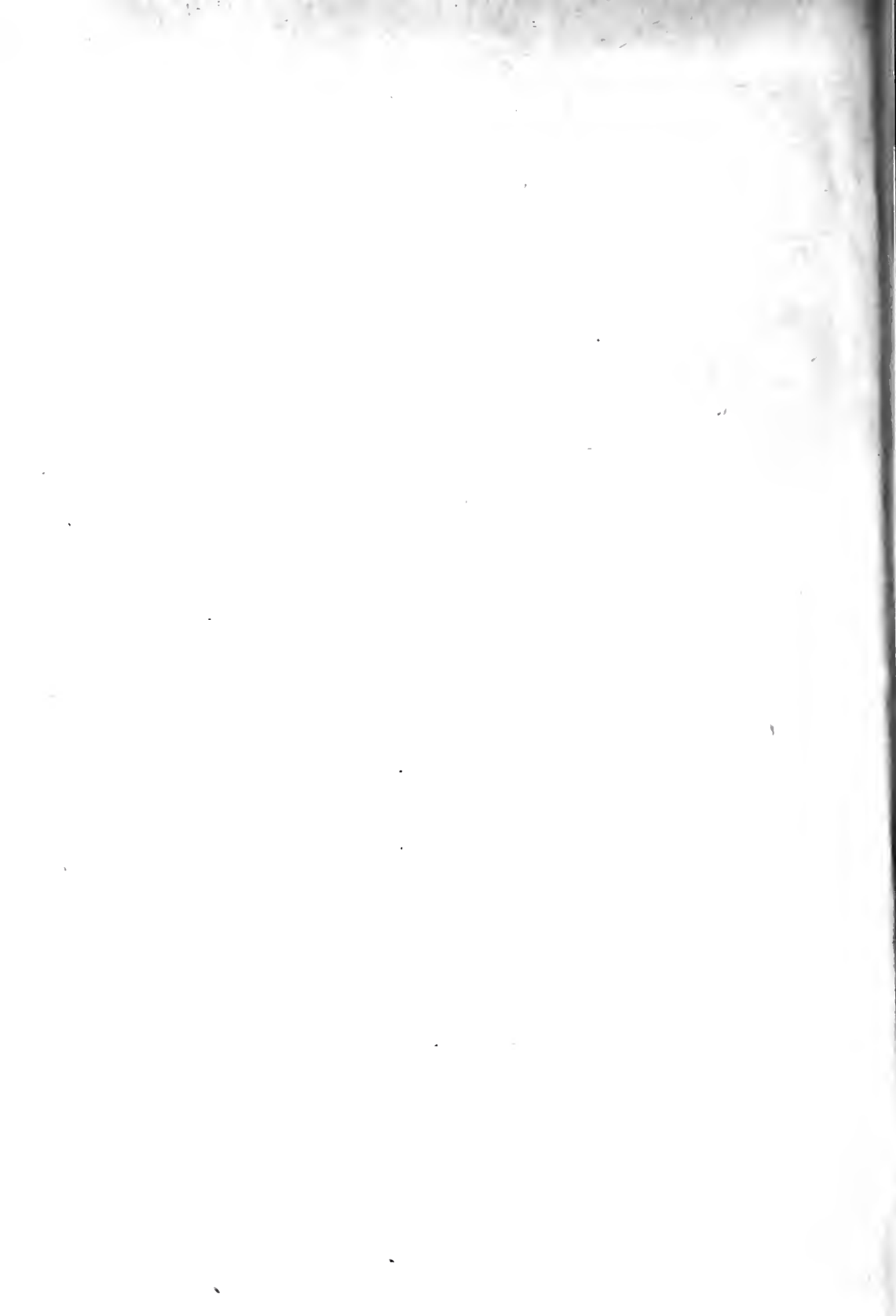
Pojják Tibor: A borsodi barnakőszénmedence savanyú piroklasztikumai

Kertész Pál: Tufák közetfizikai vizsgálata

Vita (összevontan): Morvai G., Varju Gy., Mátyás E., Morvai G., Balogh K., Pantó G., Székyné Fux V., Zelenka T., Varga Gy., Földvári A., Zelenka T., Mátyás E., Balogh K., Pantó G., Székyné Fux V., Jámber A., Morvai G., Varga Gy., Varju Gy., Pantó G., Zelenka T., Varju Gy., Barta I., Ság L., Balogh K.

Résztevők száma: 85

A tufaankét második napján résztvevők autóbuszokkal tanulmányi kiránduláson vettek részt a Tokaji-hegység savanyú piroklasztikumainak helyszíni tanulmányozására.



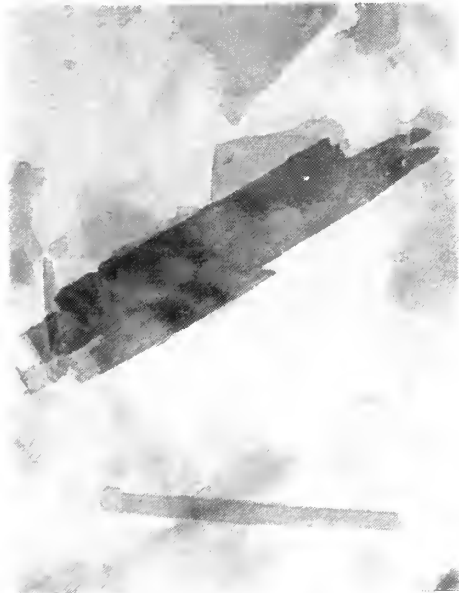




1



2



3



4

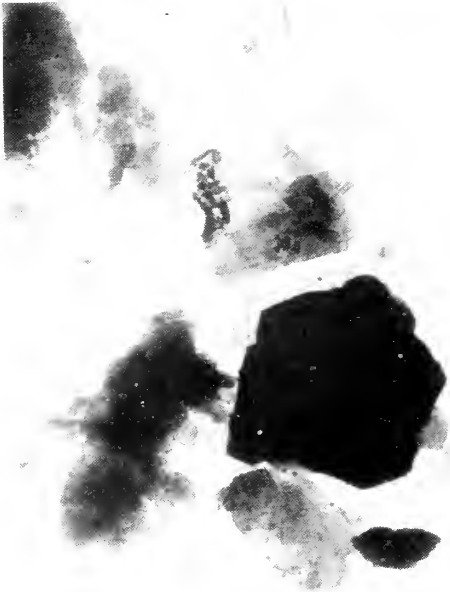
*KISS: Allitos és szialitos ásványok szerepe a mátrai ércesedésben*



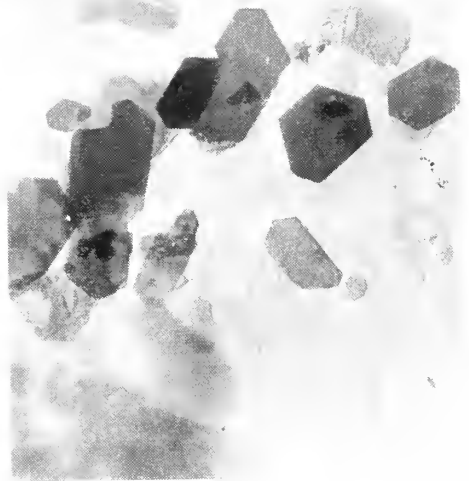
5



6

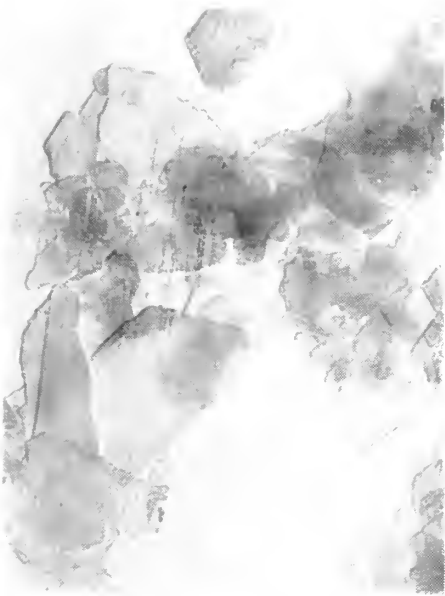


7



8

*Kristályos Allitos és szialitos ásványok szerepe a mátrai ércesedésben.*



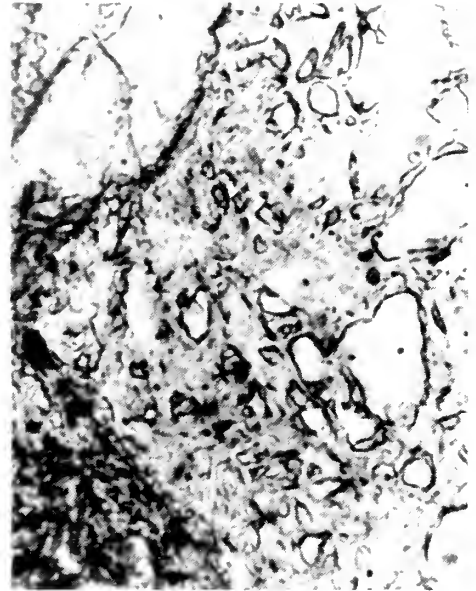
9



10



11



12

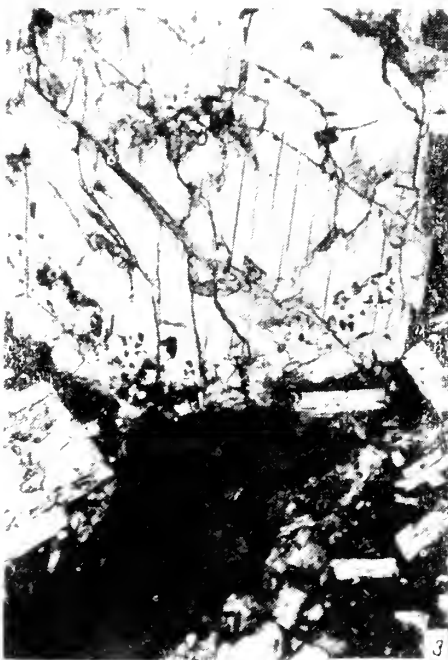
*Kiss: Allitos és szallitos ásványok szerepe a mátrai ércesedésben*



1



2



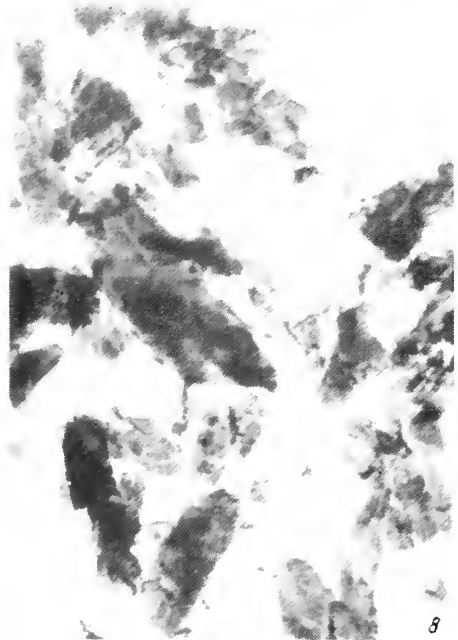
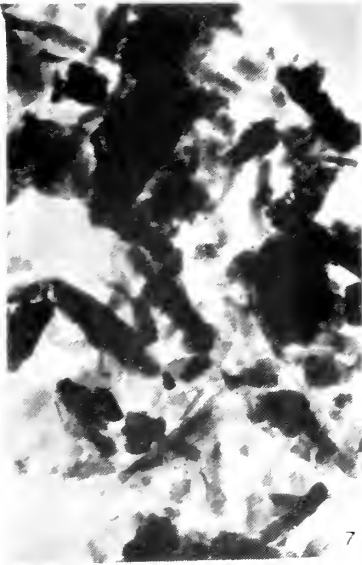
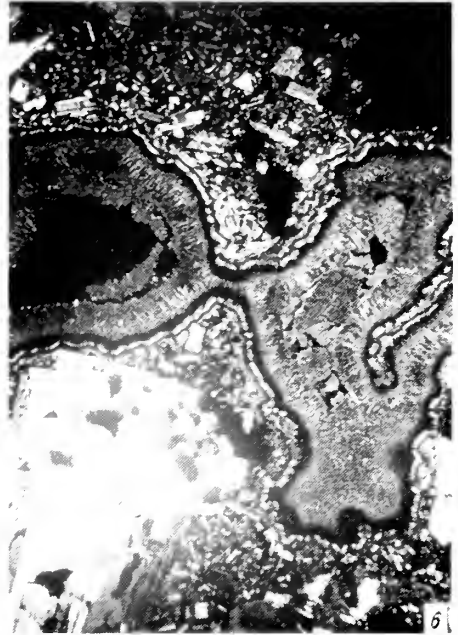
3



4

*Kubovits. — Glaukonito magmatit a Mátrából*





*Kül. Glaukonito magmatit a Mátrából*



