

# 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

XCVII. KÖTET

2. FÜZET



FÖLDTANI KÖZLÖNY XCVII. kötet, 2. füzet, 124 oldal

Budapest, 1967. április—június

## TARTALOM — СОДЕРЖАНИЕ — CONTENU

### Értekezések — Научные статьи — Mémoires

Balla Zoltán: Az uránércesedés és a kőzetek színe közötti összefüggés vizsgálata — Изучение связи уранового оруденения с окраской вмещающий пород .....	127—143
iff. Dudich Endre—Siklósi Lajosné: A fenyőfői, iszkaszentgyörgyi és halimba— szőci bauxit nyomelem-geokémia leírása és összehasonlítása — Description et compa- raison géochimiques des éléments rares de trois gisements de bauxite, en Hongrois (Fenyőfő, Iszkaszentgyörgy et Halimba—Szóc) .....	144—159
Sághy György—Vándor Béla—Varga Imre: A kistalpai refrakciós mérések földtani eredményei — Über die geologischen Ergebnisse der auf der Kleinen Ungari- schen Tiefebene durchgeführten Refraktionsmessungen .....	160—166
Géczy Barnabás: Csernyei jura biózónák és kronozónák — Biozones and chronozones in the Jurassic of Csernye, Bakony Mts, Hungary .....	167—176
Csepregyhyné, Meznerics Ilona: Az ipolytarnói burdigalai fauna — Die burdi- galische Fauna von Ipolytarnóc .....	177—195
Nyirő M. Réka: Az ipolytarnói tengeri rétegek <i>Foraminifera</i> -faunája — Foraminiferen- Fauna der Meeresablagerungen von Ipolytarnóc .....	186—193
Császár Géza: Balinka II. köszenterület eocénjének geokémia vizsgálata — Geochemi- sche Untersuchung des Eozäns im Kohlengebiete Balinka II .....	194—210
Korpás László—Peregi Zsolt—Szendrei Géza: A Dunazug-hegység északi részének kőzettani és földtani vizsgálata — Petrographische und geologische Untersuchungen im nördlichen Teil des Dunazug-Gebirges .....	211—223

### Rövid közlemények — Краткие сообщения — Notices

H. Deák Margit: A bagoly-hegyi növénytörmelékes bauxit palynológiai vizsgálata — Étude palynologique des bauxites à débris de Plantes du mont „Bagoly” .....	224—226
Pesty László: Mikroseparator homokszemcsék és mikrofosziliák mikroszkópos elkülö- nítéséhez — Mikroseparator zur mikroskopischen Absonderung von Sandkörnern und Mikrofosziliien .....	227—230
Szűts Endre: Rcyer Eduard (1849—1914), a csúszásos redő-elmélet megalapítója .....	231—232
<b>Ismertetések — Рецензии — Revue bibliographique</b> .....	233—242
<b>Társulati ügyek — Дела общества — Affaires de la Société</b> .....	243—246

# 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

XCVII. KÖTET

2. FÜZET



FÖLDTANI KÖZLÖNY XCVII. kötet, 2. füzet, 124 oldal

Budapest, 1967. április—június





## AZ URÁNERCESEDÉS ÉS A KÖZETEK SZÍNE KÖZÖTTI ÖSSZEFÜGGÉS VIZSGÁLATA

BALLA ZOLTÁN

(10 ábrával és 4 táblázzal)

**Összefoglalás:** A mecseki ércmező előzetes kutatása folyamán külszínről leemlyített nagyszámú mélyfúrás földtani dokumentációja alapján lehetővé vált a színeloszlás és az ércesedés összehasonlító mennyiségi vizsgálata. A fúrási rétegsorok és a régebben megszerkesztett izovonalas térképek kiértékelésére új módszert dolgoztunk ki, mely alkalmazásával függőleges és két feltételezett sávrendszerre merőleges vízszintes irányban megszerkesztettük a földtani paraméterek átlaggörbéit. A diagramok tanulmányozása során igazoltuk és egy sor új adattal kiegészítettük az ércmező felépítéséről az eddigi kutatások alapján alkotott általános képet. A színvizsgálatok alapján levont következtetések hasznosak lehetnek ipari és tudományos kutatásokban.

A ritkafém-ércesedést tartalmazó üledékes kőzetek színe sok lelőhelyen jelentős szerepet játszik a keletkezési körülmények megállapítása és a földtani kutatómunkák helyes irányítása szempontjából. A színek tanulmányozása különösen fontos a durva-törmelékves vörös-tarka összletekhez kötődő ritkafém-lelőhelyek esetében. Az ércesedés itt változékony geokémiai közegben ment végbe, és annak folyamatát főleg a kontrasztos redox-viszonyok határozták meg, amelyek a kőzetek változatos színében jutottak kifejezésre. Példaként a mecseki uránérclelőhelyek szolgálhatnak. Az ércesedés itt felső-permi zöldhomokkővekhez kötődik, ún. produktív összletekhez; ez utóbbi nem rétegtani szint, hanem heteropikus fácies, s így a továbbiakban azt mint produktív faciést említjük. Fekvőjének és fedőjének helyzetét, vastagságát és felépítését elsősorban a kőzetszínek alapján határozzák meg, annál is inkább, mivel a szemcsenagyság és egyéb üledékföldtani jelek alapján a rétegsor igen egyhangúnak tűnik.

Az ércesedés elhelyezkedési és keletkezési viszonyai tanulmányozása során V i r á g h K. nagy figyelmet szentelt a kőzetek színe és az ércesedés összefüggésének vizsgálatára s kimutatta, hogy az ércesedés szoros kapcsolatban áll a produktív fácies felépítésével és vastagságával: a legnagyobb lelőhelyek ott helyezkednek el, ahol a fácies vastagsága nagy s az ún. „köztesvörös” homokkő szerepe jelentős; gyenge minőségű érces területeken a fácies összvastagsága kicsi, a „köztesvörös” szerepe pedig jelentéktelen. Ezeket az elképzeléseket fejlesztettük tovább a meglévő adatok mennyiségi kiértékelésével.

Az ércesedés és a kőzetek színe kapcsolatának kvantitatív vizsgálatában általában két irányzat szokott érvényesülni:

I. A makroszkópos dokumentáció során szerzett színmeghatározások feldolgozása térképek, szelvények, diagramok stb. szerkesztésének segítségével. Ez esetben a leírás szubjektív voltát bizonyos mértékig ellensúlyozza az adatok nagy száma. E módszerrel a részletek mellőzésével csak az alapszíneket lehet tanulmányozni. Előnye az egyszerű műveletek tömeges és általános alkalmazása, ami az esetek többségében lehetővé teszi a színek térbeli eloszlása törvényszerűségeinek vizsgálatát.

2. A színek kvantitatív meghatározása fotométer segítségével. Ennek során egy-egy szín jellegének és az ércesedéssel való kapcsolatának egy sor olyan részletét lehet megállapítani, amely elkerülheti a figyelmet a vizuális leírás folyamán. Az esetek többségében e módszerrel csak egyes kiválasztott objektumok tanulmányozása lehetséges, minek alapján inkább csak statisztikai vizsgálatokat lehet végezni. Ez szükségessé teszi kiegészítésképpen a makroszkópos dokumentációt is.

Az első módszert az ércmezők és lelőhelyek földtani felépítésének vizsgálata során, a másodikat pedig az ércetek elhelyezkedési viszonyai és belső felépítése tanulmányozására célszerű alkalmazni. A jelen értekezés a mecseki ércmező produktív fáciesét alkotó kőzetek színváltozásait tárgyalja.

### A produktív fácies kőzetei színeloszlásának vizsgálata

A kőzetek tanulmányozásának alapjául a külszínről leemélyített fúrások anyagának földtani dokumentációja szolgált.

A produktív fácies kőzeteinek színe három alaptípusra bontható. A vörö s s z í n t vasoxid-hidroxid okozza. A z ö l d s z í n t valószínűleg a hidroszilikátokban levő kétvegyértékű vas okozza. Erre mutat az a tény, hogy e kőzetekben a  $Fe^{+++}/Fe^{++}$  arányos a vörös/zöld viszonyal. A K i s s J. által leírt krómcillám szerepe a produktív fácies kőzeteiben alárendelt. A zöldhomokkőkéifejlődéshez különböző -zöld, narancs, drapp, rózsaszín, fehérés stb.- színű kőzeteket sorolnak, amelyek kötőanyaga általában zöldes színű, s valamennyi; a „fekűszürke” és „fedővörös” öszszetek átmenetén található. A „zöld” gyűjtőnévvel jellemzett kőzetek különböző színeit egyelőre nem vizsgálták. Mivel együttesen geokémiai vonatkozásban határozott helyet foglalnak el az oxidált és redukált kőzetek határán és valamennyiben lehet érc, mindezeket a különböző színű és árnyalatú kőzeteket együtt jellemezzük. A s z ű r k e s z í n t jórészt a gyakran pirit-tartalmú szervesanyag okozza. E kőzetek nem ritkán zöldes árnyalatúak. Ha ilyen esetben a földpátszemcsék fehér vagy szürkés színűek a kőzeteket szürkének írják le; ha a földpátok között rózsaszínűek is akadnak, már a zöld színűekhez sorolják.

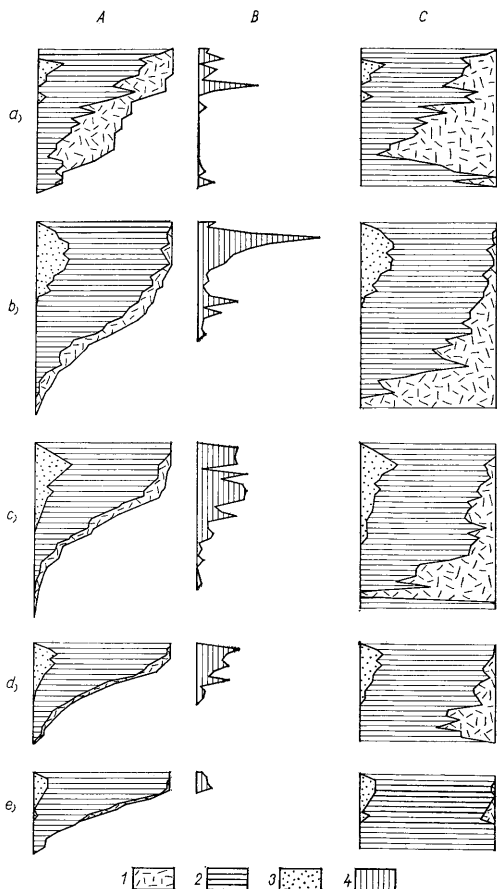
A vörös színű kőzeteket a zölektől könnyű megkülönböztetni. A zöld kőzeteket a szürkéktől elválasztani nehezebb, de kellő gyakorlat esetén sikerül.

A három alapszínű kőzet a szelvényben kiékelődő rétegek, lencsék és nyelvek alakjában váltakozik. Egy-egy rétegszintben ugyancsak nagy a színváltozékonyság. A vezetősíntek hiánya és a nagy fáciesbeli változékonyság miatt a fúrási rétegsorokat még kis távolságokon belül is csak megközelítőleg lehet azonosítani.

A produktív fácies bonyolult felépítése és a különböző színű alkotó kőzetek eloszlásában mutatkozó nagyfokú rendszertelenség következtében szükségesnek látszott a színelosztás vizsgálatában kvantitatív módszereket alkalmazni. Z e n k o v, D. A. nyomán a v á l t o z é k o n y s á g i e l l i p s z o i d r ó l alkotott elképzelésből indulunk ki.

A színelosztás térbeli modelljét ábrázolni és kiértékelni igen nehéz. Valamely földtani tényező értékeinek eloszlását könnyebb a jellemző irányok és síkok mentén tanulmányozni, amilyenek a változékonysági ellipszoid tengelyei és fő metszetei. Ezért minden paraméter vizsgálata előtt meg kell határozni a megfelelő változékonysági ellipszoid tengelyeinek térbeli helyzetét.

Az üledékösszletekben gyakorlatilag minden paraméter maximális változékonysága merőleges a rétegződésre. Lapos boltozat esetében (pl. a Kővágószőlősi antiklinális) ez a tengely függőleges helyzetűnek vehető, míg a másik kettő vízszintesnek. Függőleges irányban a változékonyság annival nagyobb a vízszintesnél, hogy a rétegzőszletek



1. ábra. A színeloszlás és az ércesedés függőleges szelvényei. Szerkesztette Balla Z., 1965. J e l m a g y a r á z a t: A) Abszolút színeloszlás, B) Produktivitás, C) Relatív színeloszlás; a) A lelőhelytől nyugatra eső, nemipari terület, b) A lelőhely nyugati része, c) A lelőhely központi része, d) A lelőhely keleti része, e) A lelőhelytől keletre eső, nemipari terület; 1. „Köztes-szürke” homokkő, 2. „Zöld” homokkő, 3. „Köztes-vörös” homokkő, 4. Produktivitás

Фиг. 7. Диаграммы цветового состава и распределения оруденения по вертикали. Составил Балла З., 1965. Условные обозначения: А) Абсолютный цветовой состав, В) Продуктивность, С) Относительный цветовой состав; а) Непромышленный участок к западу от месторождения, б) Западная часть месторождения, с) Центральная часть месторождения, д) Восточная часть месторождения, е) Непромышленный участок к востоку от месторождения; 1. «Промежуточные серые» песчаники, 2. «Зеленые» песчаники 3. «Промежуточные красные» песчаники, 4. Продуктивность.

paraméter-változékonysági modelljéül első megközelítésben forgási ellipszoid fogadható el. A köztészinek tanulmányozását ezért külön kell végezni függőleges irányban és vízszintes síkban.

A függőleges színeloszlás mennyiségi vizsgálatára kidolgoztuk az ún. összenyomott rétegsorok módszerét, amelynek lényege a következő:

Egy meghatározott területet jellemző fúrások rétegsorait valamely jól követhető szinten azonosítjuk. Esetünkben a fáciesbeli változékonyság miatt eddig nem sikerült határozott vezetősíntet kijelölni, s ezért aránylag jól követhető szintnek a zöldhomokkő fedőjét tekintettük, amit az indokol, hogy az érc produktív fáciesen belüli elhelyezkedésében a geokémiai tényezők játsszák a vezetőszeret. A fedőtől lefelé a geofizikai fekvőig (I. alább) meghatározott távolságonként a fúrásdokumentációkból kiolvastuk a kőzetek színét s az adatokat az I. táblázatban összesítettük. Ezt követően meghatároztuk, hogy egy-egy adott szinten hány fúrás tárt fel „köztessvörös”, „zöld” és „köztesszürke” homokkővet.

Az I. táblázat utolsó négy sorának eredményét képező számokat átirtuk a II. táblázat 2—5. oszlopába, majd elvégeztük a 8—14. oszlop fejlécében jelzett műveleteket. A kapott adatok alapján szerkesztettük meg a produktív fácies függőleges szín-szelvényeit (I. A és I.C ábra).

A vízszintes színeloszlás vizsgálatához felhasználtuk a produktív fácies, a „köztessvörös” és a „köztesszürke” izopachit-térképeit, amelyek szerkesztését az alább szabályok szerint végeztük:

I. táblázat — Таблица

A fúrási rétegsorok feldolgozásának munkalapja  
Рабочий бюллетень обработки колонок буровых скважин

A fúrás sorszám № скважин	A fedőtől számított távolság																		
	Расстояние от кровли																		
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
2026	Z	Z	SZ	Z	SZ	SZ	SZ	SZ	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z
	3	3	C	3	C	C	C	C	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
2027	Z	V	V	Z	SZ	SZ	Z	Z	Z	Z	Z	SZ	V	Z					
	3	K	K	3	C	C	3	3	3	3	3	C	K	3					
2028	SZ	Z	Z	V	Z	V	V	V	V	Z	Z	Z	Z	SZ	SZ	SZ	Z	Z	Z
	C	3	3	K	3	K	K	K	K	3	3	3	3	C	C	C	3	3	3
Vörös красный	7	8	10	12	15														
Zöld зеленый	43	39	30	27	20														
Szürke серый	19	21	28	28	31														
Összes всего	69	68	68	67	66														

Megjegyzés: A táblázat rovataiban megfelelő kezdőbetűkkel tüntetjük fel a köztészíneket

Примечание: Цвет пород выносится соответствующими начальными буквами в графы таблицы

II. táblázat — Таблица II

A fúrási rétegsorok feldolgozásának adatösszesítője  
Сводный бюллетень обработки колонок буровых скважин

H	n	v	z	sz	mc	$\frac{mc}{n_0}$	$\frac{n}{n_0}$	$\frac{v}{n_0}$	$\frac{z}{n_0}$	$\frac{sz}{n_0}$	$\frac{v}{n}$	$\frac{z}{n}$	$\frac{sz}{n}$
H	n	k	z	c	mc	$\frac{mc}{n_0}$	$\frac{n}{n_0}$	$\frac{k}{n_0}$	$\frac{z}{n_0}$	$\frac{c}{n_0}$	$\frac{k}{n}$	$\frac{z}{n}$	$\frac{c}{n}$
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14

a h o l: H = a fedőtől mért távolság, n = a harántolások száma, v = a vörös harántolások száma, z = a zöld harántolások száma, sz = a sziürke harántolások száma, mc = a lineáris fémvagyon,  $n_0$  = a területre szén levő összes fúrások száma

где: H = расстояние от кровли, n = количество пересечений, k = количество пересечений красных пород, z = количество пересечений зеленых пород, c = количество пересечений серых пород, mc = линейные запасы,  $n_0$  = общее количество скважин на участке

M e g j e g y z é s: A táblázat különböző rovatainak adatait a tanulmányban szereplő következő diagramok szerkesztésénél használtuk fel:

П р и м е ч а н и е: Данные тех или иных граф были использованы при составлении следующих диаграмм:

Rovat Графа	A diagramm (ábra) sorszama Диаграмма (№ фиг.)	
	függőleges tengely вертикальная ось	vízszintes tengely горизонтальная ось
I 7 8-11 12-14	I a - c	I b I a I c

III. táblázat — Таблица III

Izovonalas térkép feldolgozásának munkalapja  
Рабочий бюллетень обработки карт в изолиниях

A kisegítő egyenesek sorszama №№ вспомогательных прямых	Az izovonalalközök hossza „1” Длина отрезков, заключенных между изолиниями				Szorzatok Произведения				$\bar{m} = \frac{ml}{l}$
	I	5	10	$\Sigma l$	0	I	5	10	
						3	7,5	$\Sigma ml$	

a h o l: l = a kimért szakaszok hossza, m = a szakaszok átlagértékei (a fejléc második számsora,  $\bar{m}$  = a paraméter átlagértéke a kisegítő egyenes mentén.

где: l = длина отрезков, m = среднее значение параметра по отрезкам (второй ряд цифр,  $\bar{m}$  = среднее значение параметра по вспомогательным прямым

M e g j e g y z é s: A fejléc felső számsorában az izovonalak értékeit tüntetjük fel.

П р и м е ч а н и е: верхний ряд цифр отвечает значениям изолиний

1. A vastagságokat mindig a fúrások tengelye mentén mértük.  
2. Az elferdült fúrásokban az adatokat a produktív fácies harántolása közepének vízszintes vetületére vonatkoztattuk.

3. Az izopachitok helyzetét a kapott pontok közötti lineáris interpolációval határoztuk meg az alábbi szabályok szerint:

a) közel derékszögű háló esetén csak a téglalapok vagy négyzetek oldalait interpoláltuk;

b) szabálytalan háló esetén a lehetséges legkisebb oldalú háromszögek oldalvonalait interpoláltuk;

c) a hálósűrűséget nem vettük tekintetbe s az egész területre egy térképet szerkesztettünk felhasználva minden teljesértékű adatot.

4. Ha a fúrásban a produktív faciést szelvényben kiserkeszthető és térképen követhető törés harántolta, a következőképpen jártunk el:

a) ha a produktív faciés szelvényében vető volt, az adatokat nem vettük tekintetbe;

b) ha a produktív faciés feltolódás miatt ismétlődött:

— ha egyik harántolás sem volt teljes, az adatokat nem vettük tekintetbe;

— ha csak egy harántolás volt teljes, annak adatait vettük figyelembe;

— ha mindkét harántolás teljes volt, a nagyobb vastagság-adatokat használtuk fel.

5. A kiserkesztett izopachit-térképeket a produktív faciés fedőjének kibúvási vonalával és a szélső fúrásokat összekötő egyenes szakaszokkal határoltuk le.

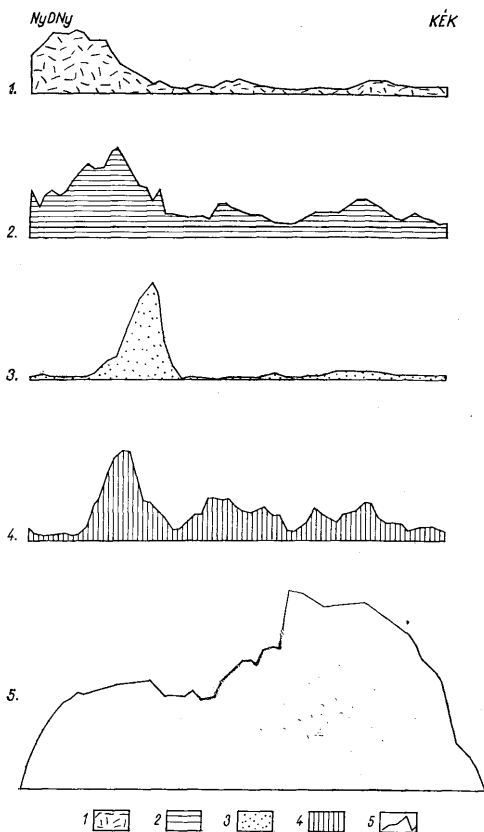
Így minden térképet azonos harántolások alapján egyforma interpolálási szabályok szerint szerkesztettünk meg, ami lehetővé tette azok kvantitatív kiértékelését.

E térképeken leginkább szembevetendő az ércmező nyugati szegélyén húzódnó nagy vastagság-értékekkel jelzett ÉÉNy csapású sáv. Kevésbé világosan tűnnek ki az erre kb. harántirányú KÉK csapású sávok. A színek sávos eloszlása azt a gondolatot kelti, hogy a színváltozékonyság a produktív faciés síkjában anizotróp jellegű. Két sávrendszer léte arra mutathat, hogy két háromtengelyű változékonysági ellipszoid áthatásával van dolgunk, melyek hossz tengelyei egybeesnek és függőlegesek, közepes és rövid tengelyeik viszont kb. 80°-os szöget zárnak be. Ebből következik, hogy a színeloszlást valószínűleg két egymástól független tényező eredményezi, amelyek hatását külön kell tanulmányozni.

E célból kidolgoztuk az összenyomott átlagparaméter-szelvények módszerét, amelynek lényege a következő:

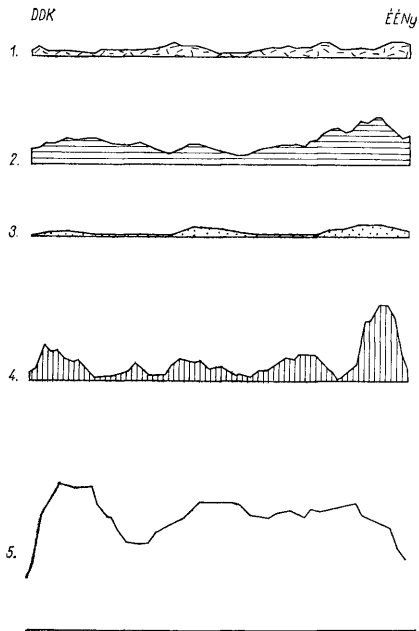
A térképre a tanulmányozott iránnyal párhuzamosan egyforma távolságra egy sor egyenest húztunk, amelyek mentén kimértük az izopachitokkal lehatárolt szakaszok hosszát. Az azonos izovonalak közé eső szakaszok összhosszát a III. táblázatban összeítettük, majd beszoroztuk a lehatároló izopachitok értékének számtani középértékével. Ha a szakasz mindkét végét ugyanaz az izovonal képezte, az átlagvastagságot az adott és a következő izopachit értékének számtani átlagaként határoztuk meg. Ha a lehatároló izovonal az egész területre a legnagyobb értékű volt, kiszámítottuk a rajta belül eső vastagságadatok számtani átlagát, majd a kapott „tetőérték” és az izopachit számtani közepét és ez utóbbit fogadtuk el a vizsgált szakasz átlagvastagságának. Az ilymódon kapott sorozatok összegét osztottuk a szakaszok összhosszával, amelybe belevettük azokat is, amelyek a vastagság nullával volt egyenlő. Megismételve a műveletet minden egyes kisegítő egyenes mentén megkaptuk az azokra eső átlagvastagságokat is (III. táblázat).

Az egyszerre feldolgozott térképeken a kisegítő egyenesek helyzete azonos volt, ami lehetővé tette a különböző paraméterek összehasonlítását. A III. táblázat adatait a IV. táblázat 1—7. oszlopában összeítettük, majd elvégeztük a 8—10. oszlop fejlécé-



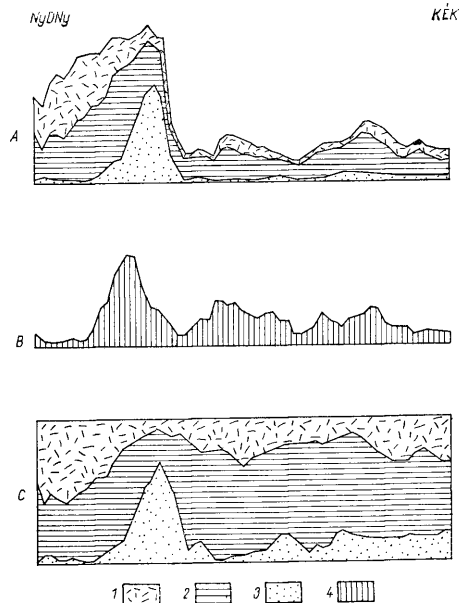
2, ábra. Szín- és mc-görbék az első sávrendszerre merőleges irányban. Szerkesztette Balla Z., 1965. Jelmagyarázat: 1. „Köztes-szürke” homokkő, 2. „Zöld” homokkő, 3. „Köztes-vörös” homokkő, 4. Produktivitás, 5. A kísérítő egyenesek teljes hossza

Fig. 2. Диаграммы распределения окрасок пород и продуктивности вкостр простираания первой системы полосчатости. Составил Балла З., 1965. Условные обозначения: 1. «Промежуточные серые» песчаники, 2. «Зеленые» песчаники, 3. «Промежуточные красные» песчаники, 4. Продуктивность, 5. Полная длина вспомогательных прямых



3. ábra. Szín- és mc-görbék a második sávrendszerre merőleges irányban. Szerkesztette Balla T., 1965. Jelmagyarázat, mint a 2. ábrán

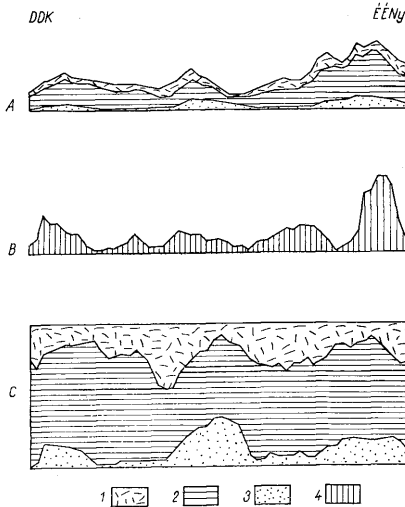
Fig. 3. Диаграммы распределения окрасок пород и продуктивности вкостростиания второй системы полосчатости. Составил Балла Т., 1965. Условные обозначения: как на фиг. 1 и 2.



4. ábra. Színösszetélteli és produktivitás-szelvények az első sávrendszerre merőleges irányban. Szerkesztette Balla Z., 1965. Jelmagyarázat: A) Abszolút színösszetétel, B) Produktivitás, C) Relatív színösszetétel; 1. „Köztes-szürke” homokkő, 2. „Zöld” homokkő, 3. „Köztes-vörös” homokkő, 4. Produktivitás

Fig. 4. Диаграммы цветового состава рудоносной фации и ее продуктивности вкостростиания первой системы полосчатости. Составил Балла З., 1965. Условные обозначения: А) Абсолютный цветовой состав, В) Продуктивность, С) Относительный цветовой состав: 1. «Промежуточные серые» песчаники, 2. «Зеленые» песчаники, 3. «Промежуточные красные» песчаники, 4. Продуктивность





5. ábra. Színösszetételei és produktivitás-szelvények a második sávrendszerre merőleges irányban. Szerkesztette Balla Z., 1965. Jelmagyarazata: A) Abszolút színösszetétel, B) Produktivitás, C) Relatív színösszetétel; 1. „Köztes szürke” homokkő, 2. „Zöld” homokkő, 3. „Köztes-vörös” homokkő, 4. Produktivitás

Фиг. 5. Диаграммы цветового состава рудоносной фации и ее продуктивности вкостр простираания второй системы полосчатости. Составил Балла З., 1965. Условные обозначения: А) Абсолютный цетовой состав, В) Продуктивность, С) Относительный цветовой состав; 1. «Промежуточные серые» песчаники, 2. «Зеленые» песчаники, 3. «Промежуточные красные» песчаники, 4. Продуктивность

IV. táblázat — Таблица IV.

Izovonalas térképek feldolgozásának adatösszesítője  
Сводный бюллетень обработки карт в изолиниях

A kisegítő egyenesek sorszáma	$\Sigma l$	$\bar{m}_c$	$\bar{m}_{pr}$	$\bar{m}_{kv}$	$\bar{m}_{ksz}$	$\bar{m}_z$	$\frac{\bar{m}_{kv}}{\bar{m}_{pr}}$	$\frac{\bar{m}_{ksz}}{\bar{m}_{pr}}$	$\frac{\bar{m}_z}{\bar{m}_{pr}}$
Вспомогательных прямых	$\Sigma l$	$\bar{m}_h$	$\bar{m}_{np}$	$\bar{m}_{пк}$	$\bar{m}_{пс}$	$\bar{m}_з$	$\frac{\bar{m}_{пк}}{\bar{m}_{np}}$	$\frac{\bar{m}_{пс}}{\bar{m}_{np}}$	$\frac{\bar{m}_з}{\bar{m}_{np}}$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

ahol:  $\Sigma l$  = a kisegítő egyenes teljes hossza,  $m_c$  = a kisegítő egyenes átlag mc-je,  $\bar{m}_{pr}$  = a produktív fációs átlagvastagsága a kisegítő egyenes mentén,  $\bar{m}_{kv}$  = a köztesvörös átlagvastagsága a kisegítő egyenes mentén,  $\bar{m}_{ksz}$  = a közteszürke átlagvastagsága a kisegítő egyenes mentén,  $\bar{m}_z$  = a zöld homokkő átlagvastagsága a kisegítő egyenes mentén.

где:  $\Sigma l$  = полная длина вспомогательных прямых,  $m_c$  = среднее значение  $m_c$  по вспомогательным прямым,  $\bar{m}_{pr}$  = средняя мощность продуктивной фации по вспомогательной прямой,  $\bar{m}_{пк}$  = средняя мощность промежуточных красных песчаников по вспомогательной прямой,  $\bar{m}_{пс}$  = средняя мощность промежуточных серых песчаников по вспомогательной прямой,  $\bar{m}_з$  = средняя мощность зеленых песчаников по вспомогательной прямой

Megjegyzés: A táblázat különböző rovatainak adatait a tanulmányban szereplő következő diagramok szerkesztésénél használtuk fel:

Примечание: данные тех или иных граф были использованы составлении следующих диаграмм:

Rovat	A diagram (ábra) sorszáma диаграмма (№ фиг.)	
	vízszintes tengely горизонталь- ная ось	függőleges tengely вертикальная ось
Графа		
1	2—5	
2		2/5, 3/5
3		2/4, 3/4, 4/2, 5/2
4		4/1, 5/1
5—7		2/1—3, 3/1—3,
8—10		4/1, 5/1 4/3, 5/3

ben jelzett műveleteket. Ezen adatok alapján szerkesztettük meg a vízszintes színeloszlás görbéit (2—5. ábra). Ezek maximumai objektíven tükrözik a színeloszlás jellegét. Térképen ezeknek a maximumoknak nagy vastagság-értékekkel jellemzett övek felelnek meg.

#### Az ércesedés térbeli eloszlásának vizsgálata

Az ércesedés tanulmányozásának alapjául a külszíni fúrások gammakarotázisadatai szolgáltak. Az ércesedést legobjektívebben jellemző paraméter a lineáris fémvagon (mc), vagyis az ércharántolások vastagság- és átlagminőségadatainak szorzata, amely az adott harántolásban levő ipari hasznosításra alkalmas fém mennyiségével arányos.

Az ércesedés változékonyságának térbeli modelljéül ugyanolyan ellipszoid szolgálhat, mint a színek esetében: a hossz tengely függőleges, a két másik pedig vízszintes.

Az ércesedés eloszlását függőleges irányban ugyanazzal a módszerrel tanulmányoztuk, amelyet a színek esetében is alkalmaztunk, azzal a különbséggel, hogy itt a fedőtől mért minden távolságra az odaeső ércharántolások mc-adatát írtuk ki, nem pedig a számukat, és azok összegét osztottuk a területrezen levő fúrások számával. Mivel a vizsgált területrészek a fúrási háló sűrűsége egyenletes volt, a szerkesztett görbék (1. B ábra) területe arányos a területrezn átlagos ipari fémvagonával.

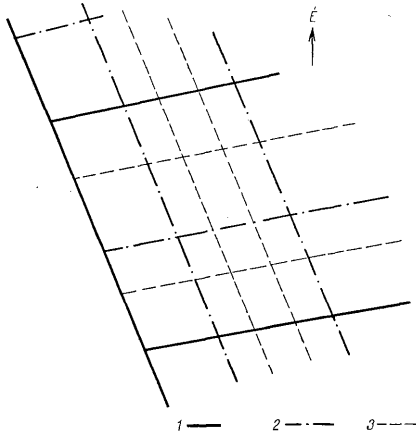
Az ércesedés eloszlását vízszintes síkban az összes ipari ércharántolás lineáris fémvagonának összegét ábrázoló mc-térkép alapján tanulmányoztuk. E térképen ugyancsak ÉÉNy és KÉK irányú sávok vannak; feldolgozását a III. táblázat szerint végeztük, s az eredményeket a IV. táblázat 3. oszlopában összesítettük. Ennek alapján szerkesztettük a fémvagon-eloszlási görbéket (2/4, 3/4, 4/2, 5/2. ábra), amelyeken a maximumok ércdús sávoknak felelnek meg (6. ábra), s ezek csapásban szaggatottak is lehetnek.

#### Az ércesedés és a kőzetek színe közötti kapcsolat

A színszelvevények és az mc-görbék összevetésével egy sor szembetűnő következtetés vonható le az ércmező felépítésével kapcsolatban.

Az ércesedés szelvénybeli helyzete első megközelítésben általában rendszertelennek tűnik. A részletes kutatás során azonban már régebben sikerült kimutatni, hogy a legdúsabb és legkitartóbb ércetek a „kőztesvörös” nyelvek és rétegek körül helyezkednek el (7. ábra). Az ércesedésnek a produktív fácies „kőztesvörös” kép-

zöldményeivel való kapcsolatát hűen illusztrálják a függőleges színszelvények és mc-görbék (1. ábra). Ezek segítségével meg lehet határozni, hogy a produktív fácies mely szintjeiben található a legtöbb érc, az esetben is, ha a földtani szelvényekből ez világosan nem derül ki.



6. ábra. Az érces sávok elhelyezkedési vázlata. Szerkesztette Ballá Z., 1965. Jelmagyarázat: 1. Elsőrendű érces sávok, 2. Másórendű érces sávok, 3. Harmadrendű érces sávok; Megjegyzés: Az érces sávok tengelyvonalait a 2/4 és 3/4 ábra maximumain át húztuk meg a produktivitás-görbékre merőleges vízszintes irányban

Фиг. 6. Схема расположения продуктивных поясов рудного поля. Составил Балла З., 1965. Условные обозначения: 1. Продуктивный пояс первого порядка, 2. Продуктивный пояс второго порядка, 3. Продуктивный пояс третьего порядка; Примечание: Оси продуктивных поясов проведены через максимумы на кривых фиг. 2/4 и 3/4 перпендикулярно к направлению диаграмм продуктивности

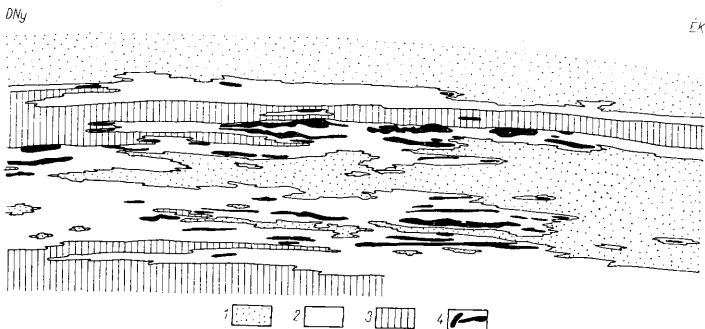
Ipari szempontból nagy jelentőségű a produktív fácies fekvőjének kérdése. A fedő általában jól lehatárolható mind a kőzetek színe, mind a karotázs-görbék alapján, az alsó határ azonban gyakran igen elmosódott. A fekvőt elvileg a következő három jelleg alapján lehet megvonni:

1. A zöldhomokkő átmenete az uralkodó szürkébe: földtani fekvő.

2. A kőzetek gamma-háttérének állandósuló, megadott szint alá való csökkenése: geofizikai fekvő.

3. Az ércetek gyakoriságának lecsökkenése és paramétereik leromlása olyan szintre, mely alatt a művelés nem gazdaságos: ipari fekvő; megvonása gazdasági számítás alapján a fémvagon szelvénybeli változását mutató diagramokból történhet.

A földtani fekvőt csak abban az esetben lehet egyértelműen megvonni, ha a fekvőösszetétel uralkodóan szürke kőzetekből áll. Gyakran találunk azonban a fekvőben tarkahomokövet, nem ritkán zöld színű változatokkal. Ilyenkor általában csak a karotázs- adatokra lehet támaszkodni.



7. ábra. A „köztes-vörös” szinfiácies és az ércetek kapcsolata. Szerkesztette S z i t n y a i G y., 1962—64  
 Jelma g y a r á z a t: 1. Vörös szinfiácies, 2. Zöld szinfiácies, 3. Szürke szinfiácies, 4. Ércetst

Фиг. 7. Связь между распределением рудных тел и положением «промежуточных красных» песчаников в разрезе. Составил С и т н ь я и Д ь., 1962—64. Условные обозначения: 1. Породы красной окраски, 2. Породы зеленой окраски, 3. Породы серой окраски, 4. Рудные тела

A geofizikai fekvőt az előzőnél gyakrabban lehet elfogadhatóan kijelölni. A fekvő-összletbe mélyített fúrásokban azonban több esetben lehetett tapasztalni szürke kőzetekhez kötődő gamma-anomáliákat, ezért kétes esetekben a fekvőt olyan mélyen vonják meg, ahol már nem fordulnak elő ipari ércetek.

Az ipari fekvőt nem célszerű egy-egy fúrásban kijelölni, azonban területrészenként ez szükséges lehet. Elengedhetetlen feltétele ennek az, hogy elegendő fúrás álljon rendelkezésünkre. A készletszámítási tömbökön belül ez a követelmény általában teljesül, úgyhogy az ipari fekvőt gyakorlatilag mindenütt meg lehet vonni.

Az egyik lelőhelyen a színösszetételei és mc-görbék (1. ábra) összehasonlításával megállapítható, hogy a vörös, zöld és szürke színek szelvényben különféleképpen viselkednek és az ércesedésre nem egyformán hatnak. Minden diagramon a következő három öv jelölhető ki:

1. Felső-öv: a fedőtől a „köztesvörös” maximális gyakoriságáig. Erre az övre lefelé mint a szürke, mind a vörös kőzetek szerepének növekedése jellemző, itt található a legdúsabb ércetek.

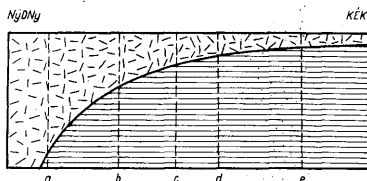
2. Középső-öv: a „köztesvörös” maximumától annak eltűnéséig. Erre az övre a zöld szín állandó mennyisége jellemző, amely az ipari területrészekben 70%-ot tesz ki, a lelőhelytől Ny-ra 50—60%-ot, K-re viszont 80—90%-ot. Emellett a „köztesvörös” szerepe a „közteszürke” javára lefelé csökken. Ehhez a övhöz kötődik a legnagyobb ipari fémvagyon.

3. Alsó-öv: a „köztesvörös” eltűnésétől a geofizikai fekvőig. Ebben az övben a zöld szín lefelé egyre gyorsabban szürkével helyettesítődik. A görbék alsó részén fellépő erős ingadozás az adatok kis számával magyarázható (1.A ábra). A zöld szín maximumai a diagramok alsó részein minden bizonnyal statisztikus szórással vagy dokumentációs hibákkal magyarázhatók. Ebben az övben gyakorlatilag nincs ipari érc.

Az ipari fémvagyon és a színek eloszlása között nincs egyenes korreláció. Az ércesedés a „köztesvörössel” áll a legszorosabb kapcsolatban.

További feladatként jöhet számításba annak kiderítése, mi határozza meg az övek közötti különbséget és mi e három öv genetikai értelme.

A vázolt általános jellegek mellett az öt diagram alapján meghatározott irányú változás is kimutatható a földtani és geofizikai fekvő viszonyát illetően. Egy-egy területrezen a produktív fácies gamma-háttér alapján megállapítható átlagvastagságát az abszolút szineloslás görbéjéről 50%-nál olvashatjuk le, mint legvalószínűbb értéket. A megfelelő relatív szineloslási görbén meghatározhatjuk a zöld és szürke színű kőzetek



8. ábra. A geofizikai fekvő színösszetételének változása az egyik lelőhelyen. Szerkesztette Balla Z., 1965. Jelölés, mint az 1-5. ábrán. M e g j e g y z é s: a betűk az 1. ábra diagramjainak felelnek meg, amelyeket az általuk jellemzett területek központjára vonatkoztattunk s az ábrán látható szelvény síkjába merőlegesen bevettettünk

Фиг. 8. Изменение цветового состава продуктивной фации на среднем уровне ее геофизической почвы на одном из месторождений. Составил Б а л л а З., 1965. Условные обозначения: как на фиг. 1; П р и м е ч а н и е: буквами обозначены проекции на вертикальную плоскость осей диаграмм фиг. 1., отнесенных к центру характеризуемых ими участков

viszonylagos mennyiségét ebben a mélységben (a fedőtől számítva). Összehasonlítva az öt diagramot láthatjuk, hogy a geofizikai fekvő átlaghelyzetének megfelelő szinten a zöld színű kőzetek aránya a produktív fáciesen belül Ny-ról K-re törvényszerűen nő (8. ábra).

Az ércesedés területi megoszlása, amely első pillantásra rendszertelennek tűnik, szoros kapcsolatban áll a produktív fácies felépítésével és vastagságával, valamint a „köztesvörös” homokkő nagyobb szerepével. Ezenkívül megállapítható a színek és a lineáris fémvagyon két sávrendszerbe tömörülése (6. ábra), valamint, hogy a maximum-sávok minden térképen kb. egybeesnek.

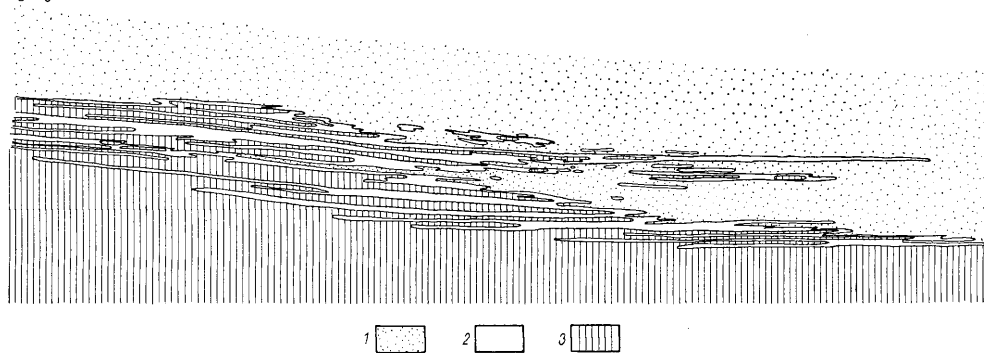
Az ércmező Ny-i része a K-től élesen elválik. A görbéken látható erős maximum (2. és 4. ábra) a Ny-i szélén húzódó övnek felel meg. Ezzel ellentétben a többi maximum által jellemzett sáv csapás mentén szaggatott. Ennek alapján az ércmező két részre osztható: a Ny-i szegélysávra és a belső területre. Az előbbiben az ÉÉNy-i irányítottság dominál, a KÉK-i alárendelt. Az ércmező belső területén a helyzet fordított.

A z e l s ő s á v r e n d s z e r csapása ÉÉNy-i. Három ilyen irányú érces övet lehet kijelölni: a nyugati szegélysávot, valamint két belső helyzetű övet.

1. Az ércmező Ny-i határa élesen rajzolódik ki az mc-értékekben és a „köztesvörös” vastagságban (2/3 és 2/4. ábra). A „közteszürke” átlagvastagság-görbéjén (2/1. ábra) ez a határ a maximumra esik. Az ércmezőhöz Ny-ról csatlakozó területre jellemző a „köztesvörös” csaknem teljes hiánya és a „közteszürke” viszonylag állandó mennyisége (50-55%; 4/3. ábra). A produktív fácies vastagsága K felé főleg a fekvőösszlet rovására olymódon nő, hogy a szürke összletben magas gamma-háttérű zöld betelepülések jelennek meg (9. ábra).

NyDNy

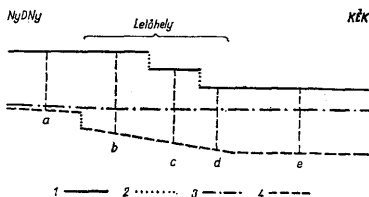
KEK



9. ábra. Szelvény a nyugati szegélysávra merőleges irányban az antikinális északi szárnyán. Szerkesztette Balla Z., 1965. Jelmagyarázat: 1. Vörös színfácies, 2. Zöld színfácies, 3. Szürke színfácies

Фиг. 9. Геологический разрез вкрест простирания западной краевой полосы на северном крыле антиклинали. Составил Балла З., 1965.  
Условные обозначения: 1. Породы красной окраски, 2. Породы зеленой окраски, 3. Породы серой окраски

2. Az ércesedés a „köztesvörös” homokkő kiékelődésétől valamivel nyugatabbra jelenik meg (2/3 és 2/4. ábra). A nyugati szegélyszávon folytatódik a produktív fácies és a „zöld” homokkő vastagságának növekedése K-i irányban (4/1 és 9. ábra). Ennek során a rétegsor középtáján egyre több „zöld” réteg „vörösödik ki”, s ezzel párhuzamosan fokozatosan tűnik el a „köztesszürke”. Az ércesedés maximuma kb. egybeesik a „zöld” homokkő legnagyobb vastagságával és a „köztesvörös” 30–40%-os viszonylagos mennyiségével (2/2, 2/4, 4/2 és 4/3. ábra). Az öv K-i szélén mindhárom színű réteg vastagsága minimálisra csökken (2/1–3. ábra). A produktív fácies vastagságcsökkenésében a főszerepet itt a „köztesvörös” majdnem teljes eltűnése játssza a „fedővörössel” való egyesülés következtében (4/3 és 9. ábra). Ha ezt az övet a tőle Ny-ra eső területtel együttesen



10. ábra. Vázlatos szelvény az egyik lelőhelyen keresztül. Szerkesztette Balla Z., 1965. Jelmegegyezés: 1. Fedő, 2. Rétegtani ugrás, 3. Geofizikai fekvő, 4. Földtani fekvő. Megjegyzés: A betűk az 1. ábra diagramjainak felelnek meg, mint a 8. ábrán

Фиг. 10. Схематический разрез через одно из месторождений. Составил Балла З., 1965. Условные обозначения: 1. Кровля продуктивной фации, 2. Стратиграфический скачок, 3. Геофизическая почва, 4. Геологическая почва. Примечание: буквами обозначены проекции диаграмм фиг. 1., как на фиг. 8.

vizsgáljuk, megállapíthatjuk, hogy a produktív fávies Ny-ról K-re egyre mélyebb rétegtani szintbe kerül, s az ércesedés a fedő felől benyúló és Ny felé kiékelődő „köztesvörös” nyelv körül tömörül.

3. Az ércmező belső részén az egyes színek eloszlási görbéin, valamint az érces összlet vastagság- és produktivitás-szelvényein két szimmetrikus maximum látható, amelyek egy-egy övnek felelnek meg (2. és 4. ábra). A fémvagon-eloszlási görbe alapján mindkét öv két-két különböző szélességű rész-sávra bontható: külsőre és belsőre az elválasztó minimumon átvezethető szimmetria-tengelyhez viszonyítva. Nehéz minden egyes esetben megállapítani, hol nő a produktív fácies vastagsága a fekvő vagy a fedő rovására, azonban ismeretes, hogy a „fedővörös” vastagsága Ny-ról K-re haladva növekszik. Emellett a produktív fácies fekvőjének rétegtani helyzete valószínűleg ingadozik, bár egészében vése feltehetően ugyanabban az irányban süllyed.

Ennek ismeretében a földtani és geofizikai fekvő függőleges színeloszlási diagramok (1. ábra) alapján meghatározott helyzetének változását is értelmezhetjük (10. ábra). A geofizikai fekvő átlaghelyzete ezen a területrészen esetleg rétegtani szintet jelezhet, ami igen figyelemre méltó körülmény mind ipari, mind tudományos szempontból és behatóbb vizsgálatot igényel.

A második sávrendszer KÉK-i csapású. Az idetartozó övek jellemzését az ércmező belső területének diagramjai alapján adjuk (3. és 5. ábra).

A görbék összevetésekor feltűnik, hogy a színszelvényeken három maximum jelölhető ki, míg az ércesedésben öt jelentkezik. Az érces fácies legnagyobb vastagságát a szegélyövekben éri el (5/1. ábra), míg a „köztesvörös” relatív szerepe a központi övben

a legnagyobb (5/3. ábra). A szegélymaximumok szélessége viszonylag nagy, belső oldaluk lapos, a külső meredek. A központi öv ezzel szemben keskeny és viszonylag szimmetrikus. A „köztesvörös” maximumait olyan területrészek választják el egymástól, amelyeken annak átlagvastagsága egyenletesen kicsi (3/3. ábra). A „zöld” kőzetek relatív mennyisége a produktív fáciesen belül közel állandó, különösen az É-i szárnyon (60—70%; 5/3. ábra). A szürke színű kőzetek arányának növekedése a vörös szintiek csökkenését vonja maga után.

Felkelti a figyelmet a maximumoknak a központinhoz viszonyítva szimmetrikus helyzete mindegyik görbén, továbbá az a körülmény, hogy a központi maximumot lehatároló minimumok egybeesnek az mc- és szingörbékén. Az előbbin és északi szegélyövet a szomszédostól elválasztó minimum mintha egy eredetileg egységes és formájában, valamint elhelyezkedésében a produktív fácies és még inkább a „zöld” homokkő vastagsága északi maximumának megfelelő anomáliát bonyolítana. A D-i szárnyon ugyanez tételezhető fel, bár a görbék itt változókényűbbek, feltehetően az adatok kis száma miatt.

Szükséges még kiemelniünk, hogy minden diagramon nagyobb abszolút értékeket mutatnak az É-i maximumok, ha azokat a velük szimmetrikus D-iekhez hasonlítjuk.

A produktív fácies rétegtani helyzetének változásáról ÉÉNY—DDK irányban egyelőre nincsenek adataink, bár e görbék alapján azok feltételezhetők.

#### IRODALOM — ЛИТЕРАТУРА

- Данчев, В. И. (1956): О методике изучения цвета осадочных горных пород. Изв. АН СССР сер. геол. № 7. — Данчев, В. И. (1958): Значение количественного определения цвета пород при изучении осадочных месторождений урановых руд. Изв. АН СССР, сер. геол. № 11. — Kiss J. (1960): Az urán—króm—vanádium eloszlása és az epigen krómcsillám szerepe a mecseki permii összletben. Földt. Közl., 90. kötet, 1. füzet — Nagy E. (1959): A konglomerátum alatti vörös rétegcsoport. Földt. Int. Jelentése a Pécsi Uránércbánya Vállalat részére végzett vizsgálatokról. Kézirat — Vincze J. (1962): Jelentés az Ásványkőzettani laboratórium 1961. évi munkájáról. Pécsi Uránércbánya Vállalat, Vegyi Dúsító Üzem. Kézirat — Virágh K. (1959): Zárójelentés a Mecseki uránérclelőhelyen 1955—58-ban elvégzett földtani kutatómunkákról. Kézirat — Virágh K. (1961): Az uránércesedés törvényszerűségeinek megismerésére irányuló vizsgálatok. Kézirat — Virágh K. (1962): A Mecseki lelőhely ércecsesedésének regionális eloszlása. Apostol T., Csák T., Till J. és Virágh K. (1962): Tanulmány a Mecseki uránérclelőhely mélysíntjeinek kutatására és feltárására. II. c. Kézirat — Zencov D. A. (1961): Nyersanyaglelőhelyek kutatási módszertana. Oktatott szaktárgy a Moszkvai Földtani—Kutató Egyetemen.

#### Исучение связи уранового оруденения з окраской вмещающих пород

БАЛЛА ЗОЛТАН

Оруденение в рассматриваемом рудном поле приурочено к аркозовым песчаникам преимущественно зеленого цвета, залегающим на переходе толщ красноцветных (сверху) и сероцветных (снизу) пород верхнепермского возраста. В составе т. н. «продуктивной толщи», являющейся на самом деле геохимической фашией, наряду с зелеными принимают участие и породы красной и серой окрасок, т. н. «промежуточные».

В ходе предварительной разведки рудного поля стало возможным провести количественное исследование связи оруденения с окраской вмещающей толщи в масштабах рудного поля, используя массовую документацию разведочных скважин. На базе представления об эллипсоиде изменчивости мы пришли к выводу о целесообразности раздельного изучения распределения параметров слоистой толщи по вертикали и в плане.

При исследовании закономерностей распределения окрасок и оруденения по мощности нами была разработана методика спрессованных колонок буровых скважин. Все колонки на изученном месторождении сопоставлялись на уровне кровли продуктивной толщи, затем по форме таблиц 1—2 определялся цветовой состав и продуктивность на каждом расстоянии от кровли. Все пересечения ограничивались



снизу по геофизической почве, определяемой по данным гамма-каротажа. Все кривые однотипны и красноречиво доказывают связь оруденения с «промежуточными красными» песчаниками, хотя она не может быть описана какой-нибудь математической формулой.

Среднее положение геофизической почвы можно определить по кривым абсолютного цветового состава при 50%. Положение геологической почвы устанавливается по кривым относительного цветового состава при 100% серых песчаников. Наконец, промышленная почва определяется по кривым продуктивности (мс).

При изучении закономерностей распределения окрасок и оруденения в плане нами были использованы карты изопакит «продуктивной фации», «промежуточных красных» и «промежуточных серых» песчаников, а также карта продуктивности в изолиниях мс (метропроцента), составленные для все площади рудного поля в одинаковых контурах и при одном и том же методе линейной интерполяции. На всех картах намечаются две системы полосчатости: первая — ССЗ направления и вторая — ВСВ направления. Для раздельного изучения закономерностей окраски и оруденения по этим двум направлениям нами была разработана методика профилей спрессованных средних параметров. На обрабатываемую карту наносится серия параллельных изучаемому направлению прямых, отстоящих друг от друга на равные расстояния. По этим прямым измеряются длины отрезков, отсеченных изолиниями. Суммарная длина отрезков, заключенных между одноименными изолиниями, по каждой прямой выписывается в таблицу 3., затем обрабатывается по форме таблиц 3—4. По результатам строятся кривые цветового состава и продуктивности (фиг. 2—5), максимумы которых соответствуют в плане полосам повышенных значений того или иного параметра (фиг. 6.).

Сопоставляя кривые по системам полосчатости, можно обнаружить четкую связь между распределением окраски пород и оруденением, которая, однако, не поддается описанию в виде математических формул.

Полученные эмпирические закономерности могут быть успешно использованы при определении дальнейшего направления разведочных работ.

## A FENYŐFŐI, ISZKASZENTGYÖRGYI ÉS HALIMBA—SZŐCI BAUXIT NYOMELEM-GEOKÉMIAI LEÍRÁSA ÉS ÖSSZEHASONLÍTÁSA

IFJ. DR. DUDICH ENDRE\* és SIKLÓSI LAJOSNÉ

(14. ábrával 6 táblázattal)

**Összefoglalás:** A szerzők 1964-ben a fenyőfői, 1965-ben az iszkaszentgyörgyi, majd 1966-ban a halimba—szőci bauxitelfordulás jellemző főalkotóinak, iparilag káros szennyezőinek és fontosabb nyomelemeknek geokémiai statisztikai és részben korrelációs vizsgálatát végezték el. (Al, Si, Fe, Ti, Ca, Mg, P, S, V, Ga, Zr, Be, Th, Cr, Mn, Sr, Nb, Mo, B, F.) A nagyszámú (lelőhelyenként hetvennél több) elemzés alapján vizsgálható alkotókat geokémiai csoportokba foglalták és viselkedésüket az ionpotenciálok segítségével értelmezték. A fenyőfői és iszkaszentgyörgyi bauxitra vonatkozólag megvizsgálták a szerzők a függőleges eloszlási viszonyokat is. Szövegben és táblázatokon ismertetik az egyes előfordulások geokémiai sajátosságait, közös vonásait, továbbá kísérletet tesznek a hazai és külföldi irodalmi adatok egybevetésével geokémiai általános következtetésekre is.

A Bauxitkutató Vállalat geológusai 1962—1963 folyamán összegyűjtötték és jelentésben értékelték a magyarországi bauxittelepek ritkaelem-adatait. Az elemzések nagyrészt az Ajkai Timföldgyár, a Veszprémi Nehézvegyipari Kutató Intézet, a budapesti és a veszprémi Műszaki Egyetem, valamint a Fémipari Kutató Intézet laboratóriuma készítette. Vizsgálatszámban és módszertanilag egyaránt 1955-től kezdve egyre nagyobb jelentőségűvé vált a Fémipari Kutató Intézet gondozásában készülő országos komplex bauxitkataszter. Ez többek között nedvesanalitikai és színképelemzési vizsgálatokat foglal magában, tervszerűen kiválasztott, nagyobb tömegű, jellemző típusú bauxitot képviselő, részben bányaművelésből, nagyrészt pedig kutató-fúrásokból összeállított keverékmintákon.

Az 1963-as jelentést követően, az említett jelentésben foglalt szempontokból kiindulva, megkezdtük az egyes bauxitelfordulások részletes feldolgozását. Az adatokat újabb, fúrásszelvényben vett minták vizsgálatával és sugárzóanyag-meghatározásokkal egészítettük ki. (Az utóbbiakat a Mecseki Ércbánya Vállalat kövágószőlősi laboratóriuma végezte.) A feldolgozás sorrendjét a Bauxitkutató Vállalat által készített földtani kutatási zárójelentések egymásutánja szabta meg.

1964-ben összesítettük a fenyőfői adatokat.\*\*

1965-ben Siklósi Lajosné és Horváth István vegyész mérnök feldolgozták az iszkaszentgyörgyi bauxitelfordulás adatait.

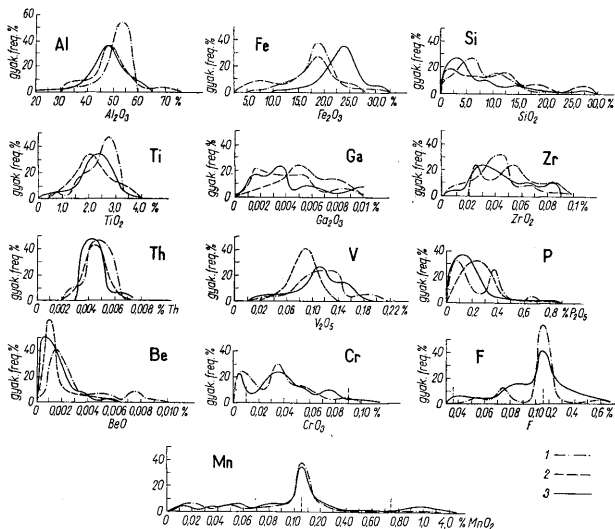
1966-ban a Bauxitkutató Vállalat Központi Anyagvizsgáló Laboratóriumában a műszeres részleg kollektívájá (Siklósi Lajosné, Horváth István, dr. Selényi

\* Előadta a Magyarhoni Földtani Társulat 1966 szept. 6-án Balatonalmádiban tartott Bauxit-öldtani Vándorgyűlésen.

\*\* Előadta Veszprémben, 1965. nov. 25-én a Magyarhoni Földtani Társulat Középdunántúli Csoportjának előadóülésén Siklósi Lajosné. Dr. Magyarosy István kandidátus társszerzőségével sajtó alatt a FÉM-KUT közleményeinek VIII. kötetében (1966)

Antalné, Büttel Elza) összefoglalta a Halimba—szöci bauxitelfordulás adatait.

A feldolgozás metodikai alapja dr. Bárdossy György statisztikai módszere volt, amelyet a magyar bauxit főalkotóiról írt geokémiai monográfiájában alkalmazott. Munkánk tehát szorosan kapcsolódik az övéhez. Rajta és iparági vezetőinknél kívül dr. Vince I., A MTA Alkalmazott Matematikai Intézetek professzora volt segítségünkre tanácsaival. Mindnyájuknak köszönetünket fejezzük ki.



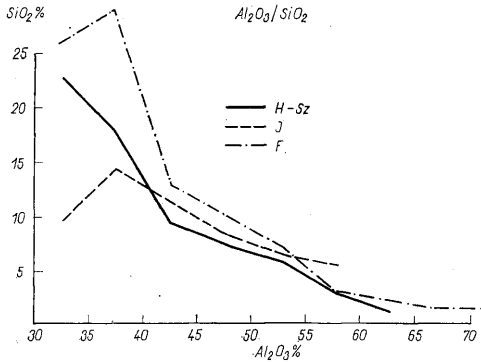
1. ábra. Gyakorisági görbék. Jelmagyarázat: 1. Iszkaszentgyörgy, 2. Fenyőfő, 3. Halimba  
Fig. 1. Hystogrammes. L é g e n d e: 1. Iszkaszentgyörgy, 2. Fenyőfő, 3. Halimba

Mindhárom előfordulásról elkészítettük az alapadatok táblázatát, majd azt statisztikai táblázattá dolgoztuk fel (I. és II. táblázat). Ezek (irodalmi összehasonlító adatokon kívül) a következőket tartalmazzák (az I. táblázat elemi, a II. oxidos formára számolva): a koncentrációk szélsőértékei (minimum—maximum), egyszerű medián, módus, négyzetes középeltérés (szórásnégyzet), szórás (standard deviáció), relatív %-os eltérés, dúsulási faktor. Megszerkesztettük a vizsgált alkotók koncentráció-gyakorisági görbéit (hisztogramjait) és összeggörbéit. Az előbbieket közöljük, kivéve a kevés adatból szerkesztetteket (1. ábra). Kétalkotós korrelációs táblázatokat, diagramokat szerkesztettünk (2.—12. ábra) és a jellemző szakaszokra kiszámítottuk a korrelációs együtthatót, mint a kapcsolat számszerű jellemzőjét (IV. táblázat).

A korrelációk vizsgálata végett a főalkotókat is tekintetbe kellett vennünk. Így összesen 20 elemmel foglalkoztunk. Ezek a következők: a négy fő alkotó: Al, Si, Fe, Ti (két litofil, egy szidero- és egy könnyű pegmatofil elem); a négy fő szennyező: Ca, Mg, S, P

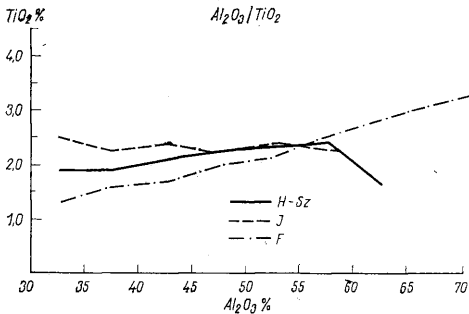
(két karbonátképhő litofil alkáli földfém és két szedimentofil komplex anionalkotó); hat részletesen vizsgált nyomelem (a csökkenő átlagkoncentrációk sorrendjében): V, Zr, Cr, Th, Ga, Be (négy pegmatofil, egy oxikalkofil, egy litofil), hat kevésbé részletesen vizsgált nyomelem (hasonló sorrendben): Mn, F, Sr, B, Ni Mo (három pegmatofil, két szedimentofil, egy litofil).

Ezeket feltüntettük az ionpotenciáldiagramon (14. ábra).



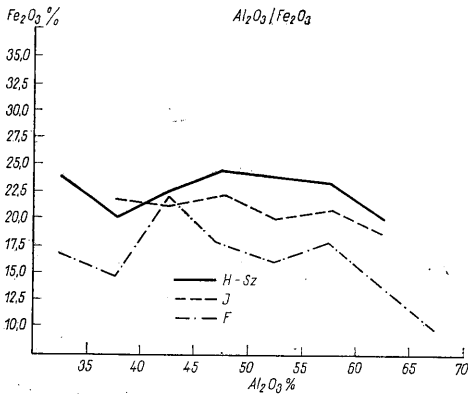
2. ábra.  $Al_2O_3/SiO_2$  korrelációs diagram. Jelmagyarázat: F = Fenyőfő, I = Iszkaszentgyörgy, H-Sz = Halimba-Szóc

Fig. 2.  $Al_2O_3/SiO_2$  diagramme corrélatif. L é g e n d e: F = Fenyőfő, I = Iszkaszentgyörgy, H-Sz =, Halimba-Szóc



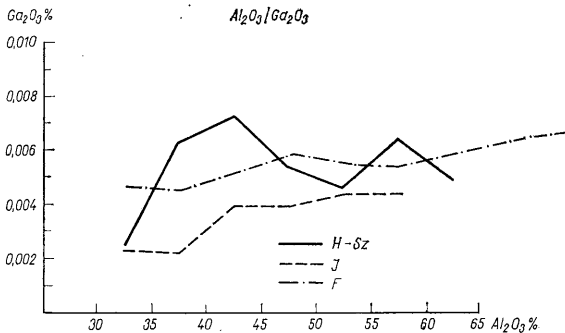
3. ábra.  $Al_2O_3/TiO_2$  korrelációs diagram. Jelmagyarázat: F = Fenyőfő, I = Iszkaszentgyörgy, H-Sz = Halimba-Szóc

Fig. 3.  $Al_2O_3/TiO_2$  diagramme corrélatif. L é g e n d e: F = Fenyőfő, I = Iszkaszentgyörgy, H-Sz =, Halimba-Szóc



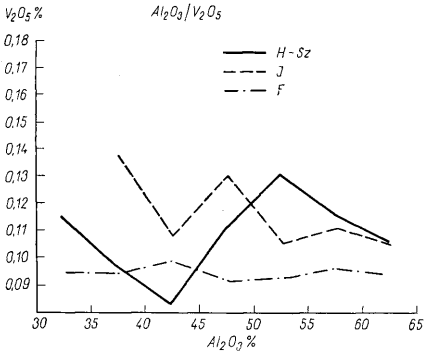
4. ábra.  $Al_2O_3/Fe_2O_3$  korrelációs diagram. Jelmagyarázat: F = Fenyőfő, I = Iszakszentgyörgy, H-Sz = Halimba-Szóc

Fig. 4.  $Al_2O_3/Fe_2O_3$  diagramme corrélatif. L'égende: F = Fenyőfő, I = Iszakszentgyörgy, H-Sz = Halimba-Szóc



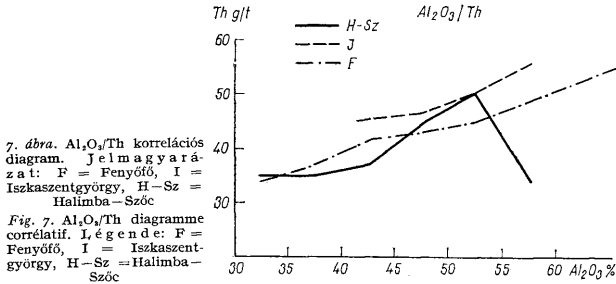
5. ábra.  $Al_2O_3/Ga_2O_3$  korrelációs diagram. Jelmagyarázat: F = Fenyőfő, I = Iszakszentgyörgy, H-Sz = Halimba-Szóc

Fig. 5.  $Al_2O_3/Ga_2O_3$  diagramme corrélatif. L'égende: F = Fenyőfő, I = Iszakszentgyörgy, H-Sz = Halimba-Szóc



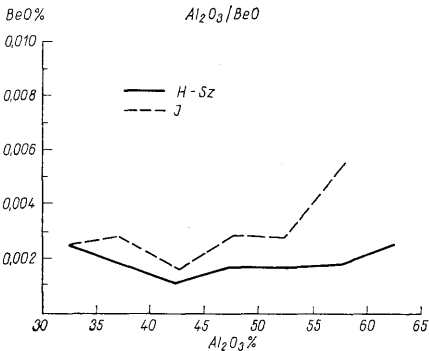
6. ábra.  $Al_2O_3/V_2O_5$  korrelációs diagram. Jelmagyarázat: F = Fenyőfő, I = Iszkaszentgyörgy, H-Sz = Halimba-Szóc

Fig. 6.  $Al_2O_3/V_2O_5$  diagramme corrélatif. L'échelle: F = Fenyőfő, I = Iszkaszentgyörgy, H-Sz = Halimba-Szóc



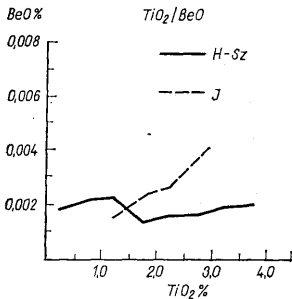
7. ábra.  $Al_2O_3/Th$  korrelációs diagram. Jelmagyarázat: F = Fenyőfő, I = Iszkaszentgyörgy, H-Sz = Halimba-Szóc

Fig. 7.  $Al_2O_3/Th$  diagramme corrélatif. L'échelle: F = Fenyőfő, I = Iszkaszentgyörgy, H-Sz = Halimba-Szóc

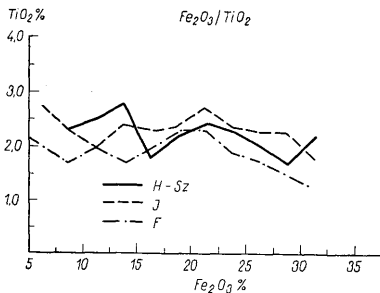


8. ábra.  $Al_2O_3/BeO$  korrelációs diagram. Jelmagyarázat: I = Iszkaszentgyörgy, H-S = Halimba-Szóc

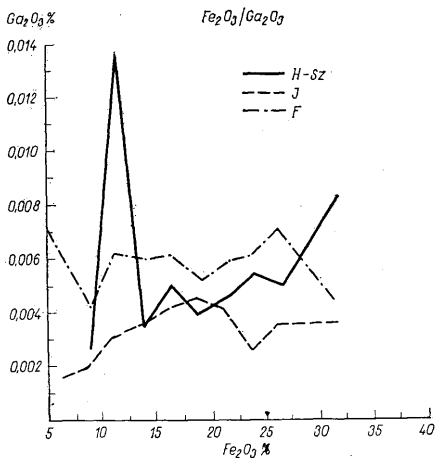
Fig. 8.  $Al_2O_3/BeO$  diagramme corrélatif. L'échelle: I = Iszkaszentgyörgy, H-S = Halimba-Szóc



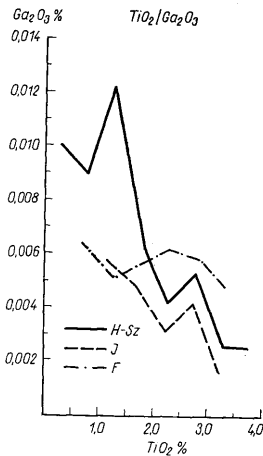
9. ábra.  $TiO_2/BeO$  korrelációs diagram. Jelmagyarázat: I = Iszkaszentgyörgy H-Sz = Halimba-Szóc  
Fig. 9.  $TiO_2/BeO$  diagramme corrélatif. Légende: I = Iszkaszentgyörgy, H-Sz = Halimba-Szóc



10. ábra.  $Fe_2O_3/TiO_2$  korrelációs diagram. Jelmagyarázat: F = Fenyőfő, I = Iszkaszentgyörgy, H-Sz = Halimba-Szóc  
Fig. 10.  $Fe_2O_3/TiO_2$  diagramme corrélatif. Légende: F = Fenyőfő, I = Iszkaszentgyörgy, H-Sz = Halimba-Szóc



11. ábra.  $Fe_2O_3/Ga_2O_3$  korrelációs diagram. Jelmagyarázat: F = Fenyőfő, I = Iszkaszentgyörgy, H-Sz = Halimba-Szóc  
Fig. 11.  $Fe_2O_3/Ga_2O_3$  diagramme corrélatif. Légende: F = Fenyőfő, I = Iszkaszentgyörgy, H-Sz = Halimba-Szóc



12. ábra.  $TiO_2/Ga_2O_3$  korrelációs diagram. Jelmagyarázat: F = Fenyőfő, I = Iszkaszentgyörgy, H-Sz = Halimba-Szóc  
Fig. 12.  $TiO_2/Ga_2O_3$  diagramme corrélatif. Légende: F = Fenyőfő, I = Iszkaszentgyörgy, H-Sz = Halimba-Szóc

## 1. Az elemek gyakorisága

A földkéregben gyakoriságot illetően Szádeczky—Kardoss E., a karsztbauxitok átlagára vonatkozólag Schroll, E. adatait vettük alapul (I. táblázat).

A dúsulást a klarkokhoz képest a III. táblázat is tartalmazza, a csökkenő dúsulások sorrendjében. Feltűnő, hogy a 16 dúsuló elem közül 8 pegmatofil, 3 szedimentofil; a 4 ritkuló elem közül viszont 3 litofil.

A karsztbauxitok nyomelemeiről rendelkezésünkre álló irodalmi adatokhoz képest „rekord-koncentrációt” észleltünk a Th, Be, Sr, Mn, Mo és B esetében.

A V és Nb általunk észlelt átlaga jelentősen meghaladja a karsztbauxitok átlagát, viszont elmarad (főleg a jugoszláv karsztbauxitokhoz képest) a Cr.

A mindhárom előfordulásnál jelentkező Th-dúsulás vegyelemzési adatait radiométeres analízissel ellenőriztük (ugyancsak a M. É. V.-nél). Sugárzóanyagként még U, Ra és feltűnően sok  $K^{rad}$  volt kimutatható. Iszkaszentgyörgyön pozitív eltérést mutat a másik két lelőhelyhez képest a Ti, V, Be, Sr, P, F, Nb, Mo és kissé a Zr. Ez ösföldrajzilag jól értelmezhető a Velencei-hegység rutil-, berill-, turmalin-, apatit-, fluorit-, molibdenit- és cirkontartalmú savanyú magmás és telérközetekinek lepusztulásából való (részleges) anyagszármaztatással. A V vas-, a Nb titánásványokban lehet rejtve. Származását tekintve és ásványtanilag is problematikus a Sr-maximum, amely nem kapcsolódik Iszkaszentgyörgyön Ca-dúsuláshoz (ellentétben a Halimbán Szöchöz képest mutatókozó helyi maximummal).

Vörös I. (1958) az iszkaszentgyörgyi bauxitból az itt tárgyaltakon kívül még (a csökkenő gyakoriság sorrendjében) Ni, Cu, Li, Pb, Co, Zn, Ge jelenlétét mutatta ki. A Pb-tartalmat a szabadbattyáni ólomérc lepusztulásával hozta kapcsolatba. Szerinte a Ni és Co bázisos magmatitból eredő anyaghozzájárálásra utal; Ge-ot pedig a Si rejti.

Fenyőfő bauxitja nagy Mn-tartalmával tűnik ki. Ez valószínűleg Eplény felől való anyagszállítással magyarázható. Érdekes, hogy Halimbán Urkút közelsége ellenére sem észleltünk hasonlót, Föltehető, hogy a bauxitalapanyag lerakódásakor Halimba felé Urkút környékéről nem volt meg az anyagszállítás térszíni lehetősége.

A viszonylag legnagyobb Ga-tartalom is kisebb a régebbi magyar irodalomban található átlagadatoknál. A kitermelt Ga-ból egyébként Cr és Mo mellett Ni-t, Pb-ot és Sb-ot is mutattak ki.

A kitermelt Ga-ból egyébként Cr és Mo mellett Ni-t, Pb-ot és Sb-ot is mutattak ki.

## 2. Eloszlási típusok

A gyakorisági eloszlási görbék (1. ábra) több típusba sorolhatók.

Szabályos egymaximumosak: Al, Ti, Th, részben a V; Iszkaszentgyörgy kivételével a Be.

Elhúzódo egymaximumosak: Fenyőfőt kivéve a Fe, részben a V, és Iszkaszentgyörgy kivételével a P.

Kétmaximumosak: Cr, Fenyőfőn a Fe, Ga és a Zr. Iszkaszentgyörgyön a P, F és Be.

Több kismaximumos a Si, Fenyőfő kivételével a Ga és Zr is. Szabálytalan a szennyező Ca, Mg és S eloszlása. A triász fekvő-dolomitból és az eocén fedő-mészaköböl származó szennyezésnek megfelelően a Ca és Mg több főmaximumos, több nagyságrendre széthúzódo. Szelvénybeli eloszlása is ennek megfelelő. A kén eloszlása Fenyőfőn, ahol „kénbauxit” nincs, aránylag a leghabályosabb a három előfordulás közül. Igen nagy koncentrációkat mutat viszont Iszkaszentgyörgyön és Halimba—Cseresen a kénbauxitban, melynek geokémiai problematikájával másutt foglalkoztunk (Dudich E., 1965). A kénbauxit nyomelemtársulása külön, még folyamatban levő vizsgálat sorozat tárgyát képezi.



Geokémiai összehasonlító táblázat  
Tableau comparatif géochimique

N°(Z)	Clark, g/t = = ppm	Karakter (Szádeczky)	Ionrádiusz A (Ahrens)	Ionpotenciál +	Karsztbauxit, átlag (moyen)**	Átlag — Moyen			Dúsulási faktor a klarkhoz képest Facteur d'enrichisse- ment, au comp. au clark	Minimum-maximum értékek karsztbauxitokra Minima et maxima pour les bauxites karstiques d'après			Minimum			Maximum		
						Fenyőfő	Iszka- szentgyörgy	Halimba— Szóc		Beneslavskij	Schroll	Szádeczky	Fenyőfő	Iszka- szentgyörgy	Halimba— Szóc	Fenyőfő	Iszka- szentgyörgy	Halimba— Szóc
Be 4	6	litofil	Be <sup>2+</sup> 0,35 (0,34)	5,88	1,0 · 10 <sup>1</sup>	5,4 · 10 <sup>0</sup>	1,8 · 10 <sup>1</sup>	6,4 · 10 <sup>0</sup>	1—3	1,0 · 10 <sup>0</sup> —1,0 · 10 <sup>2</sup>	3,0 · 10 <sup>-1</sup> —1,9 · 10 <sup>1</sup>	1,8 · 10 <sup>1</sup> —3,6 · 10 <sup>1</sup>	3,6 · 10 <sup>0</sup>	2,2 · 10 <sup>0</sup>	7,2 · 10 <sup>-1</sup>	2,9 · 10 <sup>1</sup>	3,6 · 10 <sup>1</sup>	2,2 · 10 <sup>1</sup>
B 5	3	szedimentofil	B <sup>3+</sup> 0,23 (0,20)	15,00	7,6 · 10 <sup>1</sup>	n. é.	7,4 · 10 <sup>1</sup>	7,4 · 10 <sup>1</sup>	2,4	5,0 · 10 <sup>2</sup> —1,0 · 10 <sup>1</sup>	1,0 · 10 <sup>0</sup> —2,0 · 10 <sup>2</sup>	0—3,0 · 10 <sup>1</sup>	n. é.	5,9 · 10 <sup>1</sup>	6,2 · 10 <sup>0</sup>	n. é.	8,7 · 10 <sup>1</sup>	2,8 · 10 <sup>2</sup>
FF 9	270	szedimentofil	F <sup>-1</sup> 1,33	(0,75)	n. é.	n. é.	2,2 · 10 <sup>2</sup>	2,2 · 10 <sup>2</sup>	~12				3,4 · 10 <sup>2</sup>	6,0 · 10 <sup>2</sup>	3,3 · 10 <sup>2</sup>	1,5 · 10 <sup>2</sup>	5,7 · 10 <sup>2</sup>	6,4 · 10 <sup>2</sup>
Mg 12	21,000	litofil	Mg <sup>2+</sup> 0,66 (0,78)	2,56	n. é.	8,4 · 10 <sup>2</sup>	n. é.	n. é.	< 1				6,0 · 10 <sup>1</sup>	6,0 · 10 <sup>1</sup>	n. é.	8,4 · 10 <sup>2</sup>	6,0 · 10 <sup>2</sup>	n. é.
Al 13	88,000	litofil-oxifil	Al <sup>3+</sup> 0,51 (0,57)	5,26	n. é.	2,6 · 10 <sup>5</sup>	2,4 · 10 <sup>5</sup>	2,5 · 10 <sup>5</sup>	~2,8				1,6 · 10 <sup>5</sup>	1,7 · 10 <sup>5</sup>	1,1 · 10 <sup>5</sup>	3,9 · 10 <sup>5</sup>	3,2 · 10 <sup>5</sup>	3,3 · 10 <sup>5</sup>
Si 14	276,000	litofil	Si <sup>4+</sup> 0,42 (0,39)	~10,00	n. é.	5,1 · 10 <sup>4</sup>	5,1 · 10 <sup>4</sup>	3,5 · 10 <sup>4</sup>	< 1				4,2 · 10 <sup>3</sup>	4,4 · 10 <sup>3</sup>	1,7 · 10 <sup>3</sup>	1,8 · 10 <sup>3</sup>	1,0 · 10 <sup>3</sup>	1,3 · 10 <sup>3</sup>
P 15	800	szedimentofil	P <sup>5+</sup> 0,35	14,29	n. é.	1,2 · 10 <sup>3</sup>	1,0 · 10 <sup>3</sup>	9,2 · 10 <sup>2</sup>	2,0—2,4				1,5 · 10 <sup>2</sup>	1,3 · 10 <sup>1</sup>	8,7 · 10 <sup>1</sup>	3,8 · 10 <sup>2</sup>	3,4 · 10 <sup>2</sup>	3,9 · 10 <sup>2</sup>
S 16	500	szedimentofil	S <sup>2+</sup> 0,30 (0,34)	n. é.	n. é.	0,6 · 10 <sup>2</sup>	n. é.	n. é.	~ 1				4,0 · 10 <sup>1</sup>	8,0 · 10 <sup>1</sup>	n. é.	4,4 · 10 <sup>2</sup>	1,3 · 10 <sup>4</sup>	n. é.
Ca 20	36 000	litofil	Ca <sup>2+</sup> 0,99 (1,06)	1,89	n. é.	2,7 · 10 <sup>3</sup>	n. é.	n. é.	< 1				7,1 · 10 <sup>1</sup>	7,1 · 10 <sup>1</sup>	n. é.	2,1 · 10 <sup>4</sup>	1,8 · 10 <sup>4</sup>	n. é.
Ti 22	6 000	könnyű pegmatofil	Ti <sup>2+</sup> 0,76 Ti <sup>4+</sup> 0,68	4,35; 6,25	n. é.	1,3 · 10 <sup>4</sup>	1,9 · 10 <sup>4</sup>	1,3 · 10 <sup>4</sup>	2,0—3,2				4,8 · 10 <sup>3</sup>	3,0 · 10 <sup>3</sup>	1,8 · 10 <sup>3</sup>	2,1 · 10 <sup>4</sup>	2,0 · 10 <sup>4</sup>	2,3 · 10 <sup>4</sup>
V 23	150	könnyű pegmatofil	V <sup>3+</sup> 0,74 V <sup>4+</sup> 0,63 V <sup>5+</sup> 0,59	4,62; 6,34; 12,50	2,2 · 10 <sup>2</sup>	4,9 · 10 <sup>2</sup>	6,7 · 10 <sup>2</sup>	6,2 · 10 <sup>2</sup>	3—5	3,0 · 10 <sup>2</sup> —8,0 · 10 <sup>2</sup>	3,0 · 10 <sup>1</sup> —8,0 · 10 <sup>2</sup>		2,2 · 10 <sup>2</sup>	5,6 · 10 <sup>1</sup>	1,1 · 10 <sup>2</sup>	7,8 · 10 <sup>2</sup>	1,2 · 10 <sup>2</sup>	1,6 · 10 <sup>2</sup>
Cr 24	200	könnyű pegmatofil	Cr <sup>3+</sup> 0,63 (0,64)	4,70	6,9 · 10 <sup>2</sup>	2,5 · 10 <sup>2</sup>	2,7 · 10 <sup>2</sup>	3,2 · 10 <sup>2</sup>	1,3—1,6	1,0 · 10 <sup>2</sup> —5,0 · 10 <sup>2</sup>	<3,0 · 10 <sup>1</sup> —3,2 · 10 <sup>3</sup>		6,8 · 10 <sup>1</sup>	1,4 · 10 <sup>1</sup>	1,4 · 10 <sup>1</sup>	4,5 · 10 <sup>2</sup>	6,2 · 10 <sup>2</sup>	8,0 · 10 <sup>2</sup>
Mn 25	900	könnyű pegmatofil	Mn <sup>2+</sup> 0,80 Mn <sup>3+</sup> 0,66 Mn <sup>4+</sup> 0,60	2,20; 4,54; 7,69	n. é.	2,7 · 10 <sup>3</sup>	1,4 · 10 <sup>3</sup>	1,3 · 10 <sup>3</sup>	1,5—3,1	4,0 · 10 <sup>2</sup> —3,0 · 10 <sup>3</sup>			8,8 · 10 <sup>2</sup>	6,3 · 10 <sup>1</sup>	5,7 · 10 <sup>1</sup>	5,3 · 10 <sup>2</sup>	3,4 · 10 <sup>4</sup>	9,5 · 10 <sup>2</sup>
Fe 26	51 000	sziderofil	Fe <sup>2+</sup> 0,74 Fe <sup>3+</sup> 0,64 (0,67)	2,41; 4,48	1,1 · 10 <sup>5</sup>	1,2 · 10 <sup>5</sup>	1,3 · 10 <sup>5</sup>	1,6 · 10 <sup>5</sup>	2,3—2,8				2,7 · 10 <sup>4</sup>	4,5 · 10 <sup>4</sup>	6,0 · 10 <sup>4</sup>	3,4 · 10 <sup>5</sup>	2,4 · 10 <sup>5</sup>	2,2 · 10 <sup>5</sup>
Ga 31	15	oxikalkofil-szulfofil	Ga <sup>3+</sup> 0,62	4,84	5,3 · 10 <sup>1</sup>	4,1 · 10 <sup>1</sup>	3,6 · 10 <sup>1</sup>	4,0 · 10 <sup>1</sup>	2,5—3,7	8,4 · 10 <sup>1</sup>	<3,0 · 10 <sup>0</sup> —1,7 · 10 <sup>2</sup>	5,0 · 10 <sup>1</sup> —2,0 · 10 <sup>2</sup>	6,3 · 10 <sup>0</sup>	6,3 · 10 <sup>0</sup>	6,3 · 10 <sup>0</sup>	5,7 · 10 <sup>1</sup>	8,2 · 10 <sup>1</sup>	1,8 · 10 <sup>1</sup>
Sr 38	400	litofil	Sr <sup>2+</sup> 1,12 (1,27)	1,57	2,0 · 10 <sup>2</sup>	n. é.	2,7 · 10 <sup>2</sup> (!)	3,4 · 10 <sup>2</sup>	<1—6,8	~3,0 · 10 <sup>2</sup>	<1,0 · 10 <sup>1</sup> —2,5 · 10 <sup>2</sup>		n. é.	1,3 · 10 <sup>2</sup>	1,7 · 10 <sup>1</sup>	n. é.	3,5 · 10 <sup>2</sup>	1,7 · 10 <sup>2</sup>
Zr 40	200	nehéz pegmatofil	Zr <sup>4+</sup> 0,74 (0,87)	4,60	5,7 · 10 <sup>2</sup>	3,9 · 10 <sup>2</sup>	3,4 · 10 <sup>2</sup>	3,4 · 10 <sup>2</sup>	1,7—2,0	2,0 · 10 <sup>2</sup> —3,0 · 10 <sup>3</sup>	1,0 · 10 <sup>2</sup> —3,2 · 10 <sup>2</sup>	5,0 · 10 <sup>2</sup> —9,0 · 10 <sup>2</sup>	1,4 · 10 <sup>2</sup>	7,0 · 10 <sup>1</sup>	7,0 · 10 <sup>1</sup>	7,0 · 10 <sup>2</sup>	1,8 · 10 <sup>3</sup>	6,2 · 10 <sup>3</sup>
Nb 41	10	nehéz pegmatofil	Nb <sup>5+</sup> 0,74 Nb <sup>3+</sup> 0,69	40; 7,25	9,2 · 10 <sup>1</sup>	3,5 · 10 <sup>1</sup>	7,7 · 10 <sup>1</sup>	4,9 · 10 <sup>1</sup>	7,0—15,6	~8,0 · 10 <sup>1</sup>	<1,0 · 10 <sup>1</sup> —1,2 · 10 <sup>2</sup>		1,7 · 10 <sup>1</sup>	7,0 · 10 <sup>1</sup>	1,7 · 10 <sup>1</sup>	5,9 · 10 <sup>1</sup>	1,0 · 10 <sup>2</sup>	1,0 · 10 <sup>2</sup>
Mo 42	2	nehéz pegmatofil	Mo <sup>4+</sup> 0,70 (0,68) Mo <sup>6+</sup> 0,62	5,88	1,7 · 10 <sup>1</sup>	n. é.	3,2 · 10 <sup>1</sup>	1,9 · 10 <sup>1</sup>	6,0—10,6	1,0 · 10 <sup>1</sup> —3,0 · 10 <sup>1</sup>	<3,0 · 10 <sup>-1</sup> —8,5 · 10 <sup>1</sup>	3,0 · 10 <sup>0</sup> —1,5 · 10 <sup>1</sup>	n. é.	5,3 · 10 <sup>0</sup>	3,3 · 10 <sup>0</sup>	n. é.	6,3 · 10 <sup>1</sup>	5,3 · 10 <sup>1</sup>
Th 90	8	nehéz pegmatofil	Th <sup>4+</sup> 1,02 (1,10)	3,64	4,2 · 10 <sup>-1</sup>	4,5 · 10 <sup>1</sup>	5,0 · 10 <sup>1</sup>	4,4 · 10 <sup>1</sup>	~100	8,0 · 10 <sup>-2</sup> —1,3 · 10 <sup>0</sup>			3,0 · 10 <sup>1</sup>	3,7 · 10 <sup>1</sup>	3,2 · 10 <sup>1</sup>	6,8 · 10 <sup>1</sup>	6,3 · 10 <sup>1</sup>	6,3 · 10 <sup>1</sup>

Magyar ázat: n. é. nincs értékelve  
Note: n'est pas évalué

Statistikai adatok  
Données statistiques  
a) Fenyőfő, b) Iszkeszentszgyörgy, c) Halimba

## II. táblázat—Tableau II.

Alkotó	Minimum	Maximum	Max/Min	Egyszerű számítási átlag	Szórás- négyzet	Közép- eltérés	Rel. % eltérés	Elem- zés- szám
Com- ponent	Min.	Max.	Max/Min	Moyen arithm.	Disper- sion	Stand. deviation	Rel. % dev.	Nom- bre d'ana- lyses
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> %	a) 29,8	73,2	2,46	49,2	69,7	8,3	n. é.	85
	b) 32,0	60,6	1,83	45,0	29,8	5,4	10,8	122
	c) 21,2	63,7	3,00	48,1	50,5	7,1	14,8	125
SiO <sub>2</sub> %	a) 0,90	38,7	43,00	11,3	75,1	8,7	n. é.	85
	b) 0,95	22,4	23,54	11,2	19,1	4,4	58,0	122
	c) 0,36	28,3	76,81	7,7	49,8	7,0	91,6	125
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> %	a) 3,80	48,0	12,60	17,0	40,0	6,3	n. é.	85
	b) 6,38	33,8	5,30	17,5	14,2	3,8	20,7	122
	c) 8,62	32,0	3,71	23,1	18,5	4,3	18,6	125
TiO <sub>2</sub> %	a) 0,8	3,5	4,38	2,15	0,44	0,66	n. é.	85
	b) 0,5	3,3	6,38	3,21	0,37	0,61	25,3	122
	c) 0,3	3,8	12,67	2,20	0,48	0,69	32,8	125
V <sub>2</sub> O <sub>5</sub> %	a) 0,04	0,14	3,50	0,09	0,003	0,056	n. é.	85
	b) 0,01	0,22	22,2	0,12	0,003	0,058	51,8	122
	c) 0,02	0,29	14,5	0,11	0,002	0,045	36,2	105
Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> g/t	a) 100	660	6,6	368	n. é.	n. é.	n. é.	13
	b) 20	900	45,0	397	n. é.	n. é.	n. é.	73
	c) 20	1300	65,0	475	68208	261	58,5	97
MnO <sub>2</sub> g/t	a) 1400	8400	6,0	4290	n. é.	n. é.	n. é.	23
	b) 100	53000	530,0	2160	n. é.	n. é.	n. é.	81
	c) 90	14600	162,2	2120	8097749	2845	155,5	99
ZrO <sub>2</sub> g/t	a) 200	1000	5,0	550	42910	205	37,0	85
	b) 100	2500	25,0	490	29704	172	38,6	93
	c) 100	890	8,9	466	43269	208	45,2	74
Ga <sub>2</sub> O <sub>3</sub> g/t	a) 10	90	9,0	57	381,6	19,5	34,0	85
	b) 10	130	13,0	50	468,0	21,6	55,5	85
	c) 10	280	28,0	54	2314,7	48,1	87,4	74
BeO g/t	a) 10	80	8,0	15	n. é.	n. é.	n. é.	85
	b) 6	100	16,7	50	467	21,6	74,5	85
	c) 2	60	30,0	17,9	115	10,8	62,9	74
Th g/t	a) 30	68	2,27	45	72	8,5	19,4	72
	b) 37	63	1,70	50	48	6,9	14,4	48
	c) 32	63	1,97	44	61	7,8	18,6	19
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> g/t	a) 340	8800	25,8	2700				159
	b) 30	7700	256,6	2440				99
	c) 200	9000	45,0	2130				197
SO <sub>3</sub> g/t	a) 100	11400	114,0	1500				159
	b) 200	319600	1598,8	n. é.				91
	c) n. é.	n. é.	n. é.	n. é.				—
F g/t	a) 340	1500	4,4	n. é.				13
	b) 500	5700	11,4	n. é.				55
	c) 330	6400	19,4	2160				51
CaO g/t	a) 100	22860	286,0	3800				159
	b) 100	25200	252,0					96
	c) —	—	—					—
MgO g/t	a) 100	14200	142,0	1400				159
	b) 100	10000	100,0					93
	c) —	—	—					—
SrO g/t	a) —	—	—					—
	b) 1500	4100	2,73	3200				47
	c) 20	2000	100,0	380				6

Alkotó	Minimum	Maximum	Max/Min	Egyszerű számítási átlag	Szórás- négyzet	Közép- eltérés	Rel. % eltérés	Elem- zés szám
Com- posants	Min.	Max.	Max/Min	Moyen arithm.	Disper- sion	Stand. deviation	Rel. % dev.	Nom- bre d'ana- lyses
B <sub>2</sub> O <sub>3</sub> g/t	a) —	—	—	—	—	—	—	—
	b) 190	280	1,48	240	—	—	—	42
	c) 20	900	45,0	240	—	—	—	6
Nb <sub>2</sub> O <sub>5</sub> g/t	a) 50	170	3,4	100	—	—	—	5
	b) 200	300	1,5	220	—	—	—	6
	c) 50	600	6,0	140	—	—	—	29
MoO <sub>3</sub> g/t	a) —	—	—	—	—	—	—	—
	b) 8	94	11,7	48	—	—	—	42
	c) 5	80	16,0	27,5	—	—	—	6

Magyarázat: nincs értékelve

n. é.

Note: n'est pas évalué

Dúsulási sorrend a clark-értékekhez képest  
Ordre d'enrichissements en relation aux clark

III. táblázat—Tableau III.

Th	~100	nehéz pegmatofil
Nb	7,0—15,6	nehéz pegmatofil
F	~ 12	szedimentofil
Mo	6,0—10,6	nehéz pegmatofil
(Sr)	<6,8	litofil
V	3—5	könnyű pegmatofil
Al	~2,8	litofil
Ga	2,5—3,7	oxikalkofil
Ti	2,0—3,2	könnyű pegmatofil
Fe	2,3—2,8	sziderofil
B	2,4	szedimentofil
Mn	1,5—3,1	könnyű pegmatofil
P	2,0—2,4	szedimentofil
Zr	1,7—2,0	nehéz pegmatofil
Cr	1,3—1,6	könnyű pegmatofil
(Be)	<1—3,0	litofil
Nem dúsul (ritkul)		Ne s'enrichissent point
Si		litofil
Mg		litofil
Ca		litofil
S		szedimentofil

### 3. Korrelációk (IV. táblázat, 2—12. ábra)

Mindhárom előfordulásnál következetes, erős pozitív kapcsolatot találtunk a következő elemek között: Al/Ti, Al/Th, Al/Be, Al/Ga (legkevésbé Halimbán), Ti/Th, Fe/Cr, Fenyőfőn Zr/Th.

Az Al/Ti kapcsolatot már B á r d o s s y Gy. részletesen elemezte. Az erős Al/Th korreláció alapja esetleg alumogélen való Th-adszorpció lehet. Az Al/Be a hasonló ion-potenciálok alapján és a berill jelenlétével jól magyarázható. Az Al/Ga kapcsolat ion-rádiusz-ionpotenciál alapon várható volt, de a vártnál gyengébbnek bizonyult, különösen Halimbán. A Ti/Th kapcsolat valószínűleg közvetett (az Al-on át). A Fe/Cr kapcs-

A fontosabb alkotók korrelációi  
Corrélations des composants importants

IV. táblázat — Tableau IV.

Alkotók Composants	Fenyőfő	Iszkaszentgyörgy	Halimba—Szőc
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /SiO <sub>2</sub>	-0,912	-0,983	-0,972
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	-0,756	-0,854	+0,987-0,841
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /TiO <sub>2</sub>	+0,998	+0,444	+0,976
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /Th	+0,954	+0,968	+0,934
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /Ga <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	+0,927	+0,897	+0,935-0,482
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /V <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	-0,403	-0,787	+0,982-0,777
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /BeO	n. é.	+0,922	+0,842
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /TiO <sub>2</sub>	-0,532	-0,929 +0,882	+0,992-0,613
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /V <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	+0,885	+0,923 -0,820	+0,747
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /Ga <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	+0,518-0,539	+0,837 -0,440	+0,870
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	n. é.	+0,990	+0,829
TiO <sub>2</sub> /Th	+0,915	+1,000	+0,866
TiO <sub>2</sub> /Ga <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	-0,298	-0,909	-0,876
TiO <sub>2</sub> /V <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	-0,909	-0,446	+0,927-0,996
TiO <sub>2</sub> /BeO	n. é.	+0,986	+0,962
V <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /Ga <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	-0,539	-0,938	-0,822
Ga <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /BeO	n. é.	+0,851	-0,580
Ga <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /ZrO <sub>2</sub>	n. é.	n. é.	+0,642
Th/ZrO <sub>2</sub>	+0,864	+0,118	n. é.

Magyarázat: nincs értékelve

n. é.

Note: n'est pas évalué

Az átlagos koncentrációk arányai  
Proportions des concentrations moyennes

V. táblázat — Tableau V.

Alkotók	Fenyőfő	Iszkaszentgyörgy	Halimba—Szőc
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> : TiO <sub>2</sub>	2,29 · 10 <sup>1</sup> : 1	1,40 · 10 <sup>1</sup> : 1	2,39 · 10 <sup>1</sup> : 1
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> : V <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	5,66 · 10 <sup>2</sup> : 1	3,75 · 10 <sup>2</sup> : 1	5,90 · 10 <sup>2</sup> : 1
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> : Ga <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	8,63 · 10 <sup>3</sup> : 1	9,00 · 10 <sup>3</sup> : 1	6,46 · 10 <sup>3</sup> : 1
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> : Th	1,00 · 10 <sup>4</sup> : 1	9,00 · 10 <sup>3</sup> : 1	9,56 · 10 <sup>3</sup> : 1
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> : BeO	3,28 · 10 <sup>4</sup> : 1	9,00 · 10 <sup>3</sup> : 1	2,33 · 10 <sup>4</sup> : 1
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> : V <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	1,95 · 10 <sup>2</sup> : 1	1,46 · 10 <sup>2</sup> : 1	2,47 · 10 <sup>2</sup> : 1
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> : Ga <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	2,98 · 10 <sup>3</sup> : 1	3,50 · 10 <sup>3</sup> : 1	2,70 · 10 <sup>3</sup> : 1
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> : Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	4,62 · 10 <sup>4</sup> : 1	4,41 · 10 <sup>4</sup> : 1	4,23 · 10 <sup>4</sup> : 1
TiO <sub>2</sub> : Th	4,78 · 10 <sup>4</sup> : 1	6,42 · 10 <sup>4</sup> : 1	4,00 · 10 <sup>4</sup> : 1
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> : TiO <sub>2</sub>	1 : 4,4 · 10 <sup>-2</sup>	1 : 7,1 · 10 <sup>-2</sup>	1 : 4,2 · 10 <sup>-2</sup>
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> : V <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	1 : 1,8 · 10 <sup>-3</sup>	1 : 2,7 · 10 <sup>-3</sup>	1 : 1,7 · 10 <sup>-3</sup>
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> : Ga <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1 : 1,2 · 10 <sup>-4</sup>	1 : 1,1 · 10 <sup>-4</sup>	1 : 1,5 · 10 <sup>-4</sup>
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> : Th	1 : 9,2 · 10 <sup>-5</sup>	1 : 1,1 · 10 <sup>-4</sup>	1 : 1,0 · 10 <sup>-4</sup>
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> : BeO	1 : 3,2 · 10 <sup>-5</sup>	1 : 1,1 · 10 <sup>-4</sup>	1 : 4,3 · 10 <sup>-5</sup>
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> : V <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	1 : 5,1 · 10 <sup>-3</sup>	1 : 6,9 · 10 <sup>-3</sup>	1 : 4,1 · 10 <sup>-3</sup>
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> : Ga <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1 : 3,4 · 10 <sup>-4</sup>	1 : 2,9 · 10 <sup>-4</sup>	1 : 3,7 · 10 <sup>-4</sup>
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> : Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1 : 2,2 · 10 <sup>-5</sup>	1 : 2,3 · 10 <sup>-5</sup>	1 : 2,4 · 10 <sup>-5</sup>
TiO <sub>2</sub> : Th	1 : 2,1 · 10 <sup>-5</sup>	1 : 1,6 · 10 <sup>-5</sup>	1 : 2,5 · 10 <sup>-5</sup>

lat valószínűleg közvetett (az Al-on át). A Fe/Cr kapcsolat és a Zr/Th korreláció részleges elemrejtésből adódhat (Th a circonban), az utóbbi Kiss J. adataival egyezően.

Előjel-váltó korrelációt észleltünk az Al/Fe és a geokémiailag ezek között „ingadozó” V és Ga, kisebb mértékben a Ti kapcsolatában. Ez az  $Al^{3+} - Ga^{3+} - V^{3+} - Fe^{3+} - Ti^{4+}$  sorrendben növekvő ionrádiusz alapján (lásd az I. táblázaton) természetes is. Az Al/Fe kapcsolat inkább negatív; az Fe/Ti csak kisebb vastartalom esetén pozitív; a várt Ti—V kapcsolat kevésbé kifejezett. A Ga inkább az Al-mal, a V inkább a vassal kapcsolódik, az utóbbi valószínűleg nemcsak elemrejtés, hanem vashidroxidgél felületén történt vanadát-adszorpció következtében is. A vanádiumnak a szerves anyaggal, porfirinvegyületekben való kapcsolata, amit Gánt vonatkozásával Gedeon T. feltételezett, a  $C^{org}$ -nak a V-hoz képest aránytalanul csekély mennyisége miatt nem valószínű, illetőleg alárendelt jelentőségű lehet.

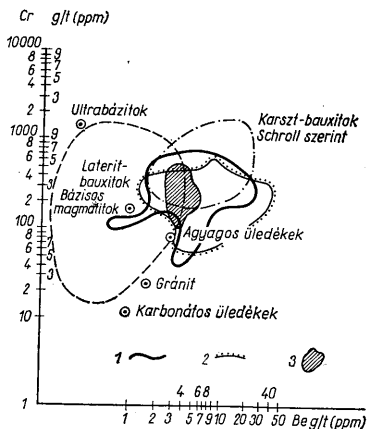
Az indiai lateritbauxitokból igen erősnek leírt pozitív Ti/Ga korrelációval szemben határozott negatív kapcsolatot észleltünk, amelynél csak a természetes Al/Si antagonizmus kifejezettebb.

A P és F pozitív kapcsolata, apatitban való együtt-előfordulásukra utal, a mikro-mineralógiai vizsgálatokkal összhangban.

A határozott pozitív korrelációt mutató elemekre nézve kiszámítottuk a három előfordulásra jellemző átlagos koncentrációarányokat (V. táblázat).

Ezek alapján az Al és Fe átlag ismeretében, bizonyos koncentráció-intervallumon belül, a Th-, V-, Cr-, Ga- és Be-tartalom, ill. készlet könnyen kiszámítható.

A Schroll E. nyomán szerkesztett kettős logaritmusos Cr/Be diagramon (13. ábra) látható, hogy mindhárom előfordulás adatai lényegében a Schroll E. által definiált karsztbauxit-mezőbe esnek (átlagaik teljesen), kissé elnyúlva, az agyagos üledékek felé. Ez esetleg a genetikai megfotolásoknál is érdekes lehet.



13. ábra. Cr/Be diagram (E. Schroll módszere szerint). Jelmagyarázat: 1. Iszkaszentgyörgy, 2. Halimba—Szóc, 3. Fenyőfő

Fig. 13. Diagramme Cr/Be (d'après la méthode de (E. Schroll). Légende: 1. Iszkaszentgyörgy, 2. Halimba—Szóc, 3. Fenyőfő

## 4. Függőleges eloszlás fúrászelvényben (Fenyőfő és Iszkaszentgyörgy)

A vertikális koncentráció-változásokra általában érvényeseknek találtuk a B á r d o s s y G y. által kimutatott szabályszerűségeket. A középütt dúsuló Al-mal párhuzamosan változik természetesen a Ti és a Th is. A Be-nak határozott lefelé dúsuló tendenciája van, különösen Iszkaszentgyörgyön.

Schroll E. ausztriai (unterlaussai) bauxitgeokémiai szelvényéhez hasonlóan Iszkaszentgyörgyön jó párhuzamot mutat egymással a Fe/Zr. Ezzel szemben Fe/Be együttváltozás nem volt észlelhető.

Együttváltozások fúrászelvényben

Variations paralleles dans les logs de sondages

VI. táblázat — Tableau VI.

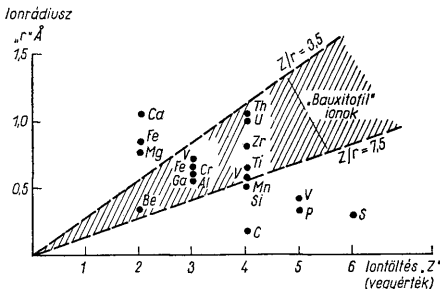
I. Fenyőfő	abs. %	rel. %
Pozitív korreláció Corrélation positive		
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /Th	61,2	35,4
TiO <sub>2</sub> /Th	51,2	32,2
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /TiO <sub>2</sub>	50,0	21,0
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /V <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	53,2	12,5
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /Ga <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	41,9	11,3
Negatív korreláció ellenére + + malgré la corrélation négative		
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /V <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	58,1	25,9
TiO <sub>2</sub> /V <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	43,5	12,9
V <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /Ga <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	37,1	7,3
TiO <sub>2</sub> /Ga <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	37,1	14,5
II. Iszkaszentgyörgy		
Pozitív korreláció Corrélation positive		
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /TiO <sub>2</sub>	79,2	59,4
TiO <sub>2</sub> /Th	72,6	59,4
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /ZrO <sub>2</sub>	66,6	53,4
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /TiO <sub>2</sub>	66,6	46,8
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /V <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	72,6	46,2
V <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /ZrO <sub>2</sub>	59,4	39,6
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /Th	66,6	33,3
Th/BeO	52,8	39,6
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /Ga <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	52,8	13,2
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /Ga <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	46,2	12,9
Negatív korreláció ellenére + + malgré la corrélation négative		
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /V <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	72,6	46,2
TiO <sub>2</sub> /V <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	72,6	46,2
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	59,4	19,8

M a g y a r á z a t: abs. % = a függőlegesen egymásután következő minták koncentrációi együtt-növekedésének vagy együtt-csökkenésének az esetek %-ában kifejezett száma; rel. % = az előzőből az ellentétes értelmű változások %-ának levonása után nyert érték.

N o t e: % abs. = pourcentage des cas de la co-augmentation ou de la co-diminution parallèles de concentrations des échantillons pris en succession verticale; % rel. = valeur tirée du précédent après la soustraction du pourcentage des variations inverses.

Az Al/Fe Fenyőfőn (főleg, ha Si közel állandó) ellentétesen, Iszcaszentgyörgyön inkább együtt változik (VI. táblázat). Ez kihat a V és Ga viselkedésére is. Ezek a legjobb párhuzamot az Al + Fe összeggel mutatják.

Függőleges szelvényben párhuzamos koncentrációváltozás ellenére negatív korreláció észlelhető olyan esetekben, amikor az egyik tag a V vagy a Ga, a másik az Al vagy a Ti. Feltehetőleg a V és Ga nem önálló ásványokban, hanem (változó arányban)

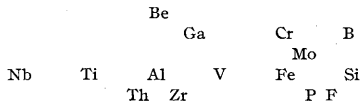


14. ábra. Ionpotencial-diagramm (E. Schroll után)  
Fig. 14. Ionpotential-diagramme (d'après E. Schroll)

főleg Al- és Fe- ásványokban van rejtve. A V viselkedését a redox-viszonyok is erősen befolyásolják. Ennek mérőszámaként a vasoxidációs fokot ( $O_{Fe} = 2 Fe_2O_3/FeO$ ) használtuk. Erősen oxidatív környezetben a V már vanadát-ionként van jelen, s ez könnyen adszorbeálódik gél- ill. agyagásvány-felületeken.

## 5. Tapasztalati elemcsoportosítás

Az észlelt eloszlások és kapcsolatok alapján a következő sematikus elemcsoportosítást vázolhatjuk fel, amelynek három központi eleme az Al, Fe és a Si:



A fel nem tüntetett alkotók (Ca, Mg, S, Mn, Sr) eloszlása esetleges, a többivel lényegében nincs kapcsolatban; ezek „idegenek” a bauxitban, „bauxitoxén” elemek.

Munkánkat a gánti, majd a nyírad-nagytárkányi bauxitelfordulás hasonló feldolgozásával szándékozunk folytatni. Különös gondot kívánunk fordítani a szelvénybeli és térképi koncentráció-változások tisztázására. Ki kívánjuk terjeszteni a vizsgálatokat további alkotókra. Ilyenek elsősorban a sziderofil és kalkofil nehézfémelek (Co, Ni, Cu, Pb, Zn), valamint az alkálifémek és földalkálifémek közül az eddig elhanyagoltak (Li, Ba, K.). Végül külön vizsgáljuk a derivatográfiai és röntgendiffraktometriai vizsgálatok szerint szövétileg és ásványtanilag különböző teleprészeket, mikromineralógiai vizsgálatokkal is.

## IRODALOM — BIBLIOGRAPHIE

- Adams, J. A. S. — Richardson, K. A. (1957): Thorium, uranium and postassium contents of bauxites. *Bull. Geol. Soc. Am.* 68/12, part 2. — Adams, J. A. S. — Richardson, K. A. (1960): Thorium, uranium and zirconium concentrations in bauxites. *Econ. Geol.* 55. — Bárdossy G. y. (1954): Statisztikai módszerek alkalmazása a földtanban. *Földt. Közl.* 84. — Bárdossy, G. y. (1955): New data on bauxite occurrences of the S—W Bakony Mountains (Hungary). *Acta Geol. Sc. Hung.* 3. Budapest. — Bárdossy G. y. (1961): A magyar bauxit geokémiai vizsgálata I. Budapest — Бенеславский С. И. — Гордон, М. Г.: (1950) Фосфор в бокситах СУБР. Труды ВАМИ. — Бенеславский, С. И. (1951): Медь и цинк в бокситах СУБР. Труды ВАМИ. — Бенеславский, С. И. (1951): Галлий и ванадий в бокситах СУБР. Труды ВАМИ. — Бенеславский, С. И.: (1957) Перспективы комплексного использования бокситов. Цветные металлы № 1. — Бенеславский, С. И.: (1963) Минералогия бокситов. Москва. — Венкó I. (1960): Bauxitok nyomelemeinek spektrográfiai meghatározása. *Veszprémi V. Egy. Közl.* 4. — Vlack, R. H. (193): Analysis of bauxite exploration samples by X-ray diffraction. *Anal. Chemistry* 25. — Борисенко, А. Л. (1959): Распределение галлия в горных породах Советского Союза. Геохимия, Москва. — Бушинский, Г. И. (1963): Титан в осадочном процессе. Лит. и пол. ископ., 2. — Chowdhury, A. N. — Chakraborty, S. C. — Bose, B. V. (1965): Geochemistry of gallium in bauxite from India. *Econ. Geol.* 60. — Csókás J. — Méhes K. (1952): A bauxit és feldolgozási termékeinek radioaktivitása. *Aluminium — Dudich E.* (1965): A Nyírad — Darvástói kénésbauxit geokémiai vizsgálata. *Földt. Közl.* 95/3. — Goldschmidt, V. M. — Peters, Cl. (1931): Zur Geochemie des Galliums. *Nachr. Ges. Wiss. Göttingen Math. Nath. w. Kl.* III—IV. — Gordon, M. — Murata, J. (1952): Minor elements in Arkansas bauxite. *Econ. Geol.* 47/2 — Graf, D. L. (1962): Minor element distribution in sedimentary carbonate rocks. *Geochim. Cosmochim. Acta* 26. — Kotsis T. — Huber A. (1956): Néhány ritkafém meghatározás hazai bauxitokban. *FÉM KUT Közl.* I. Budapest — Kotsis T. — Huber A. (1956): Bauxitvizsgálat szinképelemzéssel. *FÉM KUT Közl.* I. Budapest — Лавренчук, В. Н. — Теняков, В. А. (1962): К вопросу о распределении галлия в бокситах. Геохимия, 8. Москва. — Лавренчук, В. Н. — Теняков, В. А. (1963): О балансе галлия в бокситах. Докл. Ак. Наук СССР т. 151/6, Москва. — Magyarosy I. (1961): Hazai bauxitok kataszteri vizsgálata. *FÉM KUT Közl.* I. Budapest — Magyarosy I. — Máriássy M. — Üveges J. (1960): Vizsgálatok hazai kén tartalmú bauxitokban. *FÉM KUT Közl.* IV. Budapest — Matthes F. — Bach F. (1962): Bauxitok szervesanyag tartalmának hatása a Bayer-eljárásra. *Chem. Tech.* 14. Méhes K. — Csókás J. (1951): A bauxitban levő radioaktív elemek meghatározásáról. *MTA. Műsz. Oszt. Közl.* II. — Пачаджанов, Д. Н. (1962): Ниобий в бокситах. Геохимия 2, Москва. — Рарр, Е. — Héjja, A. — Üveges, J. (1956): Extraction du Ga métallique des bauxites hongroises. *Acta Techn.* XIV. Budapest — Рарр Е. (1957): Elővizsgálatok a cirkon bauxitból történő kitermelésére. *FÉM KUT Közl.* II. Budapest — Рарр Е. (1962): Bauxitok ritkafém tartalmának kinyerési lehetőségei a Bayer-eljárás folyamán. *Koh. Lapok.* — Pavlović, S. — Protić, M. (1964): Variations de la composition des bauxites de Crna Gora en relation avec les conditions de leurs formations. *Trav. Sym. Baux. Ox. Hydrox. Al. I. Zagreb* — Ронов, А. Б. — Байнштейн, Э. Е. — Тузова, А. М. (1961): К геохимии Hf, Zr и некоторых других элементов-гидролизатов в глинах. Геохимия 4, Москва. — Schroll, E. — Sauer, D. (1964): Ein Beitrag zur Geochemie der seltenen Elemente in Bauxiten. *Trav. Symp. Baux. Ox. Hydrox. Al. I. Zagreb.* — Sinha, R. C. — Tivari, B. D. (1958—59): Occurrence of niobium in bauxites and nepheline syenites of India and its geochemical and economic significance. *J. Sci. Res. Benares Hindu Univ.* 9. — Szádeczky — Kardoss E. (1955): Geokémia. Budapest. — Szébenyi, T. (1937): Spektrál-analytische Bestimmung des Beryllium-gehaltes der Bauxite. *Mat. Term. tud. Ért.* 56. Budapest — Терентьева, К. Ф. (1959): Редкие элементы в бокситах. (Геология месторождений редких элементов, вып. 6.) — Tertian, R. — Fagot, C. — Jamey, M. (1964): Analyse quantitative précise des Bauxites par la spectrometrie de fluorescence X. *Trav. Symp. Baux. Ox. Hydrox. II. Zagreb* — Trubelja, F. (1964): Kemizam hercegovackih boksita. *Trav. Symp. Baux. Ox. Hydrox. Al. II. Zagreb* — Trubelja, F. — Sijarric — Pleho (1965): Gallium dans les bauxites d'Herzégovine. *Trav. com. int. p. l. ét. Baux. ox. hydrox. Al.* — Turekian, K. K. — Wedephol, K. H. (1961): Distribution of the elements in some major units of the Earth's crust. *Bull. Geol. Soc. Am.* 72. — (1963): — Тюрин, Б. А. (1963): Геохимические особенности распределения титана в бокситах и глинах Аменгельдинского боксито-рудного района и их генезис. Кора выветривания, вып. 6. Vótósi I. (1958): Iszkaszentgyörgyi bauxitszelvények mikromineralógiai és nyomelemvizsgálata. *Földt. Közl.* 83/1.



## Description et comparaison géochimiques des éléments rares de trois gisements de bauxite en Hongrie

(Fenyőfő, Iszkaszentgyörgy et Halimba—Szóc)

DR. E. DUDICH jr.—Mme L. SIKLÓSI

La géochimie des quatre composants principaux (Al, Si, Fe, Ti) des bauxites hongroises est traitée dans la monographie fondamentale du dr. Gy. Bárdossy (1958—59). Après quelques déterminations préliminaires, l'étude systématique des éléments rares commençait en 1954. C'est surtout l'activité de l'Institut de Recherches des Métaux Non-ferreux qui mérite d'être mentionné. Dès 1955 on y a élaboré les méthodes d'études multilatérales (physique, chimique, spectrographique, dérivatographique et technologique) des échantillons de bauxite choisis soigneusement, en cadre du «cadastre complexe» des bauxites hongroises.

En 1962 et 1963, les géologues de l'Entreprise pour la Prospection de Bauxite ont préparé un rapport spécial pour le Ministère de l'Industrie lourde, en y compilant les données disponibles sur 29 éléments des bauxites de Hongrie.

C'était le début d'un travail de plusieurs années.

En 1964, les auteurs ont étudié les données sur les éléments de trace du gisement de Fenyőfő (sous presse). Une évaluation analogue a été faite en 1965 pour le gisement d'Iszkaszentgyörgy, et en 1966 pour celui de Halimba—Szóc, par plusieurs collaborateurs du nouveau Laboratoire Central de l'Entreprise pour la Prospection de Bauxite.

On a adopté la méthode élaborée et appliquée par le dr. Gy. Bárdossy, en préparant des tableaux statistiques des teneurs extrêmes et moyennes, des médians, des modus, des standards déviations etc. On a établi des diagrammes de distribution et de corrélation; on a calculé des coefficients de corrélation.

Il s'agit de 20 éléments: Al, Si, Fe, Ti (composants principaux), Ca, Mg, S, P (contaminants graves), V, Zr, Cr, Th, Ga, Be (étudiés d'une façon détaillée et énumérés ici en ordre des teneurs moyennes diminuantes), Mn, F, Sr, B, Nb, Mo (en même succession, dont on dispose d'un nombre moins élevé d'analyses.

### 1. Éléments enrichis

Relativement aux valeurs «clark», les éléments suivants sont enrichis (en mesure décroissante): Th, Nb, F, Mo, V, Al, Ga, Ti, Fe, B, Mn, P, Zr, Cr, et seul à Iszkaszentgyörgy: Be, Sr. En comparaison aux données de la littérature sur les bauxites du type «karstique», on a constaté des nouveaux maxima pour Th, Be, Sr, Mn, Mo et B.

Les teneurs moyennes en V et Nb sont un peu élevées; celles en Cr, au contraire, sont assez petites. La présence d'U et de Ra est prouvée; K<sup>rad</sup> montre une concentration considérable.

Les bauxites d'Iszkaszentgyörgy contiennent, en moyen, plus de Ti, V, Be, Sr, P, F, Nb, Mo, et Zr que celles de Fenyőfő et de Halimba—Szóc. Ce fait peut être attribué à l'apport des matières détritiques du cristallin granitoïde et des filons de la Montagne Velence, conformément aux conclusions tirées par I. Vörös (1958). Cet auteur mentionne encore plus d'éléments de trace (Ni, Cu, Li, Pb, Co, Zn, Ge) déterminés par une méthode spectrophotographique demi-quantitative.

Pour la bauxite de Fenyőfő, la teneur élevée en Mn semble être un trait caractéristique, en vertu de la proximité du gisement de manganèse, à Eplény. Parmi les trois gisements traités, c'est celui de Halimba qui est le plus riche en Ga et Cr.

### 2. Types de distribution statistique

On peut distinguer les suivants types d'histogrammes:

- a) régulier, à un seul maximum bien développé: Al, Ti, Th, en partie V et Be (sauf Iszkaszentgyörgy);
- b) trainé, mais à un maximum marqué: V (en partie), Fe (à l'exception de Fenyőfő), P (sauf Iszkaszentgyörgy);
- c) à deux maxima: Cr, à Fenyőfő Fe, Ga, Zr; à Iszkaszentgyörgy P, F, Be;
- d) à plusieurs maxima: Si et Ga, Zr (à l'exception de Fenyőfő),
- e) irrégulier: Ca, Mg, S.

La distribution de soufre est la moins irrégulière à Fenyőfő. Á Iszkaszentgyörgy et Halimba, on observe des maxima extrêmes dans le domaine des concentrations très grandes, en conséquence de la présence des bauxites «grises», pyritisées, dont les problèmes géochimiques ont été traités ailleurs par l'un des auteurs (E. D u d i c h, 1965).

### 3. Corrélations

On a constaté une corrélation positive bien marquée, à tous les trois gisements, des éléments suivants: Al/Ti, Al/Th, Al/Be, Al/Ga (le moins à Halimba), Ti/Th, Fe/Cr à Fenyőfő), Zr/Th (de celle la plus accentuée vers les moins).

On a trouvé des corrélations équivoques et changeantes entre Al/Fe, et concernant la relation entre ceux-ci et Ti, V, Ga. Ga préfère Al, tandis que V est plus incliné à suivre Fe, ce qui correspond aux rapports des ionradius respectifs. La corrélation Ti/Ga est très négative; ce n'est que l'antagonisme Al/Si qui en est encore plus accentué.

Pour les éléments, dont la corrélation positive est bien établie, on a calculé des quotients de concentration, qui peuvent être utiles dans le calcul des réserves en Th, V, Cr, Ga.

Un coup d'oeil sur le diagramme logarithmique Cr/Be suffit de nous convaincre que les bauxites de tous les trois gisements appartiennent, en effet, au type «karstique»; tout de même, elles montrent une certaine affinité aux sédiments argileux, ce qui mérite d'être pris en considération, en méditant sur leur genèse.

### 4. Distribution verticale dans des coupes

Quant aux composants principaux, les régularités de distribution établies par dr. G y. B á r d o s s y se sont vérifiées parfaitement. On a constaté aussi la variation parallèle de Th et de Be à Al. Les concentrations de V et Ga varient parallèlement à la valeur Al + Fe. Pour les coupes de sondage, à Iszkaszentgyörgy, on a observé un parallélisme conséquent de Zr à Fe et une tendance d'enrichissement graduel de Be du haut en bas.

Il y a des éléments dont la corrélation est négative, et pourtant ils varient asses parallèlement en sens vertical (Al—V, Ti—Ga). Le comportement de V est, d'ailleurs, fortement influencé par les conditions plus au moins oxidatives du milieu.

### 5. Groupement empirique des éléments «bauxitophiles»

Les résultats, présentés ci-haut suggèrent un schéma tripartite, avec Al, Fe et le contaminant principal Si comme centres respectifs. Le voici:

		Be							
			Ga		Cr			B	
Nb	Ti	Al	V	Fe	Mo			Si	
		Th	Zr			P	F		

Ca, Mg, S, Mn et Sr présentent des distributions tout à fait irrégulières, ils sont «étrangers», pour la bauxite «bauxitoxènes», donc ils ne figurent point dans le schéma donné

\*

Les auteurs expriment leur reconnaissance à tous les autorités et experts qui étaient à leur aide. Ils espèrent continuer ce travail — dont quelques résultats ils ont en l'honneur de présenter ici — par l'étude pareille du gisement classique de Gánt et de ceux Nyírád—Darvastó—Nagytárkány, en élargissant la gamme des éléments analysés.

## A KISALFÖLDI REFRAKCIÓS MÉRÉSEK FÖLDTANI EREDMÉNYEI

SÁGHY GYÖRGY-VÁNDOR BÉLA-VARGA IMRE\*

(6 ábrával)

**Összefoglalás:** A cikk ismerteti az Országos Kőolaj- és Gázipari Tröszt Szeizmikus Kutatási Üzeme által a Kisalföldön végzett refrakciós mérések eredményeit. Példaképpen bemutat néhány refrakciós szelvényt, valamint a mérések alapján készült szerkezeti vázlatot. Ismerteti a levonható földtani következtetéseket, elsősorban az ún. „Rábvonalal” kapcsolatban, valamint a terület vulkánosságára vonatkozólag.

Az Országos Kőolaj- és Gázipari Tröszt Szeizmikus Kutatási Üzeme a Tröszt Kutatási Főosztálya előírásának megfelelően 1960 és 1962 között átnézetes, hálózatos refrakciós méréseket végzett a Kisalföld területén. Három év alatt 12 vonal került bemérésre, közel 600 km szelvényhosszban. A mérések kiértékelése és értelmezése után 1965-ben az Üzem az eredményeket összefoglaló jelentésben ismertette. A jelentés többek között három szintvonalas térképet, illetve a megfelelő határsebesség-térképeket, két izoceltérképet, a dyke-ok vizsgálatára vonatkozó adatokat tartalmazza és azokat részletesen ismerteti.

A Kisalföld nagy területére kiterjedő refrakciós mérések a terület földtani felépítéséről számos új adatot szolgáltatottak. A refrakciós mérések eredményeit, azok adatait összefoglaló formában a szintvonalas térképek ábrázolják, amelyeket A, B és C betűkkel jelöltünk.

A bemutatott szerkezeti vázlat (1. ábra) a legmélyebben megszerkesztett „A” jelölésű felület szintvonalait tünteti fel. Értelmezésünk alapján az ábrázolt színhez földtani szempontból a harmadidőszaki üledékek medencealjzatát rendelhetjük, attól azonban helyenként eltérések lehetségesek. További azonosításával a későbbiekben foglalkozunk.

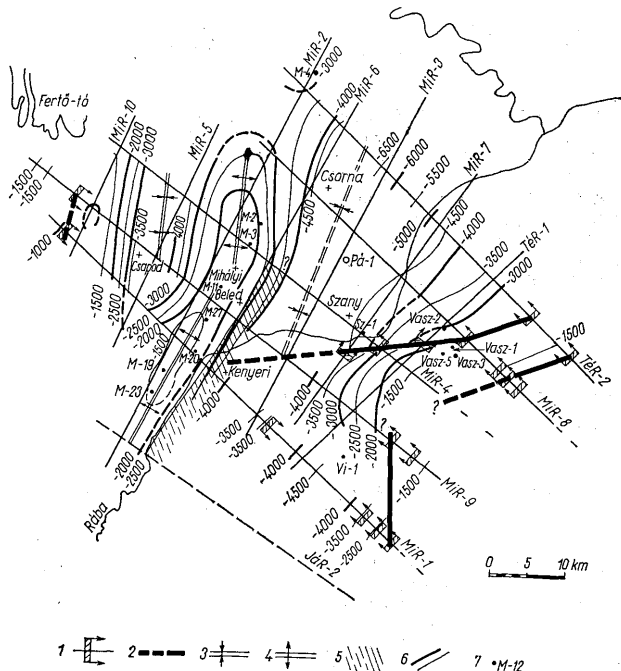
A refrakciós mérések alapján helyenként ennél magasabban elhelyezkedő refraktáló réteghatárokat is kimutattunk (2., 3., 4., 5., 6. ábra). Ezek elterjedése korlátozott, illetve csak olyan helyeken voltak megszerkeszthetők, ahol a medence mély. Ennek oka kiékelődés, vagy refrakciós szempontból történő elvékonyodás. A rendelkezésre álló adatokat figyelembe véve, ezeket két szintbe lehetett sorolni. A mélyebb felület (B-szint) földtani azonosítása fúrások hiányában kérdéses, feltételeesen elsősorban paleogén korú rétegekkel azonosítható. Elképzelhető az is, hogy nem egy földtani korhoz, hanem egyes kis területre kiterjedő, nagyobb sebességű összlethez kötöttek, és bizonyos fáciesváltozásokat is kifejeznek. A magasabb C-szint a rendelkezésünkre álló adatok szerint a pannoniai emelet egy idősebb rétegét képviseli; helyenként azonban a neogén más tagjaival, a mágneses anomáliák területén pedig a miocén vulkáni összlet felszínével is egyezhet. Ez utóbbit igazolja a mélyítés alatt álló Pásztori 1. számú mélyfúrás.

\* Előadták a Magyarhoni Földtani Társulat 1966. II. 2-án tartott előadó ülésén. Készült az OKGT Szeizmikus Kutatási Üzemében. Kézirat lezárva 1966. októberében.

Az A-szintről, vagyis a harmadidőszaki üledékek medencealjzatáról, a refrakciós mérések eredményeként csaknem az egész területre szintvonalas térképet szerkesztettünk. A kutatási területtől Ny-ra a Soproni-hegység felszíni kristályos kőzetei, K-re pedig a Bakony túlnyomólag mezozoós tömege ismeretes. A refrakciós mérések a két felszíni idős kőzetösszlet közötti medence változatos szerkezeti formáira adnak felvilágosítást.

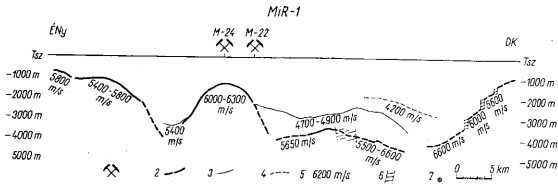
A refrakciós mérések területén három nagy szerkezeti egység mutatható ki.

1. A Ny-i oldalon Mihályi — Lövő térségében környezetéhez viszonyítva magas szerkezeti helyzetű földtani alakulat van, amelyet egy közel É—D-i irányú mélyedés oszt ketté. Ezen a területen a nagy sebességű refraktáló réteg a kristályos medencealjzattal azonosítható. Nincs azonban kizárva, hogy a kristályos



1. ábra. Szerkezeti vázlat a kisalföldi refrakciós mérések területéről. Jelmagyarázat: 1. Törések szelvénymenti helye, 2. Valószínűsíthető törésvonal, 3. Minimum-tengely, 4. Maximum-tengely, 5. Nagydőlésű, feltételezsen törésszerű felületszakasz, 6. Az „A” szint szintvonalai, 7. Mélyfúrás

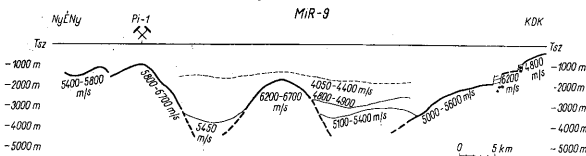
Abb. 1. Strukturelle Skizze des aufgenommenen Teiles der Kleinen Ungarischen Tiefebene anhand von Refraktionsmessungen. Erklärung: 1. Stellung von Brüchen längs des Profils, 2. Annnehmbare Bruchlinie, 3. Minimum-Achse, 4. Maximum-Achse, 5. Stark einfallender Oberflächen-Abschnitt von vermutetem Bruch-Charakter, 6. Isohypsen des Horizontes „A”, 7. Tiefbohrung



2. ábra. MiR-1 refrakciós szelvény. Jelmagyarázat: 1. Mélyfúrás, 2. „A” refraktáló szint, 3. „B” refraktáló szint, 4. „C” refraktáló szint, 5. Határsebesséértékek, 6. Vető, feltételezett törésszóna, 7. Diffraktáló pontok

Abb. 2. Refraktionsprofil MiR-1. Erklärungen: 1. Tiefbohrung, 2. Refraktierender Horizont „A”, 3. Refraktierender Horizont „B”, 4. Refraktierender Horizont „C”, 5. Grenzgeschwindigkeitswerte, 6. Verwerfung, vermutete Bruchzone, 7. Diffraktierende Punkte

aljzat felett, korlátozott kiterjedésben, paleozóos korú, nem metamorfizált üledékek is előfordulnak. Feltűnő, hogy a mélyben eltemetett Mihályi relatív aljzat-kiemelkedés gerincének iránya Mihályi község közelében megváltozik. A Mihályitól D-re levő DNY—ÉK-i csapásirány közel É—D-i irányba tér el. Ezt a tényt a mihályi fúrások adatai is igazolják. Az eltérés oka olyan korábbi törés lehet, amely a medencealjzat felszínében éles szintkülönbség-változással már nem jelentkezik, de a szerkezetet kettéosztja. A mihályi szerkezetben az ábrázolt szintben három különálló kiemelkedés van (i., 4. ábra), ebből a répcelaki és mihályi záródása nyilvánvaló, a mosonszentjánosi terepi okok és az országhatár miatt nem lehetett tisztázni.



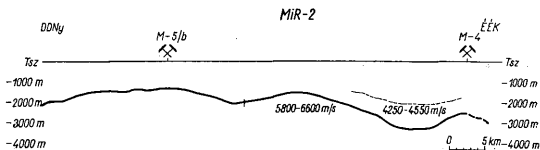
3. ábra. MiR-9 refrakciós szelvény. Jelmagyarázatot lásd a 2. ábránál

Abb. 3. Refraktionsprofil MiR-9. Siehe Erklärungen zur Abb. 2.

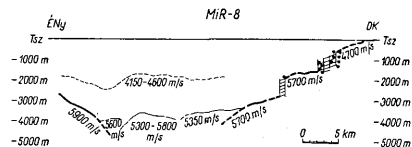
2. Viszonylag kiemelt helyzetű területrészt található a K-i részen a Bakony előterében is. Itt a medencealjzat törések mentén több lépcsőben lesüllyed. A nagy sebességű szint földtani azonosítása helyenként kérdéses. A határfelületek mezozoikumot, vagy paleozoikumot egyaránt képviselhetnek, az értelmezést azonban csak helyenként lehet fúrási adatokkal igazolni. Valószínű, hogy vonalaink K-i végén az általunk követett szint általában mezozoós korú kőzeteknek felel meg. A feltételezett mezozoós területtől Ny-ra törésekkel elhatárolva olyan rög van, ahol az eddig mélyített fúrások tanúsága szerint is csak paleozóos metamorf kőzetek fordulnak elő. Felettük a mezozoikum vagy teljesen hiányzik (Vaszar), vagy csak csekély vastagságban, lepusztítási foszlányként feltételezhető. A vaszari tömbön a mezozoikum átlagos előfordulási mélységénél mélyebb szerkezeti helyzetben hiányzik a mezozoós összet, amely tény egyszerű tektonikai mozgásokkal nem magyarázható. A refrakciós mérési

anyag alapján valószínű a kétszeri, ellentétes irányú törés elmozdulás, amely azonban ma még egyértelműen nem bizonyítható. A vaszari tömb különleges helyzetének, tektonikai körülményeinek tisztázása további méréseket és mélyfúrást igényel.

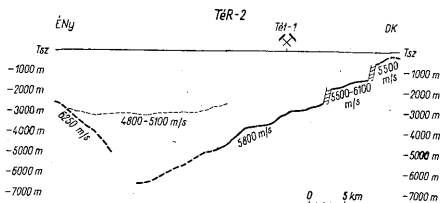
3. A két relative magas helyzetű területész (Mihályi, illetve a Bakony előtere) között mély zóna helyezkedik el, ahol az aljzat helyenként 6000 méternél nagyobb mélységben várható (6. ábra). A „mélyterületet” a vaszari tömböt lezáró K — Ny-i irányú törés két további részre tagolja. A legnagyobb mélységek e



4. ábra. MiR-2 refrakciós szelvény. Jelmagyarázatot lásd a 2. ábránál  
Abb. 4. Refraktionsprofil MiR-2. Siehe Erklärungen zur Abb. 2.



5. ábra. MiR-8 refrakciós szelvény. Jelmagyarázatot lásd a 2. ábránál  
Abb. 5. Refraktionsprofil MiR-8. Siehe Erklärungen zur Abb. 2.



6. ábra. TÉR-2 refrakciós szelvény. Jelmagyarázatot lásd a 2. ábránál  
Abb. 6. Refraktionsprofil TÉR-2. Siehe Erklärungen zur Abb. 2.

töréstől É-ra található. A mezozoós összlet itt valószínűleg hiányzik, a vastag neogén sorozat alatt azonban a csehszlovák adatokat is figyelembe véve paleogén korú üledékekre lehet számítani. A csöglei (celldömölki) gravitációs minimum területén a mezozoós összlet jelenléte ismert (Vinár 1. sz. fúrás). Bár adataink e részen meglehetősen hiányosak, valószínűnek látszik, hogy a törésvonaltól D-re, a medence D-i részén a mezozoikum általános elterjedésű. A reflexiós mérések arra utalnak, hogy a mezozoikum és a fiatalabb üledékek között jelentős diszkordancia van.

A refrakciós mérések alapján kimutatott törésvonalak a szerkezeti viszonyok megismerésében nagyjelentőségűek. A refrakciós ismérvek alapján meghatározott törések nagyobb része a kutató terület K-i oldalán jelentkezik, a Ny-i részen csak egy bizonytalan törés van a lövői szerkezeten. Valószínű, hogy a nagy szintkülönbséggel jellemzett mihályi, valamint lövői szerkezetek meredek, helyenként  $40^\circ$ -os dőlésű szárnyait is törések alakították ki, amelyek azonban a hosszú lepusztítási idő miatt már csak meredek elmélyülés formájában vannak jelen.

A kutatási terület K-i részén a kimutatott törések, a gravitációs és fúrási adatokat is figyelembe véve, helyenként rendszerbe voltak kapcsolhatók.

A vaszari tömböt É-ra lehatároló törés kevésbé megbízható adatok alapján feltételezen Kenyeri vonaláig, tehát a mihályi szerkezet K-i oldaláig kiterjeszthető. Feltűnő jellegzetesség, hogy e törés közelében a Rába is megváltoztatja addig közel DK—ÉNy-i irányú folyását, és ugyancsak K—Ny-i csapásra tér át. A vaszari tömb D-i határát csak Pápa és Nagydém között sikerült meghatározni.

A kimutatott törések illetve szerkezeti irányok egy része ÉK—DNy-i, másik része viszont határozottan K—Ny-i csapásirányú, vagy arra merőleges. Ez utóbbiak minden valószínűség szerint az előbbinél fiatalabb korúak. A két törérendszer és esetleg még eddig fel nem ismert további szerkezeti elemek határozzák meg a terület főbb szerkezeti irányait.

Az irodalomból ismert, feltételezett „Rába-vonal” — amely a mezozoikum elterjedésének Ny-i határát jelentené — a korábbiakban ismertetett helyzetben a refrakciós mérések szerint, nem létezik. Az eredetileg feltételezett „Rába-vonal” egy törésként, egységes, egyetlen egyenessel jellemezhető formában a jelzett helyen nem található meg. Valóban felismerhető a Kisalföldön ÉK — DNy-i csapású szerkezeti irány, ezt azonban a K—Ny-i csapású törérendszer tovább szabdalja. A mezozoikum elterjedésének Ny-i határa a Kisalföld ezen részén minden valószínűség szerint az eredetileg feltételezettnél jóval keletebbre várható, és a határ egy részét a vaszari tömb alkothatja.

A refrakciós mérések nem bizonyították a Kisalföldön feltételezett rátalolás jelenlétét, vagyis azt az elképzelést, amely szerint a Kisalföld Ny-i felén a kristályos kőzetek a mezozóios összletre toltódtak.

A Kisalföld csehszlovákiai részén levő fúrásokban megismert igen vastag harmadidőszaki üledékösszlet jelenlétét a Duna vonalában ezen a szakaszon a mérések alapján nem szükséges töréssel magyarázni. A Kisalföld Magyarországra eső részén a refrakciós mérések a Dunához legközelebb levő TÉR—2 szelvényen közel 6000 méteres medencealjzat-mélységet mutatnak, így folyamatos átmenet is feltételezhető. Szó lehet arról, hogy a Duna vonala voltaképpen a legmélyebb medencérsz minimumvonalával esik egybe.

A refrakciós mérések eredményeit a mágneses adatokkal összevetve kitűnik, hogy a mihályi szerkezet D-i része (Répcelaktól D-re) és Kőszeg között, a mágneses anomáliatérképen jelentős változásokat elhatároló vonal állapítható meg. Ettől a vonaltól D-re a mágneses anomáliák nagyok, és pozitívek, É-ra pedig kisértékűek és általában negatívak. Az itt jelentkező elválasztó vonal ugyancsak K—Ny-i csapásirányú. Megemlítjük, hogy az Ólbó térségében végzett reflexiós mérésekből szerkesztett térképen a szintvonalak lokális jelleggel ugyancsak közel Ny-i irányú elfordulást mutatnak. A mágneses elválasztó vonal a refrakciós mérések által kimutatott K—Ny-i irányú törés meghosszabbításába esik. A két terület közötti eltérés okának meghatározására azonban más geofizikai vagy fúrási adatok nem állnak rendelkezésünkre. Az eltérő mágneses jelleg kialakításában földtani változásokon kívül a kristályos kőzetekbe benyomult magmatömegek is szerepet játszhattak.

A szanyi 330  $\gamma$  értékű mágneses maximum területén végzett szeizmikus mérések

arra utalnak, hogy ott a vulkáni működés többször ismétlődött. A refrakciós mérési anyag alapján a mágneses maximum peremvidékén dyke-szerű fiatalkorú bazaltos vulkáni intruziók is kimutathatók, amely jelenséget már korábban ismertettünk. A mágneses maximum hatójának mélységére vonatkozóan végzett számítások 3000 méternél mélyebben elhelyezhető mágneses tömeget jeleznek. Ennél nagyobb mélységből is nyertünk még olyan információkat, amelyek arra mutatnak, hogy a mágneses ható közebe a kristályos alapközetnél fiatalabb korú. A mélyítés alatt álló Pásztori 1. sz. fúrásban megismert miocén vulkáni összetlet is figyelembe véve legalább két, de inkább három különböző földtani szakaszban feltételezhető vulkáni működés.

A refrakciós mérések által nyert földtani adatok, bár minden kérdésre nem adhatk választ, a megismert törérendszernek és tektonikai irányok, a harmadidőszaki medencealjzat mélységének nagy területen történt konkrét meghatározása, a terület további egységekre tagolása, a Kisalföld kutatásában és megismerésében jelentős előrelépést jelentenek, és alapvető segítséget nyújtanak a gyakorlati kutatások tovább folytatásához.

#### IRODALOM — LITERATUR

- B r u c k s h a w, J. M. — K u n a r a t n a m, K. (1963): The Interpretation of Magnetic Anomalies due to Dykes. Geophysical Prospecting Vol. XI. No. 4. — D r. F a c s i n a y L. — S á g h y G y. (1965): Dyke-okkal kapcsolatos refraktált-diffraktált hullámok értelmezése. Előadás a Magyar Geofizikusok Egyesülete szegedi ankétján. — G a m b u r c e v, G. A. (1952): Korrelációs refrakciós módszer (fordítás) *Izv. Ak. Nauk. SzSzSR. Moszkva.* — G u r v i c s, I. I. (1960): Szeizmikusakaja Razvedka. Gosztoptyehizat, Moszkva. — G u y, S. P. jr. (1963): Standard Curves for Interpretation of Magnetic Anomalies over Long Tabular Bodies. *Geophysics, V.* — K ö r ö s s y L. (1965): Nyugatmagyarországi medencék rétegtani és szerkezeti felépítése. Földtani Közönl. 95. kötet, 1. f. — L á n y i J. (1960): A magyar Kisalföld mélyszerkezete geofizikai mérések alapján. *Geofizikai Közlemények 4. sz.* — Magyar Állami Eötvös Loránd Geofizikai Intézet (1957): Jelentés az 1956 évi kisalföldi refrakciós kísérleti mérésekről. (Kézirat) — Magyar Állami Eötvös Loránd Geofizikai Intézet (1958): Jelentés az 1957 évi kisalföldi refrakciós kísérleti mérésekről (kézirat). — OKGT Szeizmikus Kutatási Üzem (1961): 61. sz. jelentés az 1960 évben Tét környékén végzett reflexiós és refrakciós szeizmikus mérésekről (kézirat). — OKGT Szeizmikus Kutatási Üzem (1964): 70/a. sz. jelentés a Répcelak—Sárvár—Ikervár—Vasvár kutatási területen 1959—1964 években végzett reflexiós mérések eredményeiről (kézirat) — OKGT Szeizmikus Kutatási Üzem (1965): 78. sz. jelentés az 1964 évben Csorna—Pásztori kutatási területen végzett részletező reflexiós mérésekről (kézirat) — OKGT Szeizmikus Kutatási Üzem (1965): 84. számú jelentés a kisalföldi kutatási területen 1960—62 években végzett refrakciós mérésekről (kézirat) — P o s g a y K. (1963): Magyarországi mágneses hatók áttekintő térképe és értelmezése. *Geofizikai Közlemények XI. 1—4. sz.* — R á d l e r B. — S z e m e r é d y P á l n é — Ú j f a l u s y A. (1961): A korrelációs refrakciós mérések hazai alkalmazásának néhány elvi kérdése. *Magyar Geofizika. 3—4. sz.* — S á g h y G y. (1962): A kisalföldi refrakciós mérések menetidő-görbéin alapuló sebesség analízis. (Kézirat, OKGT Szeizmikus Kutatási Üzem) — S á g h y G y. — Ú j f a l u s y A. (1964): A refraktált hullámok út-időgörbéin alapuló átlagssebesség-meghatározási módszerek vizsgálata és alkalmazása a kisalföldi és a Hajdúszoboszló környéki szeizmikus kutatáséknál. *Magyar Geofizika 1—2. sz.* — S c h e f f e r V. (1965): A Keleti Alpok határterületének regionális geofizikai áttekintése. Földtani Közönl. 95. kötet, 1. füzet — V a d á s z E. (1960): Magyarország földtana.

#### Über die geologischen Ergebnisse der auf der Kleinen Ungarischen Tiefebene durchgeführten Refraktionsmessungen

G. SÁGHY—B. VÁNDOR—I. VARGA

Im Aufsatz wird über die vom Seismischen Erkundungsbetrieb der VVB Erdöl- und Erdgas (Országos Kőolaj- és Gázipari Tröszt) zwischen 1960 und 1962 in einem Erkundungsnetz durchgeführten systematischen Refraktionsmessungen berichtet. Im Rahmen dieser Übersichts-Aufnahme wurden während drei Jahren 12 Linien, in einer Profillänge von beinahe 600 km, vermessen.

Anhand der Refraktionsmessungen konnten Isohypsenkarten für drei Horizonte angefertigt werden. Der Horizont »A« liess sich für die grösste Fläche kartographisch darstellen (Abb. 1). Er ist mit dem tertiären Beckenuntergrund identifizierbar.



Die beiden anderen Horizonte (»B« und »C«) liegen höher und umfassen nicht das ganze Erkundungsgebiet. Wegen Mangel an Bohrungen ist die Identifizierung des Horizontes »B« fraglich, bedingungsweise ist dieser Horizont zum Paläogen zu rechnen. Der Horizont »C« stellt ein älteres Schichtglied des Pannons dar, im Raume der geomagnetischen Anomalien dürfte er der Oberfläche des miozänen vulkanischen Komplexes entsprechen.

Im Gebiet der Kleinen Ungarischen Tiefebene konnten drei grosstektonische Einheiten nachgewiesen werden.

1. Hochzone von Mihályi—Lövdö, die durch eine Senke von N—S-Richtung in zwei Teile gegliedert wird.

2. Relativ hohe Zone mit treppenartigen Brüchen im Vorraum des Bakony. Eine besondere Stellung nimmt die relativ hoch gelegene Vaszarzer Scholle ein, wo das Mesozoikum schon fehlt.

3. Tiefzone zwischen den beiden Hochzonen, stellenweise mit 6000 m Teufen des Grundgebirges, das nördlich vom die Tiefzone teilenden Bruch zu finden ist. Im nördlichen Teil ist das Vorhandensein des Mesozoikums fraglich, im S ist das Mesozoikum aus Bohrungen bekannt.

Die auf Grund der Refraktionsmessungen nachgewiesenen Bruchstörungen konnten hier und da in ein System gefasst werden. Ein Teil der Brüche streicht vom NO nach SW, ein anderer Teil weist eine ausgeprägte O—W-Streichung auf. Dieses letztere System ist wahrscheinlich das jüngere.

Die früher aufgenommene »Raab-Linie« konnte als eine einheitliche, durch eine einzige Gerade charakterisierbare Bruchstörung nicht nachgewiesen werden. Die W-Grenze der Verbreitung des Mesozoikums ist in diesem Teil der Kleinen Ungarischen Tiefebene östlicher zu erwarten, als es früher angenommen wurde.

Das auf der Kleinen Ungarischen Tiefebene vermutete Vorhandensein einer Überschiebung ist durch die Refraktionsmessungen nicht bewiesen worden.

Es scheint wahrscheinlich zu sein, dass die Linie der Donau mit der Minimum-Linie des tiefsten Beckenteiles zusammenfällt, so dass es nicht notwendig ist, einen Bruch zu vermuten.

Zwischen dem S-Teil der Struktur von Mihályi und Kőszeg ist in den geomagnetischen Anomalien eine Scheidelinie nachweisbar, die in die Fortsetzung des nachgewiesenen Bruches von O—W-Richtung fällt. Südlich davon treten, in der Regel, grosse und positive Anomalien, weiter nach N aber kleine und negative Anomalien auf. Zur Klärung der Frage sind weitere Untersuchungen erforderlich.

Im Raume des geomagnetischen Maximums von Szany konnten Dyke-artige, junge Basaltintrusionen nachgewiesen werden. Die Berechnungen bezüglich der Dachteufe des magnetischen Agenten ergaben Werte über 3000 m. Unter Berücksichtigung auch des miozänen Vulkanismus (Bohrung Pásztori-I) dürfte man auf vulkanische Tätigkeiten in drei verschiedenen geologischen Perioden schliessen.

## CSERNYEI JURA BIOZÓNÁK ÉS KRONOZÓNÁK

DR. GÉCZY BARNABÁS\*

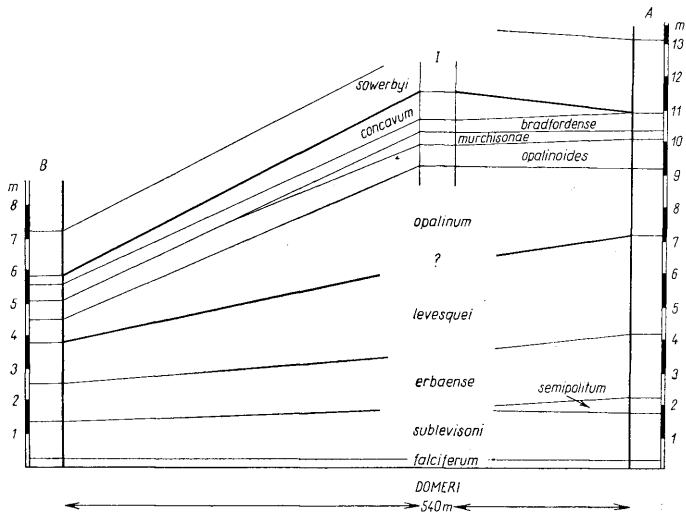
(3 ábrával)

**Összefoglalás:** A csernyei toarci, aaléni és bajóci rétegek kis távolságokon belül elvékonyodnak. Az elvékonyodás nem utólagos, hanem az üledékképződés lassú, efemer és epizodikus voltából fakad. Ez üledékképződési jelleg, ennek megfelelően a paleoceanográfiai keret hosszú időn át változatlan. Az üledék nyílt- és mélytengeri, lerakódása valószínű szubmarin árok — esetlen kaanyon — mélyedéséhez kötött.

Az Északi—Bakonyban, a csernyei Tűzköves-árok területén, a teljes jura rétegsor nagy *Ammonites* gazdagsággal jellemzett toarci-, aaléni- és bajóci-emeletbeli rétegei az árok különböző szakaszain különböző vastagságban vizsgálhatók. E rétegtérések jobb megismerése végett a Magyar Állami Földtani Intézet vezetőségének, dr. F ü l ö p J. és K o n d a J. megértő és áldozatos támogatásával az 1965. és 1966. években két feltárás részletes faunavizsgálatára került sor. Az első (A) feltárás az árok alsó szakaszán, az elhagyott köfejtőnél, a másik (B) feltárás ettől DNy-i irányban az árok felső szakaszán tárta fel a liász — dogger rétegeket. A két feltárás közötti távolság 540 m (1. ábra). A gyűjtést, mint erről több ízben magam is meggyőződhettem, K o c s i s L. nagy pontossággal végezte. Az A feltárásnál 1,1 m<sup>2</sup>, a B feltárásnál 1 m<sup>2</sup> felület cm-ről cm-re haladó lefejtésével, rétegenként gazdag *Ammonites* fauna került elő, lehetőséget nyújtva a két feltárás rétegsorának minőségi és mennyiségi összehasonlítására. A fauna feldolgozását a budapesti Tudományegyetem Őslénytani Tanszékén végeztem. Az anyagelőkészítésben G á l i k J.-né és K o b l i n g e r J.-né nyújtott értékes segítséget. A fauna értékelésénél felhasználtam a korábbi, az árok középső szakaszán, a köfejtőtől 217 m-re feltárt (I. feltárás) aaléni rétegsor vizsgálatából adódó eredményeket (G é c z y, 1966, 1967).

Közetminőség szempontjából az egyes feltárások között kevés az eltérés. A toarci-, aaléni, és bajóci-emelet gumós agyagos márgakifejlődés az adneti márgának, vagy A u b o u i n (1964) beosztását követve az „ammonitico rosso” márgafaciesének felel meg. Az A feltárásban a márga rózsaszínű, az I. feltárásban a felsőaaléni és a bajóci képződmények már többnyire sárgásszürke színűek, a B feltárásban a rózsaszínű rétegek csak az alsó-toarci-alemsletet jellemzik. A feltárások részletes üledékföldtani vizsgálatát K o n d a J. végzi.

\* Előadásra került a II. Júra Kollokviumon Luxemburgban 1967. július havában



1. ábra. A toarci, aaléni és bajóci kronozónák elvékonyodása a csernyei Tűzkövesárók területén  
 Fig. 1. Thinning out of the Toarcian, Aalenian and Bajocian chronozones in the area of Tűzkövesárók, Csernye

## RÉTEGTANI RÉSZ

### Toarci-emelet

#### 1. Harpoceras falciferum zóna

A toarci rétegek mindkét feltárásban a felsődoméri mészkő „kemény felszín”-ére üledékhézaggal települnek. A *Dactyloceras tenuicostatum* zónát faunisztikai-alapon kimutatni nem sikerült. A *falciferum* zóna az A feltárásban 32 cm, a B feltárásban 31 cm vastag. A B feltárásból kicsiny, enyhén koptatott tűzkőtörmelék került elő. A kevés és rossz megtartású *Ammonites* példányokat vas- és mangánoxidos kéreg borítja. Fontosabb alakok: *Calliphyloceras* sp. aff. *capitanii* (Cattullo, 1847), *Harpoceras* cf. *mulgraveium* (Young et Bird, 1822), *Harpoceras subexaratum* Bonarelli, 1897), *Paltarpites* sp., *Murleyceras* sp.

#### 2. Mercaticeras mercati zóna

A zónát mindkét feltárásban jellegzetesen sötétvörös, laza agyagos márga jellemzi, a *Hildoceras* nagy gyakoriságával. A zóna az A feltárásban 193 cm, a B feltárásban 114 cm. Az A feltárásban a *Mercaticeras mercati* zóna mindkét, a B feltárásban pedig csak az alsó (*Hildoceras sublevisoni*) szubzónája mutatható ki.

a) *Hildoceras sublevisoni* szubzóna. Vastagsága az **A** feltárásban 156 cm, a **B** feltárásban 114 cm. A faunát a szubzóna alkotó faj gyakorisága jellemzi, összesen 60 példány. Fontosabb alakok: *Phylloceras gajarii* Prinz, 1904, *Calliphylloceras beatrix* (Bonarelli, 1897), *Calliphylloceras mediojurassicum propinquum* Géczy, 1967, *Calliphylloceras aveyronense* (Meneghini, 1867—1881), *Lytoce*ras cf. *cereris* (Meneghini, 1868—1881), *Dactylioceras* sp., *Nodicoeloceras* sp., *Polyplectus* sp., *Hildoceras sublevisoni* Fucini, 1919, *Hildoceras bifrons* (Bruguière, 1789), *Hildoceras* sp. aff. *lusitanicum* (Meister, 1913), *Mercaticeras* sp., *Frechiella* sp.

b) *Hildoceras semipolitum* szubzóna. Vastagsága az **A** feltárásban 37 cm, a **B** feltárásban nem mutatható ki. E szubzónában a *Hildoceras sublevisoni* még mindig gyakori (22 példány), de e mellett a *Hildoceras semipolitum* is megtalálható (3 példány), sőt a *Phymatoceras* genus első képviselői is megjelennek (2 példány). Fontosabb alakok: *Phylloceras* sp., *Calliphylloceras beatrix* (Bonarelli, 1897), *Calliphylloceras mediojurassicum propinquum* Géczy, 1967, *Calliphylloceras aveyronense* (Meneghini, 1867—1881), *Calliphylloceras virginiae* (Bonarelli, 1897), *Trachylioceras* ? *sepositum* (Meneghini, 1867—1881), *Dactylioceras* ? sp., *Peronoceras* sp., *Polyplectus* cf. *pluricostatum* (Haas, 1913), *Hildoceras sublevisoni* Fucini, 1919, *Hildoceras bifrons* (Bruguière, 1789), *Mercaticeras mercati* (Hauer, 1856), *Mercaticeras umbilicatum* Buckman, 1913, *Phymatoceras* sp.

### 3. *Phymatoceras erbaense* zóna

Az **A** feltárásban a zóna 194 cm összvastagságú, sötét, majd világos rózsaszínű agyagos gumós márga. A **B** feltárásban a zóna 115 cm, sárgásszürke márga. Fontosabb alakok: *Phylloceras borni* Prinz 1904, *Phylloceras loczyi* ? Prinz, 1904, *Calliphylloceras beatrix* (Bonarelli, 1897), *Calliphylloceras mediojurassicum* (Prinz, 1904), *Calliphylloceras mediojurassicum propinquum* Géczy, 1967, *Calliphylloceras aveyronense* (Meneghini, 1867—1881), *Calliphylloceras* cf. *spadae* (Meneghini, 1867—1881), *Ptychophylloceras chonomphalum* (Vacek, 1886), *Lytoce*ras *sublineatum* (Oppel, 1862), *Lytoce*ras *subfrancisci* Sturani, 1964, *Paroniceras* sp., *Catacoloceras* sp., *Collina* sp., *Polyplectus pluricostatus* (Haas, 1913), *Hildoceras bifrons* (Bruguière, 1789) egy példány!, *Hildoceras semipolitum* Buckman, 1913, három példány!, *Pseudomercaticeras* cf. *rotaries* Merla, 1933, *Brodietia* n. sp. aff. *alticarinata* (Merla, 1933), *Pseudogrammoceras* cf. *fallaciosum* (Bayle, 1878), *Pseudogrammoceras* sp., *Phymatoceras* sp. aff. *tirolense* (Hauer, 1856), *Phymatoceras* cf. *lilli* (Hauer, 1856), *Phymatoceras fabale* (Simpson, 1855), *Phymatoceras* cf. *armatum* (Merla, 1933), *Phymatoceras* cf. *pulchrum* (Merla, 1933), *Hammatoceras victorii* Bonarelli, 1897, *Hammatoceras insigne simile* Géczy, 1965, *Hammatoceras* sp. aff. *insigne* (Zieten, 1831), *Hammatoceras* cf. *planinsigne merlai* Géczy, 1967.

### 4. *Dumortieria levesquei* zóna

A *Dumortieria*, *levesquei* zóna az *erbaense* zónától faunisztikai alapon, a *Dactylioceratidae* család, a *Hildoceratinae*, *Grammocerotinae*, különösen pedig a *Phymatoceratinae* alcsalád teljes hiányával, valamint a *Dumortierinae* alcsalád fellépésével, élesen elkülöníthető. Fácies tekintetében nincsen lényegesebb változás: az **A** feltárásban; a márga kissé világosabb és tömöttebb, a **B** feltárásban a fácies változatlan. A zóna vastagsága az **A** feltárásban 299 cm, a **B** feltárásban 120 cm. A zónán belül a *Dumortieria levesquei* és a *Pleydellia aalensis* szubzónák nem határolhatók el élesen egymástól. Az **A** feltárás

alsó 122 cm vastag rétegszakasza és a **B** feltárás alsó 76 cm vastag rétegszakasza *Pleydellia*t ugyan nem tartalmaz és így e rétegeket a *Dumortieria levesquei* (*D. meneghinii*) szubzónába sorolhatnánk, azonban a *Dumortieria*k a zóna felső szakaszában sem ritkulnak, hanem a *Pleydellia*kkal együtt, gyakran nagy mennyiségben egy rétegből gyűjthetők. Az **A** feltárás legfelső, 25 cm vastag rétegében 6 *Pleydellia* és 16 *Dumortieria* található. Ilyen mennyiségi megoszlás mellett a két szubzóna elhatárolása indokolatlan lenne.

A zóna középső szakaszát az életnyomok gyakorisága jellemzi: elsősorban *Cancellophycus* „leelési” nyomok, amelyek az **A** feltárásban hat, a **B** feltárásban mindössze egy réteglapon találhatók meg.

Biosztratigráfiai szempontból feltűnő a *Tmetoceras* genus korai megjelenése; a zóna felső részében mindkét feltárásban alárendelten már megtalálható. Fontosabb Ammonitesek a következők: *Phylloceras* ? *baconicum* Hantken in Prinz, 1904, *Calliphylloceras beatrix* (Bonarelli, 1897), *Calliphylloceras cf. mediojurassicum* (Prinz, 1904), *Calliphylloceras virginiae* (Bonarelli, 1897), *Calliphylloceras altisulcatum* (Prinz, 1904), *Calliphylloceras spadae* (Meneghini, 1867—1881), *Calliphylloceras* sp. aff. *supraliasicum* (Pompeckj, 1893), *Holcophylloceras ultramontanum* (Zittel, 1869) ?, *Ptychophylloceras chonophalum* (Vacek, 1886), *Lytoceras humile* Prinz 1904, *Lytoceras sublineatum* (Oppel, 1862), *Lytoceras subfrancisci* Sturani, 1964, *Lytoceras hoelderi* Géczy, 1967, *Lytoceras cf. rasile* Vacek, 1886, *Alocolytoceras spirorbis* (Meneghini, 1867—1881), *Alocolytoceras ophioneum* (Benecke, 1865), *Polyplectus* cf. *pluricosatus* (Haas, 1913), *Dumortieria* cf. *dumortieri* (Thiollière in Dumortier, 1874), *Dumortieria dumortieri stricta* Prinz, 1906, *Dumortieria stefaninii* ? cf. *varicostata*, Géczy, 1967, *Dumortieria* sp. aff. *stefaninii* (Ramaccioni, 1939), *Dumortieria meneghinii* (Zittel, M. S., in Haug, 1887), *Dumortieria meneghinii longilobata* Géczy, 1967, *Dumortieria* cf. *insignisimilis* (Brauns, 1865), *Dumortieria* cf. *levesquei* (D'Orbigny, 1844), *Dumortieria levesquei* n. subsp., *Pleydellia aalensis* (Zieten, 1830) ?, *Pleydellia aalensis inaequicostata* Géczy, 1967, *Pleydellia burtonensis* (Buckman, 1902), *Pleydellia* cf. *crinita* (Buckman, 1902), *Pleydellia* cf. *subcompacta* (Ranco, 1879), *Pleydellia* n. sp. aff. *laevigata* (Hantken in Prinz, 1904), *Hammatoceras allobrogense* (Dumortier, 1874), *Hammatoceras* sp. aff. *tenuisigne* (Vacek, 1886), *Erycites* sp. aff. *elaphus* Merla, 1933, *Erycites fallifax* Arkell, 1957.

### Aaléni-emelet

#### 1. *Leioceras opalinum* zóna

Az opalinum zóna az **A** feltárásban 206, a **B** feltárásban 78 cm vastag. Az **A** feltárás legalsó, 30 cm vastag rétegében még egy *Dumortieria* és három *Pleydellia* példány is található, de a *Leioceras*ok nagy gyakorisága (25 példány) alapján e réteg már az opalinum zónába tartozik. A **B** feltárás legalsó; 19 cm vastag rétegből egy *Pleydellia* és egy *Leioceras* került elő. A faunisztikai eltéréssel szemben a felsőtoarci és az alsóaaléni képződmények kőzetminősége egyező. Az opalinum zóna alsó szakaszán a **B** feltárásból két kicsiny, lapos, lekerekített mészkőtörmelék került elő, mely kőzetminőség alapján a pliensbachi emelet ammonitico rosso mészkőfaciésével azonosítható. Míg Csernyén az alsóaaléni emeletben üledék képződés folyt, minden bizonnyal a közeli területen feltételezhető a pliensbachi rétegek részleges lepusztulása. A gyűjtő szerint a **B** feltárásban az Ammonitesek a rétegekben többnyire ferdén, az **A** feltárásban vízszintesen helyezkednek el. A *Praestrigites prenuntius* az **A** feltárásból az aaléni legfelső, 53 cm vastag rétegből származik. Fontosabb alakok: *Phylloceras* ? *baconicum* Hantken in Prinz

1914, *Phylloceras* ? *baconicum maubeugei* G é c z y, 1967, *Calliphylloceras virginiae* (B o n a r e l l i, 1897), *Calliphylloceras altisulcatum* P r i n z, 1904, *Cylliphylloceras altisulcatum magnum* G é c z y, 1967, *Calliphylloceras altisulcatum quadratum* G é c z y, 1967, *Calliphylloceras supraliasicum hastaesimile* G é c z y, 1967, *Calliphylloceras* sp. aff. *mediojurassicum* (P r i n z, 1904), *Calliphylloceras spadae* (N e g r i, 1936), *Calliphylloceras* cf. *connectens frechi* (P r i n z, 1904), *Holcophylloceras ultramontanum* (Z i t t e l, 1869) ?, *Ptychophylloceras chonomphalum* (V a c e k, 1886), *Ptychophylloceras tatricum* (P u s c h, 1837), *Lytoceras sublineatum* (O p p e l, 1862), *Lytoceras subfrancisci* S t u r a n i, 1964, *Lytoceras hoelderi* G é c z y, 1967, *Lytoceras* cf. *cereris* (M e n e g h i n i, 1867—1881), *Lytoceras amplum kocsisi* G é c z y, 1967, *Lytoceras vasile* V a c e k, 1886, *Lytoceras rubescens* (D u m o r t i e r, 1874), *Alocolytloceras spirorbis* (M e n e g h i n i, 1867—1881), *Alocolytloceras ophioneum* (B e n e c k e, 1865), *Dumortieria* sp., *Pleydellia aalensis* (Z i e t e n, 1830) ?, *Pleydellia* sp., *Leioceras opalinum* (R e i n e c k e, 1818) ?, *Leioceras* sp., *Leioceras opaliniforme* (B u c k m a n, 1899), *Leioceras* n. sp., *Leioceras* cf. *comptum* (R e i n e c k e, 1818), *Tmetoceras scissum* (B e n e c k e, 1868), *Hammatoceras* n. sp. aff. *bonarellii* P a r i s c h e t V i a l e, 1906, *Hammatoceras percus* (G r e g o r i o, 1886), *Hammatoceras (Csernyeicerias) verpillierense* (R o m a n e t B o y l e r, 1923), *Erycites* cf. *rotundiformis* M e r l a, 1934, *Erycites fallifax* A r k e l l, 1957, *Erycites subquadratus* G é c z y, 1967, *Praestrigites praenuntius* B u c k m a n, 1924.

## 2. *Ludwigia purchisonae* zóna

A *murchisonae* zóna az A feltárásban 173 cm, a B feltárásban 110 cm vastag. A *Leiocerasok* hiányával és a *Costileiocerasok* fellépésével a zóna az *opalinum* zónától jól elkülöníthető és a gazdag fauna alapján tovább tagolható. Az A feltárásban a zóna mindhárom szubzónája igazolható, a B feltárásban a középső, *murchisonae* szubzónát kimutatni nem sikerült.

a) *Costileioceras opalinoides* szubzóna. Az A feltárásban 87 cm, a B feltárásban 64 cm vastag. A szubzónát a *Costileioceras opalinoides* és a *Ludwigia obtusiformis* gyakorisága jellemzi. Fontosabb alakok: *Phylloceras* ? *baconicum maubeugei* G é c z y, 1967, *Phylloceras* ? *perplanum* P r i n z, 1904, *Calliphylloceras altisulcatum magnum* G é c z y, 1967, *Calliphylloceras connectens frechi* (P r i n z, 1904), *Holcophylloceras ultramontanum heckeri* G é c z y, 1967, *Ptychophylloceras chonomphalum* (V a c e k, 1886), *Ptychophylloceras tatricum* (P u s c h, 1837), *Lytoceras subfrancisci* S t u r a n i, 1964, *Lytoceras* cf. *amplum* (O p p e l, 1862), *Lytoceras vasile* V a c e k, 1886, *Lytoceras* cf. *rubescens* (D u m o r t i e r, 1874), *Lytoceras* n. sp. aff. *irregulare* P o m p e c k j, 1896, *Alocolytloceras* cf. *ophioneum* (B e n e c k e, 1865), *Asapholytloceras* cf. *forojuliense* S p a t h, 1927, *Costileioceras opalinoides costatum* (H o r n, 1909), *Costileioceras opalinoides sublaeve* (H o r n, 1909), *Costileioceras sinon vialli* G é c z y, 1967, *Ludwigia obtusiformis* (B u c k m a n, 1898), *Ludwigia obtusiformis* cf. *brasili* (B u c k m a n, 1899), *Ludwigia obtusiformis* cf. *subcornuta* (B u c k m a n, 1899), *Ludwigia subfalcata* (B u c k m a n, 1899) ?, *Ludwigia* n. sp., *Tmetoceras scissum* (B e n e c k e, 1868), *Hammatoceras mediterraneum* G é c z y, 1966, *Hammatoceras lorteti multicoatum* G é c z y, 1966, *Hammatoceras* sp. af., *planinsigne* V a c e k, 1886, *Hammatoceras (Csernyeicerias) verpillierense* (R o m a n e t B o y l e r, 1923), *Erycites fallifax* (A r k e l l, 1957), *Erycites fallifax excavatus* G é c z y, 1966, *Erycites* cf. *intermedius* H a n t k e n i n P r i n z, 1904, *Erycites (Abbasitoides) modestus* (V a c e k, 1886).

b) *Ludwigia purchisonae* szubzóna. A *murchisonae* szubzóna az A feltárásban 27 cm vastag. Jóllehet a *Costileioceras* ? egy példánya, valamint a *Ludwigia* cf. *obtusiformis* két példánya a szubzóna egyetlen rétegébe megtalálható, a *L. mur-*

*chisonae* rokonságába tartozó alakok viszonylag gyakoribbak (5 példány). Az **I.** feltárásban a *murchisonae* szubzóna vastagabb (35 cm) és faunája gazdagabb. Az **B** feltárásból a szubzónát kimutatni nem sikerült. Fontosabb alakok: *Phylloceras*? *baconicum maubeugei* Géczy, 1967, *Phylloceras*? *perplanum* Prinz, 1904, *Calliphylloceras* cf. *altisulcatum magnum* Géczy, 1967, *Ptychophylloceras chonomphalum* (Vacek, 1886), *Lytoceras subfrancisci* Sturani, 1964, *Lytoceras rasile* Vacek, 1886, *Alocolytoceras ophi-oneum* (Benecke, 1865), *Costileioceras* sp., *Ludwigia* cf. *obtusiformis* (Buckman, 1898), *Ludwigia murchisonae* (Sowerby, 1829), *Ludwigia murchisonae perrotae* Géczy, 1967, *Hammatoceras* sp.

c) *Ludwigia bradfordensis* szubzóna. Az **A** feltárásban 59 cm, az **B** feltárásban 46 cm. Az **I.** feltárásban vastagsága 45 cm. A szubzónában a *Ludwigia bradfordensis* viszonylag gyakori. Fontosabb alakok: *Phylloceras*? *baconicum maubeugei* Géczy, 1967, *Phylloceras*? *baconicum loerentheyi* (Prinz, 1904), *Phylloceras*? *perplanum* Prinz, 1904, *Calliphylloceras connectens* (Zittel, 1869), *Holcophylloceras ultramontanum rioulti* Géczy, 1967, *Ptychophylloceras chonomphalum* (Vacek, 1886), *Ptychophylloceras taticum* (Pusch, 1837), *Lytoceras subfrancisci* Sturani, 1964, *Lytoceras rasile* Vacek, 1886, *Ludwigia bradfordensis* (Buckman, 1881), *Ludwigia bradfordensis* cf. *laevigata* (Buckman, 1904), *Ludwigia schindewolfi* Géczy, 1967, *Ludwigia ambigua* (Buckman, 1887), *Ludwigia* sp., *Hammatoceras* sp., *Erycites intermedius* Hantken in Prinz, 1904, *Erycites (Abbasitoides)* sp., *Bradfordia gracililobata* (Vacek, 1886).

### 3. *Graphoceras concavum* zóna

A zónát az **A** feltárásban nem sikerült kimutatni, az **B** feltárásban 22 cm, az **I.** feltárásban viszont 80 cm vastag. A rövid távolságon belül kiékelődő *concavum* zónát *Graphoceras* jellemzik. Fontosabb alakok: *Phylloceras*? *baconicum maubeugei* Géczy, 1967, *Phylloceras*? *perplanum* Prinz, 1904, *Calliphylloceras connectens* (Zittel, 1869), *Calliphylloceras connectens frechi* (Prinz, 1904), *Holcophylloceras ultramontanum rioulti* Géczy, 1967, *Ptychophylloceras chonomphalum* (Vacek, 1886), *Ptychophylloceras taticum* (Pusch, 1837), *Lytoceras subfrancisci* Sturani, 1964, *Lytoceras rasile* Vacek, 1886, *Graphoceras* cf. *magnum* (Buckman, 1902), *Graphoceras* sp., *Hammatoceras flexuosum* (Elmi, 1963), *Hammatoceras* sp., *Bradfordia gracililobata* (Vacek, 1886).

### Bajóci-emelet

#### 1. *Sonninia sowerby* zóna

A gyér és egyre fokozódó mértékben rossz megtartású fauna alapján a bajóci-emelet nehezen határozható el az aalénitől. Mennyiségi alap híján a *sowerby* zónát a *Docidoceras* genus megjelenésétől számítjuk. Az árok középső szakaszán a bajóci réteg szakasz vastagabb, és viszonylag jobb megtartású fauna alapján jobban tagolható. Az **A** feltárásban 221 cm, az **B** feltárásban 139 cm vastag. Mindkét feltárásban a *sowerby* zóna felső, még Ammonitest tartalmazó részében tűzkögművek jelennek meg, az átmenet a fedő radiolaritba fokozatosan tűnik. Fontosabb alakok: *Phylloceras*? *baconicum loerentheyi* (Prinz, 1904), *Phylloceras*? *perplanum* Prinz, 1904, *Phylloceras* sp., *Calliphylloceras* sp., *Ptychophylloceras chonomphalum* (Vacek, 1886), *Ptychophylloceras taticum* (Pusch, 1837), *Holcophylloceras ultramontanum rioulti* Géczy, 1967, *Lytoceras rasile* Vacek, 1886, *Lytoceras* sp., *Graphoceras*? sp., *Ludwigella* n. sp. aff. *cornu* (Buckman,

1881), *Hammatoceras* (*Pseudaptetoceras*) cf. *klimakomphalum* (V a c e k, 1886), *Hammatoceras diadematooides* (M a y e r, 1871), *Hammatoceras* sp., *Sonninia* sp., *Bradfordia* sp. *Docidoceras* cf. *longulum* V a c e k, 1886, *Docidoceras* sp., *Emileia* sp.

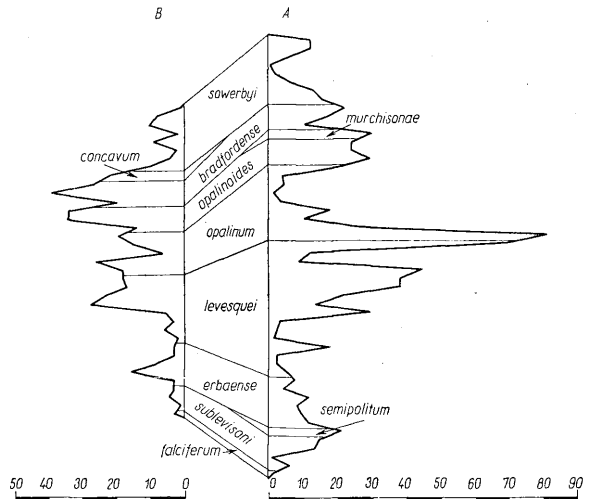
### Biozónák és kronozónák

A fácies egyhangúsága ellenére mindkét feltárás az Ammonitesek alapján jól tagolható. A sublaevisoni — semipolítum szubzónák, a semipolítum — erbaense zóna, a levesquei — opalinum zóna, valamint az opalinooides — murchisonae szubzónák határán egy rétegben az érintkező zónák jellemzői, illetve a zónajellemző fajok együtt találhatóak. A határsávonokon a biozónák részben fedik egymást. A kronozónák elkülönítése tehát bizonyos korrekciót igényel az új zónaalkotó faj fellépésének figyelembe vételével, valamint a korábbi és az új zónajelző fajok gyakorisági viszonyainak mérlegelésével. A fajok tényleges elterjedésére épülő konkrét biozóna, és az elvont kronozóna elkülönítése a csernyei szelvény alapján is indokolt. Az elkülönítés szükségessége az Ammonoideák evolúciójából fakad. A fajok fellépése térben és időben eltérő. O p p e l zóna-fogalmának önellentmondó volta tudománytörténeti alijában érthető. O p p e l a katasztrófa elmélet alapján feltételezte az éles zónahatárokat, ugyanekkor a zóna konkrét tartalmát tapasztalati úton ragadta meg. Ennek az ellentmondásnak feloldása formailag a biozóna és a kronozóna elkülönítésével, módszertanilag az Ammonitesek esetében is a fauna minőség és mennyiség értékelésével érhető el.

### Mennyiségi fauna-megoszlás

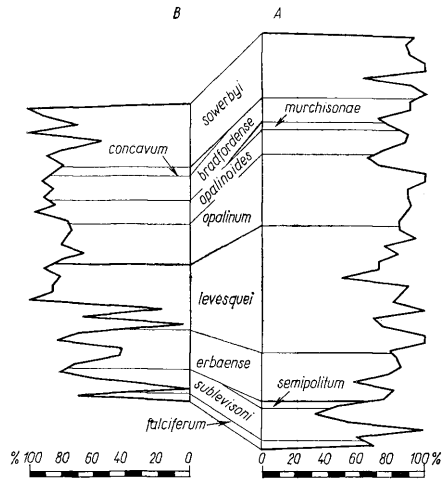
A két feltárás *Ammonites* faunájának mennyiségi összehasonlítására térve, az A feltárás faunája abszolút és viszonylagos értelemben gazdagabb, mint a B feltárásé. Az A feltárásból 2089, a B feltárásból 814 példány került elő. A gyűjtési felület és a rétegvastagság figyelembe vételével az A feltárás 1 m<sup>2</sup> márgája átlagosan 144 Ammonitest tartalmaz, a B feltárásé 11 példányt. A pelagikus Ammonitesek vázainak fennmaradására a vastagabb üledék kedvezőbb lehetett. Amennyiben az üledékképződés a fauna fennmaradását nem befolyásolta volna, a két feltárás számszerint többé-kevésbé egyforma faunát tartalmazna. *Ammonites* valamennyi rétegben található. Viszonylag faunaszegély a falciferum zóna, az erbaense zóna felső, a levesquei zóna alsó, valamint az opalinum zóna felső és a sowerby zóna középső szakasza. A *Ludwigia murchisonae* zóna szubzónáit nagyon gazdag fauna jellemzi. Míg a pliensbachi — toarci és az aaléni — bajóci határon a fauna megritkul; a toarci — aaléni határra — különösen az A feltárásban — a fauna fel-dúsulása jellemző. Ebben a feltárásban a levesquei zóna legfelső, 25 cm vastag rétege 170 (10 cm vastagságra jutó példányszám: 68), az opalinum zóna legalsó 30 cm vastag rétege 242 (10 cm vastagságra jutó példányszám: 81) Ammonitest tartalmazott. A B feltárásban a leggazdagabb faunát a bradfordensis szubzóna adta. A két feltárás faunagyakoriságát grafikusán szemléltetve, a tényleges rétegvastagság helyett a 10 cm-es vastagságra átszámított rétegenkénti példányszám adatokat ábrázoltuk (2. ábra). A két feltárás gyakorisági görbéje hasonló, ami megerősíteni látszik a két feltárás minőségi tagolásának helyességét. A fauna feltehetően mélyvízi (bathypelagikus) elemei így a *Phylloceratataceae*- és *Lytoceratataceae*-félék általában uralkodók. Az A feltárás példányainak 77 %-a, a B feltárás példányainak 78,5%-a a *Phylloceratataceae* és *Lytoceratataceae* főcsaládból került elő. Mindkét főcsalád viszonylag ritkább a toarci-emelet alsó és középső szakaszában, nagyon gyakori viszont a bajóci rétegekben (3. ábra).





2. ábra. Az A és B feltárás Ammoniteseinek gyakorisága, a 10 cm rétegvastagságra átszámított példány-számok feltüntetésével

Fig. 2. Frequency of Ammonites in the occurrence „A” and „B”, indicating the number of specimens calculated forevery 10 cm of thickness



3. ábra. A Phyllocerataceae-k és Lytocerataceae-k %-os gyakorisága, 10 cm rétegvastagságra átszámítva

Fig. 3. Percentage of Phyllocerataceae and Lytocerataceae calculated for every 10 cm of thickness

## KÖVETKEZTETÉSEK

Az eddigi eredményeket értékelve megállapítható:

A csernyei toarci, aaléni és bajóci rétegek kis távolságon belül elvékonyodnak. Az alsótoarci alemelet *falciferum* zónáját követően a DNy-i irányú elvékonyodás valamennyi zónára nézve általános. Az elvékonyodás nagy arányú, a vékonyabb szubzónák kimaradásával és az egész rétegcsoport kis távolságon belüli vastagság-csökkenésével. Amennyiben az elvékonyodás területileg hasonló mértékben folytatódna a B feltárástól 620 m-re mindhárom emelet teljes kimaradásával számolhatnánk.

Az elvékonyodás nem utólagos, hanem az üledékképződés sajátosságából ered. A B feltárás kis rétegvastagságát csak az esetben magyarázhatnánk a bajóci korszakot követő utólagos lepusztulással, ha a toarci zónák mindkét feltárásban egyforma vastagok lennének, ugyanakkor viszont a B feltárásban a dogger rétegek hiányoznának. A zavartalan település és a feltárások egyforma megtartású faunája kizárja a B feltárásban, az utólagos tektonikus összepréselődés lehetőségét.

Az üledékképződés lassú, efemér és epizodikus. Az üledékképződés menete az üledék mennyiségéből ítélve nagyon lassú lehetett. Howart (1964) szerint a jura időszak 55—60 millió évre becsülhető. Arkell (1957) a jurát 58 Ammonites zónára tagolja, egy Ammonites zónának átlagosan egymillió év felel meg. Arkell beosztása alapján a vizsgált rétegcsoport 8 zónának, azaz nyolcmillió évnél kevesebb üledéket tartalmazna. Az A feltárásban tehát 1 cm vastag márga képződése több, mint 6000 évet igényelne, a B feltárásban 11.000 évet! Ez értékek többszörösen meghaladják az 1 cm vastagságú mai globigerinás iszap keletkezési-időértékét. Figyelembe véve a beagyazott Ammonitesek több cm vastagságát, az állandó üledékképződés feltételezése teljesen valószínűtlen lenne. A szubzónák kimaradása, az Ammonitesek felső részének rosszabb megtartása, az üledékképződés gyakori stagnálására, a meg-megújuló szubszoliációs folyamatokra, térben és időben az üledékképződés efemér és epizodikus voltára utal. A rétegcsoport folyamatossága minden bizonnyal csak látszólagos.

Az üledékképződéssel ellentétben a paleoocéanográfiai keret hosszú időn át lényegében változatlan. Az üledékképződés sajátos módja és ennek eredményeként az ammonitico rosso márgás kifejlődése három emeleten át többé-kevésbé egyforma. A fácies egyhangúságából a külső környezeti feltételek egyhangúságára következtethetünk; a paleoocéanográfiai keretek hosszú földtörténeti időegységén át állandónak mutatkoznak.

Aubouin (1964) szerint az ammonitico rosso mészkőfácies pelágikus környezetben, tengerparti hátságokon, általában a neritikumot meghaladó mélységben, az ammonitico rosso márga a hátságok közötti árok oldalán, viszonylag nagyobb mélységben, a radiolarit pedig az árok tengelyében képződött. Csernyeen a vizsgált toarci, aaléni és bajóci rétegek fekvője felsőszinemuri — pliensbachi ammonitico rosso mészkő, fedője radiolarit. 1959-ben a fáciesekből hasonló bathymetrikus értékelés adódott (Géczy, 1961). A nyílt és mélytengeri üledékek kivékonyodásában a tengerfenék tagolt térszíne is érvényesülhet; az üledék lerakódása valószínű a kialakuló mélytengeri árok — esetleg kanyon — mélyedéséhez kötött. Az ároktengely tovább követe mélyfúrások eredményeitől várható. Ugyanakkor a külszíni, kis területen és viszonylag kis költségigénnyel végzett részletes összehasonlító alapszelvény-vizsgálat megkönnyítheti a mélyfúrásokban feltárt jura rétegsorok értékelését, a mediterrán üledékképződési és a paleoocéanográfiai viszonyok tisztázásával.

## IRODALOM — REFERENCES

- Arkell, J. W. (1957): Mesozoic Ammonoidea. in Moore: Treatise on Invertebrata Paleontology. I/4, Cephalopoda, Kansas — Aubouin, J. (1964): Réflexions sur le faciès „ammonitico rosso”. Bull. Soc. géol. France 7. ser. 6. Paris — Géczy, B. (1961): Die jurassische Schichtreihe des Tűzköves-grabens von Bakonycsérnye. Ann. Inst. Geol. Publ. Hung. 49/2. Budapest — Géczy, B. (1967): Ammonoides jurassiques de Csérnye, Montagne Bakony, Hongrie. Part I—II. Geol. Hung. ser. Pal. 34, 35. Budapest, 1966, 1967 — Howart, M. K. (1964): The Jurassic period. Quart. Journ. Geol. Soc. 120. London

**Biozones and chronozones in the Jurassic of Csérnye, Bakony Mts, Hungary**

DR. B. GÉCZY

At the village of Csérnye the Toarcian, Aalenian and Bajocian beds are thinning out within a small area. The thinning out did not occur after deposition but seems to be a consequence of the slow ephemeral and episodic character of deposition. Therefore, the type of sedimentation and, accordingly, the paleoceanographic boundaries have remained unchanged for a long time. The sediments are of an abyssal and pelagian type, their deposition took place probably within a submarine graben or canyon.

## AZ IPOLYTARNÓCI BURDIGALAI FAUNA

CSEPREGHY-NÉ-Dr. MEZNERICS I.\*

**Összefoglalás:** Szerző dolgozatának első részében részletesen ismerteti a világhíri lelőhely tudománytörténeti adatait, elemezve a korábbi kutatások során elért eredményeket. Rámutat a korábbi megállapítások ellentmondásaira, arra, hogy a különböző irányú vizsgálatok során az ipolytarnóci tengeri és szárazföldi rétegek korát egyesek kattinak, mások akvitáninak, ismét mások burdigalainak vélték.

A tengeri molluszk-fauna feldolgozása részben Szalai 1924-es anyagának revíziójára, részben a szerző újabb gyűjtéseinek meghatározására és értéklésére terjedt ki. Szalai anyagából 33 faj, az új gyűjtésekből 12 molluszk-faj került feldolgozásra. A rétegtani értékelés egyértelműen azt bizonyítja, hogy az eggenburgi rétegek szintjájának megfelelő, burdigalai faunával állunk szemben. A faunában a jellegzetes alsómiocén fajok és néhány perisztens forma mellett, egyetlen oligocén alak sem fordul elő. A tengeri rétegek burdigalai kora meghatározó jelentőségű lehet a fedő szárazföldi rétegek korának megítélésében is.

Az Ipolytarnóc közvetlen határában lévő feltárás a múlt században a kövesedett fatörzs révén (Kubinyi 1854) vált ismertté, a századfordulón pedig a „lányomos homokkőről” szóló jelentéssel (Böckh J. 1900) világhírűvé. A század elején a cápa-fogas homokkő (Koch 1903, 1904), majd a riolittufába zárt kitűnő megtartású növény-maradványok (Jablonszky 1914) ismertetése még fokozta a lelőhely iránti érdeklődést, ami új feltárásokkal és gyűjtésekkel korszerű vizsgálatokat igényelt. A múltbeli kutatások és a földtani képződmények újrvizsgálata (1950) a terület molluszk-faunájának kevés jelentőséget tulajdonított.

### A területre vonatkozó eddigi kutatási eredmények

Koch A. (1903) közölte tengeri molluszkfaunát a területéről, a lányomos homokkő fekvőjében lévő durva kvarckonglomerátumból: a *Natica millepunctata*-hoz közel álló faton kívül a *Corbula gibba* Olivi, *Leda nitida* Brocc., *Nucula mayeri* Hörn., *Caraita scalaris* (?) Sow., *Diplodonta trigonula* (?) Brocc. fajok, illetve *Dentalium*, *Tellina*, *Arca*, *Trochus* vagy *Delphinula* nemzetségek felsorolásával. A képződmény korára vonatkozólag Koch A. a Felsőesztergályról szóló tanulmányában (1904, p. 201) nyilatkozik, s az ipolytarnóci molluszk-faunát, illetve a cápa-fogas homokkővet is alsómiocénnek minősíti.

Id. Noszky J. a Cserhától északra lévő terület részletes térképezése során (1917—19, p. 49) ősmaradványok közelebbi vizsgálata nélkül utal a tengeri molluszk-fauna „eggenburgi szintjáját” képviselő burdigalai korára. Később id. Noszky ugyancsak a szintet, valamint a cápa-fogas homokkővet is az akvitáni emeletbe helyezte (1923,

\* Előadta a Magyarhoni Földtani Társulat Őslénytani Szakosztályának 1966. XII. 16-i előadótülésén.

p. 61, táblázat; 1924, p. 501), majd pedig „glaukonitos homokkő és átmeneti fáciesei” megjelöléssel a katti emeletbe sorolta (1926, p. 307; 1928, p. 10; 1929, p. 4; 1940, p. 18).

Szalai T. (1924) a területről addig ismert egyetlen molluszkák rétegnek a csapás-völgyi faunának felsorolásával id. Noszky 1924-es véleményét támasztotta alá, a képződményt az oligo-miocén határára, illetve az akvítáni emeletbe sorolta. Az Ipolytárnóc községbe torkolló DKK-i irányú fővölgy, a Csapás-völgy kovás kvarckavicsos homokkővéből, illetve a kövületes zöldesszürke breccsából az alábbi ősmaradványokat sorolta fel (p. 102):

*Natica* (*Neverita*) *Josefina* Risso var., *Natica millepunctata* Lamk *Pirula* (*Ficula*) *clava* Bast. = *P. (Fulgurificus) burdigalensis* Sow., *Pirula* cfr. *imbricata* Sandb., *P. (Ficula)* cfr. *condita* Bronng., *P. (Tudicla) rusticula* Bast. var. *altespitata* Schaff., *Turritella (Protoma) cathedralis* var. *altespitata* Schaff., *Turritella sandbergeri* Mayer, *Turritella* cfr. *terebialis* Lamk. var. *gradata* Menke, *T. (Haustator)* cfr. *vermicularis* Brocc. var. *perlaticincta* Sacco, *T. sandbergeri* May. var. *T. Roth*, *Chenopus callosus* T. Roth, *Bolma taurinensis* Sacco var., *Leda clava* Calc., *Cyprina rotundata* Lam., *Diplodonta trigonula* Bronn var., *Corbula gibba* Oliv. var. *cuvta* Loc.

Szalai faunisztikai megállapítása — mint később látni fogjuk — az „akvítáni” megjelöléstől eltekintve lényegében ma is helytálló. Hangsúlyozza, hogy a nagy példányszámban előforduló „Pectunculusok” között „obovatus”-t nem talált, vagyis a fauna fiatalabb, mint a pestkörnyéki „obovatusos” hcmokkő.

Id. Noszky J. 1924-től kezdve az ipolytárnóci tengeri képződményeknek a katti emeletbe helyezését, Szalai T. megállapítása ellenére, azzal magyarázta, hogy az „akvítáni” emelet kitérésére nálunk is kellett megfelelő képződményeket találni. Az emelet keretét a szárazföldi rétegsorral töltötte ki. Ezért került a tengeri képződmény a kattiba, s az „eggenburgi” (amin Noszky is a Külső Alpi-medence Gauderndorf — Loibersdorf — Eggenburg burdigalai kifejlődését érti) szinttájjal való faunaegyezést a továbbiakban már fácies hasonlósággal magyarázta.

Később a területről a csapás-völgyi fauna futólagos megtekintése után kifejezetten tengeri makrofaunára magam utaltam (1953, p. 41), a benne talált *Pecten hornensis* Dep. et Rom., *Chlamys holgeri* Geinitz és *Chlamys gigans* Schloth. töredékek alapján, s a faunát és az ipolytárnóci rétegsort burdigalai korúnak minősítettem.

Molluszka-fauna alapján tehát mindaddig tisztázatlan kérdés, hogy a képződmény kora katti, „akvítáni” avagy burdigalai-e?

Minthogy a tengeri képződmények szorosan összefüggenek a terület egyéb ősmaradványt tartalmazó képződményeivel (lábnyomos homokkő, riolittufa) is, figyelembe kell venni az ezek alapján adódó eddigi megállapításokat is.

A lábnyomok, a növénymaradványok és a Foraminiférák alapján adott eddigi kormegítélés nem egyértelmű. Az ipolytárnóci teljes szelvény korára vonatkozó felfogás is kétféle. Egyik szerint a feltárás képződményei két különböző kort képviselnek, a másik felfogás szerint az egész szelvény egy üledékciklus terméke.

A századeleji megfigyelések ezt a kérdést még nem érintik, mert azok többnyire csak egy-egy meghatározott képződményre vonatkoznak. A lábnyomos homokkővet Böckh J. (1900) az alsó- és felsőmediterrán határára, Böckh H. (1909) a felső-oligocénbe helyezte; a cápa fogas homokkővet Koch A. (1904) az alsómediterrán felső határára, a riolittufát Gál I. (1905) a felsőmediterrán alsó részébe helyezte, anélkül, hogy külön utalás történne az egész rétegsorral való összefüggésre.

A rétegegyenlőség területi összefüggésében Koch A. (1903), id. Noszky J. (1917—19, 1928), valamint Bartók L. (1948) közleményei eléggé eltérőek egymástól,

s a jelen feltártság a pontos megállapítást ma is nehezíti. Időbeli elhatárolás szempontjából id. Noszky már első alkalommal (1917—19) határt vont a tengeri képződményeken belül, majd ezt a tengeri képződmények és a lábnyomos homokkő határára (1924) teszi, mely felfogás mellett mindvégig kitartott. Ugyancsak kettős időbeli kifejlődést tükröz Schréter Z. (1919, 1929), Ferenczi I. (1936—38), Horusitzky F. (1941) és Szentés F. (1943) felfogása is, ha nem is közvetlenül az ipolytarnóci szelvényen, hanem a vele való párhuzamosítás kapcsán. Azonban e szerzők mindegyike — id. Noszky-val ellentétben — a szárazföldi képződményeket (részben a tengerit is, Schréter 1929) a burdigalai, míg a tengeri kifejlődést az akvitáni emeletbe teszi.

Schréter Z. 1939-es értekezésében a magyar miocén elhatárolása és taglálása kapcsán (megjelent 1941-ben) a cápafogas homokkőtől kezdődőleg s a riolittufával bezárólag terjedő képződményeket egyetlen üledékciklusba tartozó összletnek tekinti s a Külső Alpi Bécsi-medence faunájához való hasonlóság alapján a burdigalai emeletbe helyezte.

Bartkó L. — mint a terület főgeológusa — évtizedeken át foglalkozott a salgótarjáni barnakőszén medence rétegtani viszonyainak tisztázásával. 1948-as felvételi jelentésében (megjelent 1952-ben) és 1950-ben a Földtani Társulatban tartott előadásában diasztrófikus szemlélet alapján szintén arra a megállapításra jutott, hogy az ipolytarnóci rétegsor egyetlen üledékciklust képvisel, vagyis hogy a szárazföldi rétegsor a tengeri képződmények cikluszáró tagja és attól el nem választható. A cápafogas homokkőtől a riolittufáig terjedő sorozatot azonban felsőoligocén korúnak tekinti.

Az egységes üledékciklus ténye ma már elfogadott, máig sem tisztázott azonban, hogy a képződmény kora felsőoligocén (= katti)-e mint Bartkó (1948, 1950, előadás), Majzon (1950), Vadász (1953), „akvitáni”-e, mint Kretzoi (1950), végül, hogy burdigalai-e mint Schréter (1939), Vadász (1953, 1960), Csepreghyné (1953, 1955, 1962) valószínűsítik.

A lábnyomos homokkővet az őssálai nyomok alapján Abel, O. (1928. vándorgyűlés) helvétai vagy tortonai, de legfeljebb burdigalai emeletbe sorolható képződménynek vélte s később (1935, p. 62) burdigalai korúnak minősítette. Burdigalai korúnak tartja a képződményt Thénius (1948, p. 123) is, aki szerint azonban az Abel, O. által leírt „*Anchytherium*” nem tekinthető ilyen fajnak, hanem valószínűleg kettős *Cervida*-nyomnak. Kretzoi M. szerint (1950, p. 260) a lábnyomos homokkő kora a nyomok alapján nem értékelhető, az „*Anchytherium*” szerinte egymás mellé szorult két *Cervida*-pata nyoma s így megszűnik a burdigalaiba sorolás kényszere. A tengeri jellegek alapján a képződményt az akvitániba (oligocénbe) sorolja. Egyébként az ipolytarnóci lábnyomok tanulmányozásával és megmentésével évtizedeken át foglalkozott Tásnádi-Kubacska András. Fáradozásainak köszönhető, hogy az immár világhírű lelet egy része a Természettudományi Múzeumba került, s a helyszínen maradt, tökéletesebben feltárt részek védetté nyilvánítása is megtörtént. Véleménye szerint a képződmény kora miocén (1958).

Foraminifera-vizsgálaton alapuló kormeghatározást eddig a területről Majzon L. tollából ismerünk, aki a területi elterjedés figyelmen kívül hagyásával, vertikálisan osztja meg a képződményeket. A Fehérhegy faunáját felsőoligocénnek, a Botosárokét alsómiocénnek tekinti (1950). Legújabb felfogása szerint „akvitáni? — burdigalai” a tengeri képződmény kora (1966).

A fitopaleontológusok (Tuzson 1901) a kovásodott fatörzset illetően csak a miocén korra utalnak. A riolittufába zárt levéllenyomatok közelebbi koráról először Jablonszky (1914) nyilatkozik, aki a fosszilis flórát az alsó-középsőmiocénbe sorolta azzal a megszorítással, hogy nem akvitáni (vagyis nem felsőoligocén). A negyvenes évektől kezdődően Rásky K. foglalkozott behatóan a riolittufa korájával, s az

1950-ben tartott, már említett előadáson a flórát határozottan felsőoligocénnek nyilvánította. Később rövid közleményében (1958) burdigalai kort tulajdonít a flórának, míg monografikus feldolgozása (1959) ismét a felsőoligocén kort említi.

A katti = akvitani tézis (Csepreghy né, 1962 és megjegyzések, Földtani Közlöny 92, 1962) értelmében a katti = akvitani = felsőoligocén formával, amit a gyakorlat is mindinkább igazol, a fenti kérdés egyszerűsödik. Lényegében ma már csak arról van szó, hogy az ipolytarnóci üledéksor kora felsőoligocén-e vagy burdigalai (alsómiocén)? Az „akvitani” kormegjelölés csak annyiban jöhet számításba, hogy az ennek jelzett képződmény felsőoligocén-e vagy burdigalai?

A képződmény korának eldöntése reményében újvizsgáltuk a „Csapás-völgyi” faunát és 1965-ben tervszerűen törekedtünk a tengeri fauna lehetőleg teljes begyűjtésére.

### A faunarevizió és az újabb gyűjtések eredményei

A lelőhelyek területi helyzetét jól szemlélteti K o c h A. (1903) szelvényrajza.

Mint hogy a Szalai T. által meghatározott csapás-völgyi ma is a kérdések kulcsfaunája kovás, s faunaelemekben leggazdagabb, elsősorban ennek revizióját végeztük. Az újabb gyűjtések a Csapás-völgyben, a Botos-árokban, a Fehér-hegyen és a Hólyaszta felé eső feltárások mentén történtek.

### A csapás-völgyi kőületbreccsa faunarevizója

A zöldesszürke, igen kemény kőületbreccsa és márgás, finomszemű homokkő, kétségtelenül vulkáni működéssel felszínre törő kovasavas oldatokkal átítatott szívós és kemény kőzetanyagából semminemű preparálási módszer nem teszi lehetővé az ősmaradványok kiszabadítását. Így csak a törési felületek szerencsés voltától függ, hogy mennyire ismerhető fel benne az ősmaradvány. Ez annál problematikusabb, mert kőületbreccsa lévén, már az ősmaradvány is töredékes állapotban ágyazódott a márgás kötőanyagba. A vastaghéjú és szokatlanul kis termetű *Glycymeris*-félék legtöbb esetben épen maradtak. A valószínűleg már elhalt állapotban tovasodrott vagy mozgatott *Glycymeris* héjak azonban minden esetben lefelé fordult zárral cementálódtak össze, így egyetlen példány zárszerkezete sem figyelhető meg. A viszonylag gazdag fajszám mellett — a *Glycymeris*-féléktől eltekintve — a fajra felismerhető példány kevés. Pedig a vizsgálati anyag elég tekintélyes, kb. 150—160 db, s többek között egy kb. 30×40 cm nagyságú kőületbreccsa-lap.

A csapás-völgyi fauna nem helybenélt, hanem összhalmazott töredékegyüttes, mely nem képezhet összefüggő szintet a területen, hanem valószínűleg a cápafogás homokkő fedőjében lévő lazább-keményebb, helyenként aprókavicsos és kissé glaukonitos homokkő közbetelepült része. Nagyobbarányú feltárási munkával a Csapás-völgyben valószínűleg megtalálható, minthogy a patakmederben a kőületbreccsa darabjai a patakfordalék törmeléke között ma is gyűjthetők.

A csapás-völgyi kőületbreccsába a kagyló- és csigahéjak — különösen a nagytermetű fajok — már eredetileg töredékes állapotban kerülhettek. A korhatározás szempontjából döntő fajok közül pl. a *Pecten hornsist* csak egy fejlett példány bubrészlete, a *Chlamys gigast* egy balteknő töredéke jelzi. A töredékek gondos tanulmányozása azonban számos faj biztos felismerését tette lehetővé.

A faunarevizio eredményeképpen az alábbi fajok határozhatók meg:

<i>Arca fichteli</i> Desh.	A	B	D	E		
<i>Glycymeris pilosa</i> alakköre			D	E		F
<i>Glycymeris cf. fichteli</i> L. a. m.	A	B		E		
<i>Ostrea cf. fimbriata</i> L.		B			F	
<i>Anomia ephippium pergibbosa</i> Sacco		B		E		
<i>Anomia ephippium aspera</i> Phil.		B		E		
<i>Mytilus hasdingeri</i> Hörn.	A	B				
<i>Pedalion (Isogonum) rollei</i> Hörn.	A	B				
<i>Pecten hornensis</i> Dep. et Rom.	A	B	D	E		
<i>Pecten holgeri</i> Geinitz	A	B				
<i>Chlamys gigas</i> Schloth.	A	B	D			
<i>Cardita zelebori percostata</i> Schaff.	A	B	C	E		
<i>Cardita zelebori planata</i> Sacco		B	C	E		
<i>Isocardia werneri</i> Hörnes	A	B	C			
<i>Cardium „edule”</i> var. <i>commune</i> May		B			F	
<i>Laevicardium tenuisulcatum</i> Nyst		B	D	E		G
<i>Pitaria erycinoides</i> L. a. m.		B	D	E		
<i>Pitaria gigas</i> L. a. m.		B				G
<i>Pitaria polytropha</i> Anderson		B		E		G
<i>Abra alba</i> Wood.					F	
<i>Turbo carinatus</i> Br. (operculum)		B			F	
<i>Turritella turris rotundata</i> Schaff.	A	B	C			
<i>Turritella vermicularis tricineta</i> Schaff.	A	B	C			
<i>Turritella riepelis</i> Fartsch	A	B				
<i>Turritella desmarestiana</i> Bast.	A	B				
<i>Aporrhais pespelecani</i> Phil.		B			F	
<i>Natica burdigalensis</i> May.	A	B		E		
<i>Polinices olla</i> De Serr.		B				G
<i>Euthriofusus burdigalensis</i> Bast.	A	B				
<i>Euthriofusus burdigalensis depressa</i> Schaff.	A	B	C	E		
<i>Pirula condita</i> Br.		B		E		G
<i>Tudicula rusticula alterspirata</i> Schaff.	A	B	C	E		
<i>Xenophora cumulans</i> Brong. var.		B			F	

Egyéb ősmaradványok: *Trochocyathus* sp., *Corallophyllia* sp.

A faunajegyzék első pillantásra elárulja, hogy típusos burdigalai képződménnyel állunk szemben.

Az „A” jelzetű fajok kifejezetten burdigalai képződményekre jellemzőek a keleti és nyugati mediterránban egyaránt. Több faj megvan természetesen az Akvitáni-medence „akvitanjában” is, de itt az „akvitan” a burdigalaitól nem választható el (Csepregyhyné—Meznerics, 1964). A csapás-völgyi fauna 33 fajából 16, a fauna majdnem 50%-a tehát kifejezetten burdigalai szintjelző faj.

A „B” jelzetű fajok a Külső Alpi Bécsi-medence (Gauderndorf—Loibersdorf—Eggenburg) burdigalai képződményeivel közösek. A *Glycymeris pilosa* alakkörébe tartozó és közelebből meg nem határozható fajon kívül minden csapás-völgyi molluszkafaj az ausztriai burdigalai képződményekben is megtalálható.

Még fokozható a Külső Alpi Bécsi-medencével való hasonlóság, ha figyelembe vesszük, a „C”-vel jelzett 6 fajt, melyekről legtöbb esetben teljes biztonsággal állítható, hogy az ausztriai burdigalai rétegekből leírt fajok vagy változatok (Schafffer).

A hazai — salgótarjáni medence — burdigalai képződményeivel összehasonlítva a csapás-völgyi faunát, összesen 6 azonos fajt találunk („D” jelzetű fajok): *Arca fichteli* Desh., *Glycymeris cf. fichteli* L. a. m., *Pecten hornensis* Dep. et Rom., *Chlamys gigas* Schloth., *Laevicardium tenuisulcatum* Nyst, *Pitaria erycinoides* L. a. m. — de a közös fajok közül 4 szintjelző burdigalai faj (Csepregyhyné—Meznerics 1953). Azonban figyelembe kell venni, hogy a Salgótarján vidéki nagypetenes homokkő közelparti (ostreás-pectenes) helyben maradt együttélt fauna, nem összehalmazott, mint a csapás-völgyi, mely utóbbiban a különböző életközösségek alakjai sodródtak együvé.



Nagyobb a megegyezés az egercsehi-ózdai kőszénösszlet alatti burdigalái faunával (Csepreghy—Meznerics 1959), Bekölce—Tarnalesz faunájával (14 közös faj, „E” jelzettel): *Arca fichteli* Desh., *Glycymeris fichteli* Lam., *Anomia ephippium pergibosa* Sacco, *Anomia ephippium aspera* Phil., *Pecten hornensis* Dep. et Rom., *Cardita zelebori percostata* Schaff., *Cardita zelebori planata* Sacco, *Laevicardium tenuisulcata* Nyst, *Pitaria erycinoides* Lam., *Pitaria polytropa* Anderson, *Natica burdigalensis* May., *Euthriofusus burdigalensis depressa* Schaff., *Tudicla rusticula alterspirata* Schaff., *Pirula condita* Br. A fációs-hasonlóság is igen nagymérvű.

„F”-el a burdigalában fellépő, de fiatalabb képződményekben is gyakori, míg „G”-vel az oligocéntól perzisztáló fajokat jelöltük.

A faunarevizió eredményeképpen megállapítható, hogy kifejezetten oligocén (felsőoligocén) faj a faunában nincs. A faunaösszetétel tehát csak a burdigalái emeletre jellemzős az egi és törökbálinti felsőoligocén faunáktól lényeges vonásokban eltér.

A csapás-völgyi fauna breccsa-jellegénél fogva ökológiailag nem jellemezhető. Biofációs felismerése vagy analízise nehéz, illetve félrevezető lenne, mert különböző élethelyű fajok összetömörült együttese ez a kovasavval átitatott márgás-homokos kötőanyagú breccsa. Mindenesetre a *Veneridae* családba tartozó, de fajra meg nem határozható töredékek ill. *Pitaria* fajok, a Turritellák és a Glycymerisek is azt mutatják, hogy nem közvetlen közel-parti, de viszonylag kis mélységig (80—100 m) élő fajok összessége van együtt a kőületbreccsában.

Újabb gyűjtések faunája (Csapás-völgy, Botos-árok, Hólya-puszta felé eső feltárások 1965).

1. Csapás-völgy — patakmeder. A csapás-völgyi alapfaunás kőületbreccsa feltárása jelenleg nem nyomozható, de a kovasavval átitatott kőületűs márgás sötétzöldes kőületbreccsa darabjai a Csapás-völgy alján húzódó patakmeder hordalékából ma is gyűjthetők. A darabok kőzet és faunisztikai szempontból azonosak id. Noszky J. és Szalai T. a húszas évek elején gyűjtött anyagával. A szórványosan előkerülő darabokban *Pecten*, *Pitaria* és *Glycymeris* töredékek felismerhetők.

2. A Botos-árok rétegei és faunája. A Botos-árok a Csapás-völgy kis mellékbevagása, a „cápa fogas homokkő” lelőhelye.

a) A cápa fogas homokkőből és közvetlen fedőjéből mely világosszínű sárga, néhol vöröses színezetű márgás, helyenként aprókavicsos és kissé glaukonitos homokkő, az alábbi fajok kerültek napvilágra: *Leda fragilis* Chemn., *Arca diluvii* Lam., *Arca fichteli* Desh., *Myrtea spinifera* Mont., *Cardium burdigalinum* juv., *Abra alba* Wood., *Thracia eggenburgensis* Schaff., *Pirula geometra* Bors., *Flabellum* sp., *Trochocyathus* sp.

A fauna nem sok közös elemet mutat a csapás-völgyi faunával, ez azonban természetes, mert egyrészt a fauna nem összehordott, hanem helybenélt és más kőzet kifejlődésű. A fauna gyér, főleg kicsinytermetű és vékonyhjú, a mélyebbvízi, homokos-márgás fációs fajaival. „Slir”-jellegű fauna uralkodóan vékonyhjú *Tellina*-, *Thracia*-, *Abra*-féllel, kistermetű *Arca* és *Glycymeris* fajokkal. A képződmény burdigalái korát a *Thracia eggenburgensis* és a *Cardium burdigalinum* bizonyítja.

b) A Botos-árok oldalbevagásában, helyzetileg a cápa fogas homokkő klasszikus lelőhelye közelében, illetve ennek fedőjében lazább és keményebb, néha aprókavicsos és kevésbé glaukonitos homokkő váltakozik. A kőzettilag és a fauna tekintetében is egységes homokkőben négy szintből gyűjtöttünk. Közös és gyakori faj az *Abra alba* Wood. (mely egyébként a csapás-völgyi alapfaunában is felismerhető). A fauna helybenélt, nem áthalmozott; gyűjteni meglehetősen nehéz, mert a homokkőben levő kevés, vékonyhjú fossziliák törékenyek. Meghatározhatók: *Leda fragilis* Lam., *Glycymeris pilosa* alakköre, *Diplodonta rotundata* Mont., *Megaxinus bellardianus* May. (sok),

*Abra alba* Wood, *Spisula subtruncata triangula* Br., *Lutraria sanna* L., *Solen marginatus* Phil. juv., *Natica burdigalensis* May. A fauna egyhangú, kevés fajszámmal, példányszámban uralkodik a *Natica burdigalensis* May. és a *Megaxinus bellardianus* Mont. Fácies szempontjából is teljesen megegyezik a 2/a gyűjtőhely márgás homokkővével. A fauna burdigalai korát a *Natica burdigalensis* May. faj mellett a *Solen marginatus* Phil. faj is megerősíti. Egyébként a *Lutraria sanna* L. az ausztriai és hazai burdigalai képződményeknek is gyakori faja.

Kiegészítésül meg kell még említeni, hogy Botos-árok megjelöléssel a Természet-tudományi Múzeum Föld- és Őslénytárában több olyan leltározott példány van, amit id. Noszky J. 1925-ben gyűjtött. Ez a fauna természetesen nem kerülhetett közlésre Szalai T. 1924-es feldolgozásánál. A kísérő kőzet alapján azonos a fentiekben tárgyalt botos-árokai faunákkal, s mint a fauna mutatja, fáciése is megegyező. A fauna összetétele az alábbi: *Nucula meyeri* Hörn., + *Anomia ephippium pergibbosa* Sacco, + *Amussium denudatum* Reuss, *Pitaria erycinoides* Lam., + *Azor „coarctatus”* Gmel., + *Turritella vermicularis trincinta* Schaff., + *Natica burdigalensis* May., *Pirula condita* Br., *Flabellum*, cápa fogak. Az együttes burdigalai korát a + -el jelzett fajok igazolják. Az *Azor „coarctatus”* faj érdekessége, hogy Gmelin típusával ugyan nem azonosítható teljes mértékben, de annál jobban a külső-alpi bécsi-medencei példánnyal. Az *Amussium denudatum* Reuss az előbbieken már jelzett „slir”-jellegét itt is kihangsúlyozza; ez a faj egyébként a hazai burdigalai „slir” mind gyakrabban jelentkező alakja, s elválasztandó az *Amussium corneum* Sow. valóban oligocénre jellemző fajtól.

3. A Hólya-pusztafelé vivő úti feltárások. A lábnyomos homokkő közvetlen közelében, illetve annak fekvőjében levő, az előző lelőhelyekhez hasonló kifejlődésű tengeri eredetű márgás, néhol agyagos homokkőből több ponton gyűjtöttünk faunát:

- a) a lábnyomás homokkő előtti feltárás márgás homokkővéből;
- b) ugyancsak a lábnyomos homokkő előtti lépcsős vízmosásból, a feltárás lazább-keményebb homokkővéből;
- c) breccsa-szerű kovács, márgás képződmények különálló heverő darabja a b) gyűjtőhely bejáratánál;
- d) a lábnyomok után, a tanyához legközelebb eső gyűjtőhelyről az úti márgás-agyagos laza homokkőből.

Mielőtt a gyűjtőhelyek faunáját felsorolnánk, meg kell jegyezni, hogy ezek a lelőhelyek az irodalomban eddig nem ismertek, illetve erről a területről, a lábnyomos homokkő közel-fekvéjéből tengeri fauna eddig nem volt ismert.

A fenti lelőhelyek — a c)-vel jelzett kivételével — azonos kőzetűek, faunisztikailag egymástól és a Botos-árok lelőhelyeinek ősmaradványaitól nem választhatók el. A fauna helybenélt, kevés vékonyhájú faj és csekély példányszám jellemzi a gyűjtőhelyeket; viszonylag sok magános korall példány került elő:

	3/a	3/b	3/c	3/d
<i>Nuculana fragilis</i> Chemn.				+
<i>Miltha suessi</i> Kautsky		+		
<i>Myrtea spinifera</i> Mont.				+
<i>Megaxinus bellardianus</i> May.	+	+		+
<i>Pitaria chinone</i> L.	+		+	
<i>Abra alba</i> Wood	+		+	
<i>Solen marginatus</i> Phil.	+			
<i>Turritella vermicularis trincinta</i> Schaff.				+

táblázat folytatása

	3/a	3/b	3/c	3/d
<i>Turritella desmarestiana</i> Bast.			+	
<i>Natica millepunctata</i> Br.			+	
<i>Dentalium</i> sp.				+
<i>Coralliophylla</i> sp.				+
<i>Flabellum</i> sp.	+	+		
<i>Trochocyathus</i> sp.				+
<i>Bryozoa</i> sp.	+	+		
<i>Pyrgoma</i> cf. „ <i>anglicum</i> ” S o w.				+

A fauna-egyezés a Botos-árokéval nem szorul külön bizonyításra, a fácies is azonos s így a képződmény burdigalái kora nem lehet vitás. Mint érdekességet még meg lehet jegyezni, hogy a Schaffer által leírt és ábrázolt *Pyrgoma* cf. „*anglicum*” S o w. is megvan a faunában.

A 3/c gyűjtőhely faunája a kovás, márgás képződmény heverő darabjaiban felismert fajok azt mutatják, hogy a vulkáni működés során itt is történt elkovásodás.

Meg kell jegyezni, hogy a Fehér-hegyen végzett gyűjtés nem vezetett eredményre, az igen szórványosan talált egy-két *Ostrea*-töredék alapján csak az volt megállapítható, hogy a homokkő tengeri eredetű.

Végső következtetésképpen a faunarevizió és az újonnan gyűjtött anyag meghatározása és kiértékelése alapján az alábbiakat állapíthatjuk meg:

1. A csapás-völgyi molluszka-fauna kora, beleértve a cápafogas homokkővet is burdigalái; ugyancsak burdigalái a fáciesben tőle eltérő Botos-árok és Hólya-pusztai környékének márgás homokkőve is.

2. Amennyiben a cápafogas homokkőtől kezdve a riolituffáig bezárólag a képződmény egyetlen üledékciklus terméke, akkor a malakofauna burdigalái kora determinálja az egész ipolytarnóci szelvény burdigalái korát is.

## IRODALOM — LITERATÜR

- A b e l, O. (1935): Vorzeitliche Lebensspuren. Jena, p. 62. — B a r t k ó I. (1952): A salgótarjáni barnaköszén-medence ÉNy-i részének földtani viszonyai. Les conditions géologiques de la partie NO du bassin de houille brune de Salgótarján. Földt. Int. Évi Jel. 1948-ról, Budapest, p. 101–110. — B ö c k h H. (1909): Geologia. II. Budapest, p. 712. — B ö c k h J. (1900): Igazgatósági Jelentés. A Földt. Int. Évi Jel. p. 33. — C s e p r e g h y-M e z n e r i c s I. (1953): A salgótarjáni köszénfekvő rétegek faunája és kora. La fauna et l'ége des couches du mur des gisements de charbon à Salgótarján. Földt. Közl. 83, p. 35–56. — C s e p r e g h y-M e z n e r i c s, I. (1956): Stratigraphische Gliederung des ungarischen Miozän im Lichte der neuen Faunaauntersuchungen. Acta Geol. Tom. IV. Fasc. 2. p. 183–207. — C s e p r e g h y-M e z n e r i c s, I. (1959): Die Burdigalfauna in den Liegendsschichten des Braunkohlenflöztes von Egercséhi—Ozd. Ann. Mus. Nat. Hung. 51, p. 85–103. — C s e p r e g h y-M e z n e r i c s, I. (1962): Das Problem des „Chatt”—Aquitans in wissenschaftsgeschichtlicher Beleuchtung. Ann. Mus. Nat. Hung. 54, p. 57–71. — C s e p r e g h y-M e z n e r i c s, I. (1964): L'analyse de la faune de Peyrère (bassin de l'Audour) et de l'Aquitaniens du Bordelais et du Bazadais. Colloque sur le Paleogène, Bordeaux 1962. Mém. Bur. Rech. géol. et min. No. 28, p. 455. — F e r e n c z i I. (1942): Újabb adatok az Ipoly-medence földtani viszonyainak ismeretéhez. Neure Beitrage zur Kenntnis der geologischen Verhältnisse des Ipoly—Beckens. Földt. Int. Évi Jel. 1936–38. II. p. 1035–1075. — F e r e n c z i I. (1940): Oligocén és miocén üledékeink elhatárolásának kérdése. Das Problem der Abgrenzung der ungarischen oligozänen und miozänen Ablagerungen. Földt. Közl. 70, p. 22–23. — G á l I. (1905): Adatok az Osztroksi—Vepor andesit-tufáinak mediterrán faunájához. Földt. Közl. 35, p. 190–201. — K o c h A. (1904): Pótlék a tarnóci alsó mediterrán homokkő cápafaunájához. Ergänzungen zur Haifischfauna des untermediterranen Sandsteines von Tarnóc. Földt. Közl. 34, p. 202–203. — K r e t z o i M. (1950): Az ipolytarnóci lábnyomos homokkő földtani kora és az akvitáni kérdés. Földt. Közl. 80, p. 259–261. — K u b i n y i F. (1854): A tarnóci kővütl fák és a környező

kőnevek. Vahot J.: Magyarország és Erdély képekben. III. p. 61. — K u b i n y i F. (1843): Nógrád megye ásvány- és földtani tekintetben. M. Orv. és Term. Vánd. gyűj. Munk. III. p. 85. — M a j z o n I. (1950): Újabb őslénytani azatok Ipolytarnócról. Földt. Közl. 80. p. 262—265. — M a j z o n I. (1966): Foraminifera-vizsgálatok. Akd. Kiadó, Bp. p. 1—939. — N o s z k y J. sen. (1923): A Cserháttól északra lévő terület földtani viszonyai. Jel. az 1917. évi részletes geol. felvételekről. Földt. Int. Évi Jel. 1917—1919-ről. Bp. p. 48—60. — N o s z k y J. sen. (1923): A Zagyvavölgy és környékének geologiai és fejlődéstörténeti vázolata. Ann. Mus. Nat. Hung. 20. p. 60—72. — N o s z k y J. sen. (1924): Geologische und entwicklungsgeschichtliche Verhältnisse des Zagyvatales und seiner Umgebung. Centralblatt f. Min. etc. 16. p. 500—512. — N o s z k y J. sen. (1926): A Magyar Középhegység ÉK-i részének oligocén-miocén rétegei: I. Az Oligocén — a miocéntől való elhatárolás kérdése. Die Oligocén-Miocén Bildungen in dem N.O. Teile des ungarischen Mittelgebirges: I. Oligocén — die Frage der Abgrenzung vom Miocén. Ann. Mus. Nat. Hung. 24. p. 288—330. — N o s z k y J. sen. (1929): Ősföldtörténeti emlékek Ipolytarnócon. Természet 3—4. sz. p. 1—8. — N o s z k y J. sen. (1928): Führer durch das oligo-miozäne Gebiet des Salgótarján (Nógrader) Beckens. Bp. p. 1—12. — N o s z k y J. sen. (1940): A Csernát hegység földtani viszonyai. Magyar Tájak Földt. leírása III. Bp. p. 62. — R á s k y K. (1958): Fosszilis növények a salgótarjáni kőszénfekéből. Földt. Közl. 88. p. 131—135. — R á s k y K. (1959): The fossil flora of Ipolytarnóc. Journ. of Paleontology. vol. 33. No. 3. — S c h r é t e r Z. (1919): Salgótarján környékének hydrologiai viszonyai. Die hydrologischen Verhältnisse der Umgebung von Salgótarján. Földt. Közl. 49., Hydrologiai Közl. II. 1. — S c h r é t e r Z. (1929): A borsod—hevesi szén- és lignitterületek bányaföldtani leírása. Földt. Int. Kiadv. p. 1—390. — S c h r é t e r Z. (1941): A magyar alsómiocén elhatárolása és taglalása. Abgrenzung und Gliederung des Ungarländischen Untermyozän. Besz. a Földt. Int. Vitailléseinek Munk.-ról 1939. Évi Jel. függeléke, p. 14—23. — S c h r é t e r Z. (1940): Nagybátony környéke. Umgebung von Nagybátony. Magyar Tájak Földt. leírása II. Bpest. — S z a b ó J. (1863—1864): A Pogányvárhegy Gömörben, mint bazaltkráter, Tarnóci kövült fa. Magy. Tud. Akad. Math. és Term. Tud. Közl. III. p. 374. — S z a l a i T. (1925): Az ipolytarnóci aquitanién. Földt. Közl. 54. p. 104. — S z e n t e s F. (1943): Salgótarján és Pétervársára közötti terület. Das Gebiet zwischen Salgótarján und Pétervársára. Magyar Tájak Földt. leírása, V. p. 14. — T a s n á d i - K u b a c s k a A. (1958): Ősleletkutatás Ipolytarnócon. Term. tud. Közl. II. (LXXXIX) évf. 4. sz. p. 162—166. — T h e n i u s, E. (1948): Bemerkungen über die eigentlichen Anchytherium und Amphycyoniden — Fahrte aus dem Burdigal von Ipolytarnóc (Ungarn). Sitzungsber. d. Österr. Akad. d. Wiss. Math. Naturw. Kl. I. Bd. 157, H. 6—10, Wien. p. 123. — T u z s o n J. (1900): A tarnóci kövült fa. Term. tud. Közlem., Pótfüz. 32. p. 280. — V a d á s z E. (1953): Magyarország földtana. Akad. Kiadó, Bp. p. 393, p. 119. — V a d á s z E. (1960): Magyarország földtana. Második kiadás. Akad. Kiadó, Bp.

## Die burdigalische Fauna von Ipolytarnóc

### DR. I. CSEPREGHY-MEZNERICS

Im ersten Teil des Aufsatzes wird ein wissenschaftlicher Überblick des weltberühmten Fundortes gegeben und das Ergebnis früherer Forschungsarbeiten analysiert. Die Verfasserin weist auf die Widersprüche früherer Schlussfolgerungen hin, und betont, dass im Laufe der in verschiedenen Richtungen ausgeführten Untersuchungen das Alter der marinen und kontinentalen Schichten von Ipolytarnóc von manchen Verfassern für chattisch, von anderen für aquitanisch, von weiteren Verfassern aber für burdigalisch gehalten wurde.

Die Bearbeitung der marinen Mollusken-Fauna umfasste z. T. die Revision des von S z a l a i 1924 bearbeiteten Materials, z. T. die Bestimmung und Auswertung neuerer Aufsammlungen der Verfasserin. Vom Material Szalais wurden 33 Arten, aus den neuen Aufsammlungen 12 Mollusken-Arten bearbeitet. Die stratigraphische Auswertung der Fauna beweist eindeutig, dass eine etwa dem Horizont der Eggenburger Schichten entsprechende, burdigalische Fauna vorliegt. Neben den charakteristischen untermiozänen Formen und einigen persistenten Arten kommt in der Fauna keine einzige für das Oligozän charakteristische Form vor. Das burdigalische Alter der marinen Ablagerungen dürfte auch für die Beurteilung der kontinentalen Schichten des Hangenden von entscheidender Bedeutung sein.

## AZ IPOLYTARNÓCI TENGERI RÉTEGEK FORAMINIFERA-FAUNÁJA

DR. NYÍRŐ M. RÉKA\*

(1 ábrával, 3 táblával)

**Összefoglalás:** Szerző az ipolytarnóci tengeri rétegek *Foraminifera* faunáját a burdigalai emeletbe tartozónak állapítja meg, homokos fáciesre utaló, nyílt, sekélytenger-alakokkal. A vizsgálati eredmények teljesen megegyeznek a molluszkfaunavizsgálat eredményével. A *Foraminifera* fauna azonos az eggenburgi és déli-szlovákiai burdigalai faunával.

Csepregyhyné, Meznierics Ilona az ipolytarnóci tengeri molluszkfauna vizsgálataival kapcsolatosan újabb *Foraminifera* vizsgálatokat végeztünk. A mintákat a molluszkákat tartalmazó rétegekből és azok közvetlen fekvő, illetve fedő rétegeiből gyűjtöttük. A területtel foglalkozó gazdag irodalomból csak dr. Majzon L. (1950, 1966) által közölt *Foraminifera* faunára hivatkozunk. A rétegsor bővebb ismertetése nélkül csak a Foraminiferák rétegtani szerepeinek részletesebb tárgyalásával foglalkozunk.

Az ipolytarnóci „lábnyomos homokkő” közvetlen környékéről összesen 18 rétegmintát gyűjtöttünk. Ezek közül az alábbi minták tartalmaztak Foraminiferákat:

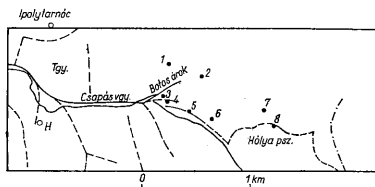
1. Fehér-hegy vízmosásából: sárga, homokos agyagmárga.
2. Botos-árok mentén: szürkés, finomhomokos, agyagmárga.
- 3—4. Csapás-árok: „cápafogás” homokkő és az erre települő homokos agyagmárga.
5. A „lábnyomos homokkő” előtti lépcsős vízmosás: finomhomokos agyagmárga.
6. A Holya-tanya felé vezető út mentén, a természetvédelmi területen levő feltárás: homokos agyag.
7. A Borókás-árok: homokos agyagmárga.
8. A Holya-tanya felé vezető út mentén a Borókás-árok utáni feltárás: homokos agyag, illetve laza, finomszemű homokkő.

Foraminiferákat csak az agyagmárga- és a finomszemű, laza, agyagos homokkőrétegek tartalmaztak. Vizsgálatra 2—3 kg anyagot gyűjtöttünk. Az erősen homokos kőzetek első áttekintésre szegény mikrofaunát adtak, de széntetrakloridos válogatással elég gazdag *Foraminifera* faunát tudunk kinyerni, összesen 96 meghatározható alakkal. Jellemző, hogy az egyedek igen apró termetűek, 0,1—0,5 mm nagyságúak, vékony héjúak, de megtartási állapotuk kifogástalan. Majzon L. (1950, 1966) munkáiban külön is

\* Előadta a Magyarhoni Földtani Társulat Őslénytani Szakosztályának 1966. XII. 16-i előadó ülésén.

kiemeli az egyedek apró természetét. A Foraminiferákon kívül a rétegek gazdagok szivacs-tükből és *Spatangida*-tüskékből is.

A leggazdagabb *Foraminifera* faunát a Holya-tanya (8) felé vezető út mentén, a Borókás-árok utáni feltárás homokos márgarétege tartalmazza, 73 fajt. A legszegényebb fauna a (3) „cápa fogas” homokkőből került elő. Ezek egyedileg elég nagy természetűek



1. ábra. A foraminiferás rétegek lelőhelyei  
Fig. 1. Fundorte der Foraminiferenschichten

egy *Globigerina* és az *Elphidium ortenburgensis* kivételével, a *Lagenidae* család persistens alakjaihoz tartoznak. Talán egyedül a *Marginulina hirsuta* utal a miocénre. A „cápa-fogas” réteg mikrofaunája apró halfogakban is gazdag.

A többi feltárás *Foraminifera* faunája a Holya-tanyához (8) közelebbi feltárás 73 fajt tartalmazó faunatársaságával azonos, de kevesebb fajt tartalmaz. Ezek alapján a különböző lelőhelyekről származó *Foraminifera* faunák egy és ugyanazon rétegösszletet jeleznek.

M a j z o n L. (1950) a Fehér-hegyről *Rhabdammina abyssorum*-ban gazdag faunát ismert, melyet az oligocén-katti emeletébe sorol. Ilyen összetételű fauna a vizsgált rétegmintáinkban nem mutatkozott, a Fehér-hegyről (1) származó mintánk Foraminiferái megegyeznek a Botos-árok (2), a Borókás-árok (7) és a Holya-tanya (8) felé vezető út menti faunatársasággal. Ugyancsak M a j z o n L. (1950) a Botos- és a fehér-hegyi árokból *Buliminák*ban gazdag faunát ismert és külön kiemeli a *Cassidulinák* gyakoriságát, melyhez hasonló faunatársaságot a fedémesi Ecsér-völgy alsómiocén teresztrikum alatti rétegeiből, a karancssági miocénből és a szilvászvárad tertonai rétegekből ismer. A fehér-hegyi és botos-völgyi árok és a „cápa fogas” homokkő *Foraminifera* faunáját alsómiocénnek tartja (1950, 1966). Az általa közölt alsómiocén fauna teljesen megegyezik az általunk vizsgált rétegek faunájával.

A *Foraminifera* faunákban a *Cibicides*, *Globigerina* és a *Nomion* nemzetség jelentkezik a legtöbb fajjal. A *Globigerinák* egyedszámában is gyakoriak, hasonlóan a *Buliminá*-félék, a *Turritina andreae*, *Robulus inornatus*, *Cassidulina*-félék, *Hopkinsina bononiensis primiformis*, valamint az *Ammonia beccarii* is. Hasonló összetételű faunát említ C i c h a (1960) a középső-szlovákiai Handlovai-hegység, valamint a Bécsi-medencéhez kapcsolódó Stefanov és Petrova Ves alsóburdigalái rétegeiből.

Az Eggenburgi-medence burdigalái rétegeinek *Foraminifera* faunáját T o l l m a n n (1957) dolgozta fel, összesen 97 fajt ismertetett. Ebből 53 faj megtalálható az ipolytarnóci tengeri rétegek mikrofaunájában is. Különösen nagy azonosság mutatkozik az Eggenburgtól északnyugatra levő Stransky téglagyár homokos agyagmárgarétegeinek faunájával, melyet ő a burdigalái fekvőrétegekbe (liegend tégel) sorol. Ebből a rétegből közölt 50 faj közül 38 szerepel faunánkban is. Megerősíti a hasonlatosságot az is, hogy T o l l m a n n (1957) az egyedeket igen apró természetűeknek írja le, másrészt a *Cassidulina*

*crassa* faj gyakoriságát külön kiemeli, és egyben megjegyzi, hogy a *crassa* fajt az *oblonga* fajtól - hasonlóan a bajor molassz burdigalai rétegekben levő fajokhoz - elválasztani nem tudta és ezért az *oblonga* fajt bevonta a *crassa* fajba. Nálunk ez a két faj szintén feltűnően gyakori a fehér-hegyi (1), a botos-árki (2) és a borókás-ároki (7) faunában, de a két faj jól különválasztható. T o l l m a n n kiemeli még, hogy a rétegek gazdagok szivacstütkben és *Spatangida*-tüskékben.

Közelebbről vizsgálva az ipolytarnóci rétegek Foraminiferáit megállapíthatjuk, hogy a faunaösszetétel tengeri, amit a *Lagenidae* család több fajta is igazol és a gazdag *Globigerina* fauna alapján nyílttengerrel kapcsolatban volt. Az egyedek apró termete nem a sótartalomra, hanem inkább a homokos fáciesre utal.

A vizsgált mikrofaunának paleogén fajt nem tartalmaznak. Az *Almaena osnabrugensis* faj nálunk a felsőoligocénben gyakori, de C i c h a (1958) a vág-völgyi burdigalai rétegekben gyakornak említi. Az *Elphidium hillermanni* fajt H a g n (in H a g n et H ö l z l, 1952) a bajor molassz rupéli emeletéből írta le, de az irodalomban már a burdigalából is említi, nálunk a helvétii emeletben is jelen van.

A rétegek plankton Foraminiferái K e n a w y, A. I. határozása alapján az alsómiocénre jellemzők, a *Globigerina ciperoensis angustiumbilicata*, *Globigerina ciperoensis ciperoensis* és a *Globigerina woodi woodi* a franciaországi alsómiocén rétegek szintjelző fajai.

A vizsgált rétegek *Foraminifera* faunájában több olyan faj van, melyek a középső-, illetve a felsőmiocénre jellemzőek. Így a *Hobkinsina bononiensis primiformis*, a *Hopkinsina gracilis*, mely a Bécsi-medence helvétii rétegeinek szintjelző alakja. Középső-, illetve a felsőmiocénből ismeretes még a *Cassidulinoides bradyi* és a *Trifarina bradyi* is.

Több olyan faj is van, mely az irodalom szerint a burdigalai emeletben jelenik meg először és virágkorát a középsőmiocénben vagy ma éli. Ilyenek a *Spiroplectammina pectinata*, *Siphotextularia concava*, *Elphidium listeri*, *Loxostomum limbatum striatum*, *Discorbis squamula*.

Rétegeink gazdagok kifejezetten az alsómiocénre jellemző fajokban is: *Uvigerina parviformis*, *Bolivina fastigia*, *Bulimina tuberculata*, *Cushmanella nitida*, *Cibicides buday*, *Cibicides prominens*, *Elphidium cribrostomum*, *Nodosaria badensis aculeata* stb.

A fentiekben elmondottak alapján az ipolytarnóci tengeri rétegek *Foraminifera* faunája alsómiocén burdigalai korú és megegyezik a dél-szlóvákiei, valamint az eggenburgi rétegek burdigalai faunájával.

Összefoglalva az ipolytarnóci tengeri rétegek *Foraminifera* faunájának vizsgálati eredményeit, a következőket állapíthatjuk meg:

1. Az ipolytarnóci tengeri rétegek alsómiocén burdigalai korra jellemző *Foraminifera* faunát tartalmaznak.

2. A *Foraminifera* fauna homokos fáciesre utaló, nyílt, sekélytengerre jellemző.

3. Az ipolytarnóci tengeri rétegek *Foraminifera* faunavizsgálati eredménye teljesen megegyezik a molluszkfaunavizsgálati eredményekkel (C s e p r e g h y n é, M e z n e r i c s I.).

4. Az összehasonlító vizsgálatok alapján a *Foraminifera* fauna az eggenburgi, valamint a dél-szlóvákiei burdigalai rétegek *Foraminifera* faunájával azonos.

5. Az ipolytarnóci burdigalai rétegek aránylag gazdag és korra jellemző plankton *Foraminifera* faunája alapján arra számíthatunk, hogy a hazai burdigalai rétegek további mikrofauna vizsgálataival olyan faunát kaphatunk, mellyel a távkorrelációba ezeket a rétegeket bekapcsolhatjuk.

Az alábbiakban közöljük P o k o r n y (1958) rendszerében a vizsgált rétegek mikrofaunáját és összehasonlításként feltüntetjük T o l l m a n n (1957) által meghatározott, eggenburgi rétegekben is szereplő fajokat.

## Ipolytarnóci burdigalai Foraminiferák

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Rhabdammina</i> sp.	r								
<i>Haplophragmoides canariensis</i> (d'Orb.)				r					
<i>Circus</i> sp.	r			r	r	r	r		
<i>Cyclammina praecancellata</i> Volosh.	r			r		r	r		
<i>Textularia abbreviata</i> d'Orb.		r		r			r		r
<i>Spiroplectammina deperdita</i> d'Orb.	r							r	egy
<i>Spiroplectammina pectinata</i> (Rss.)				r				r	r
<i>Siphotextularia concava</i> (Karrer)				r			d'Orb.	r	r
<i>Triloculina consobrina</i> d'Orb.		r			r	r			
<i>Nodosaria badensis aculeata</i> Egger								r	r
<i>Nodosaria crassa</i> Hantk.	r	r					r	r	
<i>Nodosaria exilis</i> Neug.							r		
<i>Nodosaria multicostata</i> Neug.					r				
<i>Dentalina pauperata</i> d'Orb.	r	r		r			r	nr	
<i>Dentalina punctata</i> d'Orb.	r	r		r		r	r	r	
<i>Dentalina</i> sp.	r			r			r	r	r
<i>Robulus cultratus</i> (Monrf.)	r	r	r				r	r	r
<i>Robulus inornatus</i> (d'Orb.)	nr	egy	nr	nr	nr	r	r	egy	egy
<i>Robulus intermedius</i> (d'Orb.)								r	egy
<i>Robulus limbosus</i> (Rss.)				r					egy
<i>Robulus</i> sp.	nr	r	nr	r	r		r	nr	r
<i>Marginula hirsuta</i> (d'Orb.)			r						
<i>Marginula reniformis</i> (d'Orb.)	r	r							
<i>Lagena costata</i> Will.	r						r		
<i>Lagena hexagone</i> Will.				r					
<i>Lagena striata</i> (d'Orb.)	r			r			r	r	
<i>Lagena sulcata</i> (W. et J.)	r						r	r	r
<i>Gutulina problema</i> d'Orb.	r						r	r	r
<i>Globulina pyrula</i> (Egger)				r			r	r	r
<i>Turritina andreae</i> Cushm.	nr	r		egy	r	r	nr	egy	egy
<i>Bulimina elongata</i> d'Orb.	egy	gy		gy	egy	nr	egy	gy	r
<i>Bulimina inflata</i> Segu.	r								
<i>Bulimina pupoides</i> d'Orb.	egy	egy		gy	egy	nr	egy	gy	h
<i>Bulimina tuberculata</i> Egger								r	r
<i>Virgulina schreibersiana</i> (Czjz.)	r	r		r			r	nr	r
<i>Reussella spinulosa</i> (Rss.)							r	r	nr
<i>Entosolenia marginata</i> (W. et J.)							r	r	r
<i>Entosolenia obtusa</i> (Egger)				r			r	r	r
<i>Hopkinsina bononiensis primiformis</i> (Papp et Turn.)	nr	egy		nr	r		r	nr	
<i>Hopkinsina graciliformis</i> (Papp et Turn.)		r						r	
<i>Uvigerina parviformis</i> Papp	r	nr		r			r	r	
<i>Angulogerina angulosa</i> (Will.)		r		r				r	r
<i>Trifarina bradyi</i> Cushm.							r	r	r
<i>Plectofrondicularia diversicosta</i> Neug.		r		r				r	
<i>Plectofrondicularia striata</i> Hantk.		r							
<i>Bolivina dilatata dilatata</i> Rss.	r								
<i>Bolivina fastigia</i> Cushm.		r		r			r	r	r
<i>Bolivina plicatella</i> Cushm.	r								
<i>Bolivina</i> sp.		r		r					r
<i>Loxostomum limbatum striatum</i> Germ.				r					nr
<i>Cassidulina crassa</i> d'Orb.	egy	egy		nr		nr	egy	nr	gy
<i>Cassidulina oblonga</i> (Rss.)	gy	nr		nr		nr	egy	nr	nr
<i>Cassidulinoides bradyi</i> (Norman)	egy	nr					nr	r	
<i>Cushmanella nitida</i> Talm.	r	r					r	r	
<i>Nonion boueanum</i> (d'Orb.)	r	nr		nr	r	r	nr	nr	egy
<i>Nonion granosum</i> (d'Orb.)	r						r	r	gy
<i>Nonion scaphum</i> (F. et M.)	r	nr	r	nr	r		nr	nr	r
<i>Nonion soldanii</i> (d'Orb.)	r	r			r		r	r	r
<i>Pullenia spaeroides</i> d'Orb.								r	h
<i>Discorbis squamula</i> Rss.		r		r				r	r
<i>Discorbis</i> sp.		r		r				r	r
<i>Gyroidina soldanii</i> (d'Orb.)	r							r	r



	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Eponides schreibersii</i> (d'Orb.)				r	r		r	r	
<i>Eponides umbonatus</i> (R ss.)	nr	r				r	r	nr	
<i>Cancris auriculatus</i> (F. et M.)	r	r		r				r	r
<i>Cancris</i> sp.	r							r	
<i>Hansawaia boueana</i> (d'Orb.)	nr	nr		nr	nr	r	nr	nr	gy
<i>Cibicides buday</i> Cicha et Zapl.	r	r		r			r	r	
<i>Cibicides dutemplei</i> (d'Orb.)				nr				r	egy
<i>Cibicides horvathi</i> Cicha et Zapl.	r	r		r			r	r	
<i>Cibicides lethésensis</i> Frnz n.	r	r		r	r		r	nr	
<i>Cibicides lobatulus</i> (W. et J.)	r	r		r	r		r	r	egy
<i>Cibicides prominens</i> (R ss.)	r	r		r	r		r	r	egy
<i>Cibicides pseudoungerianus</i> (Cushm.)	nr	nr		nr		r	r	nr	
<i>Cibicides ungerianus</i> (d'Orb.)	nr	nr		nr	r	r	r	nr	gy
<i>Cibicides vortex</i> (Segv.)	r	r		r		r	r	r	
<i>Cibicides</i> sp.	nr	nr		nr	r		r	r	
<i>Almaena osnabrugensis</i> (Roem.)	r								
<i>Globigerinella aspera</i> (Ehrenb.)	nr	r					r	r	
<i>Globigerina ciproensis ciproensis</i> Bolli	nr	r		egy	r		r	nr	
<i>Globigerina ciproensis angustiumbilicata</i> Bolli	r	nr		r			r	nr	
<i>Globigerina globularis</i> Roem.	nr	nr		egy	r	r	r	nr	
<i>Globigerina praebulloides</i> Blow.	n	nr		gy	r	r	r	nr	h
<i>Globigerina trilocolinoides</i> Plum.	nr	nr		egy		r	r	r	h
<i>Globigerina woodi</i> Jenkins	nr	nr		egy	r	r	r	nr	h
<i>Globigerina</i> sp.	egy	nr	r	nr	r	r	r	r	
<i>Asterigerina planorbis</i> (d'Orb.)								r	egy
<i>Elphidium crispum</i> (L.)								r	gy
<i>Elphidium cryptostomum</i> (Egger)				r				r	
<i>Elphidium hiltermanni</i> Hagn.				r				r	
<i>Elphidium listeri</i> (d'Orb.)								r	nr
<i>Elphidium minutum</i> (R ss.)		r		r				r	nr
<i>Elphidium ortenburgense</i> (Egger)	r	r	r	nr	r	r	r	nr	nr
<i>Elphidium rugosum</i> (d'Orb.)		r		r				r	nr
<i>Elphidium</i> sp.				nr	nr			r	r
<i>Ammonia beccarii</i> (L.)	egy	nr		egy	nr	r	nr	egy	gy
<i>Radiolaria</i>	r	r		r				r	
<i>Spongia-tű</i>	nr	egy	r	egy	nr	r	nr	egy	
<i>Oolithus</i>								r	
<i>Ostracoda</i>		r		r	r		r	r	
<i>Spatangida-tüske</i>	egy	egy	r	egy	r	r	nr	egy	gy
Hal fog		r	nr	r					

Jelmagyarázat: 1. Fehér-hegy: márgás homok (1280), 2. Botos-árok: homokos márga és laza homokkő (1281, 1283), 3. „Cápa fogas” homokkő típuselölhely: laza homokkő (1289), 4. „Cápa fogas” homokkő fölött: laza, márgás, finom homok (1285), 5. Holya-tanya felé vezető út mentén a „lábnyomos” homokkő völgye előtt: laza, finom homok (1284), 6. Holya-tanya felé vezető út mentén a „lábnyomos” homokkő előtti lépcsős vízmosás: márgás, finom homok (1291), 7. Borókás-árok: finomszemű, márgás homokkő, homokos márga (1287, 1290), 8. Holya-tanyához vezető út mentén, a Borókás-árok után: laza, finomszemű, márgás homokkő és homokos márga (1282, 1286, 1288), 9. Tollmann (1957): eggenburgi burdigalai rétegekben is megjelenő fajok; r = ritka (1-5), nr = nem ritka (5-10), egy = elég gyakori (10-20), gy = gyakori (20-), h = hasonló forma

Megjegyzés: A minták a zárójelben megadott számok alapján, a Természettudományi Múzeum kis-Foraminifera gyűjteményében található meg

Erklärungen: 1. Fehér-Berg: mergeliger Sand, 2. Botos-Graben: sandiger Mergel und lockerer Sandstein, 3. Typuslokalität des „Haifischzahn-führenden Sandsteins”: lockerer Sandstein, 4. Über dem „Haifischzahn-führenden Sandstein”: lockerer, mergeliger Feinsand, 5. Längs der zum Meierhof Holya führenden Strasse, vor dem Tal des „Fusspuren”-Sandsteins: lockerer Feinsand, 6. Treppenartige Erosionsrinne vor dem „Fusspuren”-Sandstein längs der zum Meierhof Holya führenden Strasse: Mergel, Feinsand, 7. Borókás-Graben: feinkörniger Mergelsandstein, sandiger Mergel, 8. Längs der zum Meierhof Holya führenden Strasse nach dem Borókás-Graben: lockerer, feinkörniger mergeliger Sandstein und sandiger Mergel, 9. Tollmann (1957): auch in den Burdigal-Schichten von Eggenburg auftretende Formen; r = spärlich (1 bis 5), nr = nicht selten (5 bis 10), egy = ziemlich häufig (10 bis 20), gy = häufig (> 20), h = ähnliche Form

## TÁBLAMAGYARÁZAT — TAFELERKLÄRUNG

## XIII. tábla — Tafel XIII.

1. *Spiroplectammina pectinata* (R. Ss.) (120×)
2. *Textularia abbreviata* d'Orb. (120×)
3. *Siphotextularia concava* (Karrer) (120×)
4. *Plectofrondicularia striata* Hantken (100×)
5. *Plectofrondicularia diversicosta* Neug. (100×)
6. *Marginulina reniformis* (d'Orb.) (120×)
7. *Nodosaria badensis aculeata* Egger (120×)
8. *Nodosaria crassa* Hantken (150×)
9. *Entosolenia marginata* (W. et J.) (120×)
10. *Cassidulinoides bradyi* (Norman) (150×)
11. *Cassidulina oblonga* R. Ss. (120×)
12. *Cassidulina crassa* d'Orb. (120×)

## XIV. Tábla — Tafel XIV.

1. *Loxostomum limbatum striatum* Germ. (120×)
2. *Bolivina fastigia* Cushm. (120×)
3. *Bulimina tuberculata* Egger (120×)
4. *Trifarina bradyi* Cushm. (120×)
5. *Hobkinsina gracilis* Papp & Turm. (120×)
6. *Hobkinsina bononiensis primiformis* Papp & Turm. (150×)
8. *Elphidium ortenburgense* (Egger) (120×)
9. *Almaena osnabrugensis* (Roem.) (120×)

## XV. Tábla — Tafel XV.

1. *Globigerina triloculinoides* Plummer (120×)
2. *Globigerina ciperoensis ciperoensis* Bolli (120×)
3. *Globigerina praebulloides* Blow (120×)
4. 5. *Globigerina ciperoensis angustiumbilicata* Bolli (120×)
6. *Globigerina aspera* (Ehrenb.) (120×)
7. 8. 9. *Globigerina woodi woodi* Jenk. (120×)
10. *Globigerina globularis* Roem. (120×)

A fényképek az Állami Földtani Intézet Mikropaleontológiai Csoport fotolaboratóriumában készültek. Készítette: Kis Julia.

## IRODALOM — LITERATUR

Cicha, I. (1958): Die Entwicklung der Mikrofauna des unteren Miozäns im Waagtal. Sbornik Ustr. UST. Geol. XXIV—1957 od. pal. Praha — Cicha, I. (1960): Kurze Übersicht der Entwicklung der Mikrofauna des unteren und mittleren Miozäns der alpin-karpatischen Becken, Verhältnis zum Oberhelvet — „Karpatischen“. Mittl. d. Geol. Ges. in Wien Bd. 52. 1959. — Hagn, H. (1955): Paleontologische Untersuchungen am Bohrgut der Bohrungen Ortenburg CF. 1001, 1002, 1003 in Niederbayern. Z.d. Deutsch. Geol. Ges. 105. Hannover — Hagn, H. et Hözl, O. (1952): Geologisch-paläontologische Untersuchungen in der subalpinen Molasse des östlichen Oberbayern zwischen Prien und Sur mit Berücksichtigung des im Süden anschließenden Helvetikums. Geologica Bavarica 10., München — Majzon L. (1950): Ujabb őslénytani adatok Ipolytárnőről. Földt. Közl. LXXX. kötet — Majzon L. (1966): Foraminifera vizsgálatai. Akadémiai Kiadó, Budapest — Papp, A. et Thénius, E. (1959): Tertiär. Bd. 1. Stuttgart — Pokorny, V. (1958): Grundzüge der zoologischen Mikropaleontologie. Bd. I. Berlin — Tollmann A. (1957): Die Mikrofauna des Burdigal von Eggenburg (Niederösterreich). Sitzungsber., Abt. I. Bd. 166 Heft 3—4., Wien.

## Foraminiferen-Fauna der Meeresablagerungen von Ipolytárnóc

DR. M. R. NYÍRŐ

Im Zusammenhang mit den von I. Csepregy-Meznerics vorgenommenen Untersuchungen an der marinen Mollusken-Fauna von Ipolytárnóc führte die Verfasserin neue Foraminiferen-Untersuchungen durch. Die Proben wurden den molluskenführenden Schichten und ihrem unmittelbaren Liegenden, bzw. Hangenden entnommen. Von der Fülle der über dieses Gebiet veröffentlichten Arbeiten werden lediglich die von Dr. L. Majzon (1950, 1966) erwähnt und die darin beschriebene Foraminiferen-Fauna behandelt. Die Verfasserin beschränkt sich auf die eingehende Ermittlung der stratigra-

phischen Rolle der Foraminiferen, ohne auf eine ausführlichere Beschreibung der Schichtenfolge einzugehen.

In der unmittelbaren Umgebung des Ipolytarnóc er sog. »Fussspuren-Sandsteins« wurden insgesamt 18 Schichtproben von 8 verschiedenen Fundpunkten gesammelt. Darunter enthielten 12 Proben Foraminiferen.

Foraminiferen waren nur in den Tonmergeln und den feinkörnigen, lockeren, tonigen Sandsteinen enthalten. Für die paläontologische Bearbeitung wurde 2—3 Kilogramm Material gesammelt. Beim ersten Überblick schienen die stark sandigen Gesteinsproben eine sehr arme Mikrofauna zu enthalten, aber durch eine Trennung mit Tetrachlorkohlenstoff konnte die Verfasserin eine ziemlich reiche Foraminiferen-Fauna mit insgesamt 96 bestimmbarer Formen herausgewinnen. Es ist merkwürdig, dass die Individuen sehr kleinwüchsig (0,1 bis 0,5 mm), dünnchalig, aber von ausgezeichnetem Erhaltungszustand sind. Auch in den Arbeiten von M a j z o n (1950, 1966) wird die kleinwüchsige Gestalt der Exemplare unterstrichen. Ausser den Foraminiferen sind die Schichten auch an Schwammnadeln und Spatangiden-Stacheln reich.

Die reichste Foraminiferen-Fauna (73 Arten) führt die sandige Mergelschicht im Einschnitt der zum Meierhof Holya führenden Strasse, gleich nach dem Borókás-Graben. Die ärmste Fauna kam vom »Haifischzahn-führenden Sandstein« zum Vorschein. Die Individuen sind — mit Ausnahme einer *Globigerina* und der Art *Elphidium ortenburgergensis* — ziemlich grosswüchsig und stellen persistente Vertreter der Familie Lagenidae dar. Das Miozän wird wohl allein von *Marginulina hirsuta* angedeutet. Die Mikrofauna der »Haifischzahn-führenden« Schicht ist auch an kleinen Fischzähnen reich.

Die Foraminiferen-Fauna der übrigen Aufschlüsse ist der aus 73 Arten bestehenden Faunenvergesellschaftung des Aufschlusses bei dem Meierhof Holya ähnlich, doch enthalten sie eine kleinere Zahl von Arten. Aus diesem Grund kann angenommen werden, dass die aus verschiedenen Fundpunkten stammenden Foraminiferen-Faunen einem einzigen Schichtenkomplex entstammen.

M a j z o n (1950) beschrieb vom Fehér-Berg eine an *Rhabdammina abyssorum* reiche Fauna, die er zur Chatt-Stufe des Oligozäns rechnete. Eine Fauna von gleicher Zusammensetzung konnte in den von der Verfasserin untersuchten Schichtproben nicht beobachtet werden: die vom Fehér-Berg stammende Probe stimmt mit den Faunenvergesellschaftungen überein, die im Botos-Graben, im Borókás-Graben und bei der zum Meierhof Holya führenden Strasse angetroffen worden sind. Ebenfalls M a j z o n (1950) beschrieb aus dem Botos-Graben und vom Fehér-Berg eine an Buliminen reiche Fauna und hob besonders die Häufigkeit der Cassidulinen hervor, wobei er bemerkte, er kenne eine, dieser ähnliche Faunenvergesellschaftung aus den im Ecser-Tal bei Fedémes unterhalb des untermiozänen Terrestrikums lagernden Schichten, dem Miozän der Karancs-Gegend und dem Torton von Szilvásvárad. Er hält die Foraminiferen-Fauna des Fehér-Berges und des Grabens im Botos-Tal, sowie des »Haifischzahn-führenden Sandsteins« für untermiozän (1950, 1966). Die von ihm beschriebene untermiozäne Foraminiferen-Fauna stimmt mit der Fauna der von der Verfasserin des vorliegenden Aufsatzes untersuchten Schichten vollkommen überein.

In den von der Verfasserin untersuchten Foraminiferen-Faunen sind die Gattungen *Cibicides*, *Globigerina* und *Nonion* durch die grösste Zahl von Arten vertreten. Die *Globigerinen* sind auch an Individuen häufig, dasselbe gilt auch für die Buliminen, *Turritin andreae*, *Robulus inornatus*, Cassidulinen, *Hopkinsina bononiensis primiformis*, sowie für *Ammonia beccarti*. Eine Fauna von ähnlicher Zusammensetzung wird von Cicha (1960) aus den unterburdigalischen Schichten des Handlova-Gebirges in der Zentralen Slowakei, sowie den sich dem Wiener Becken anschliessenden Fundorten Stefanov und Petrova Ves erwähnt.

Die Foraminiferen-Fauna der burdigalischen Schichten des Eggenburger Beckens wurde von T o l l m a n n (1957) bearbeitet, der insgesamt 97 Arten beschrieb. Davon können 53 Arten auch in der Mikrofauna der Meeresablagerungen von Ipolytarnóc angetroffen werden. Besonders gross ist die Übereinstimmung der Fauna der sandigen Tonmergelschichten der Stransky'schen Ziegelei, NW von Eggenburg, die T o l l m a n n ins Liegende des Burdigals (Liegend-Tegel) stellte. Von den aus dieser Schicht mitgeteilten 50 Arten sind 38 auch in unserer Fauna vertreten. Die Ähnlichkeit wird auch dadurch bekräftigt, dass T o l l m a n n (1957) die Individuen als kleinwüchsig beschreibt; andererseits hebt er die Häufigkeit der Art *Cassidulina crassa* besonders hervor, zugleich bemerkend, dass er die Art *C. crassa* von *C. oblonga* nicht trennen konnte (ebenso, wie es bei den Formen des Burdigals der Molassen von Bayern der Fall war) und daher bezog er *C. oblonga* in die Art *C. crassa* ein. In Ungarn kommen die beiden Formen ebenfalls äusserst häufig in der Fauna des Fehér-Berges, sowie des Botos- und Borókás-Grabens vor, doch lassen die

beiden Arten sich voneinander sehr gut trennen. Tollmann macht ausserdem darauf aufmerksam, dass die Schichten an Schwammnadeln und Spatangiden-Stacheln reich sind.

Wenn wir die Foraminiferen der Ipolytarnócer Schichten etwas eingehender studieren, können wir feststellen, dass uns eine Fauna von mariner Zusammensetzung vorliegt. Diese Behauptung wird durch mehrere Arten der Familie Lagenidae bewiesen. Die reiche Globigerinen-Fauna zeugt ausserdem davon, dass das Gebiet mit dem offenen Meer in Verbindung stand. Die kleinwüchsige Gestalt der Exemplare deutet nicht auf den Salzgehalt, sondern eher auf eine sandige Fazies hin.

Die untersuchten Mikrofaunen enthalten keine paläogene Form. Die Art *Almaena osnabrugensis* tritt in Ungarn im Oberoligozän häufig auf, aber Cicha (1958) schreibt von ihrem häufigen Auftreten auch in den burdigalischen Schichten des Waag-Tales. Die Art *Elphidium hiltermanni* ist von Hagn (in Hagn und Hölzl, 1952) aus dem Rupel der Bayrischen Molassen beschrieben worden, doch wird sie in der Literatur auch aus dem Burdigal erwähnt. In Ungarn ist sie auch im Helvet vorhanden.

Nach der Bestimmung von A. I. Kenawy seien die Plankton-Foraminiferen der in der Frage stehenden Schichten für das Untermiozän kennzeichnend: *Globigerina ciproensis angustiumbilitata*, *Globigerina ciproensis* und *Globigerina woodi* stellen Leitfossilien des Untermiozäns von Frankreich dar.

In der Foraminiferen-Fauna der untersuchten Schichten gibt es mehrere Arten, die für das mittlere, bzw. obere Miozän charakteristisch sind. So stellen *Hopkinsina bonoiensis primiformis* und *Hopkinsina gracilis* charakteristische Leitfossilien der Helvetschichten des Wiener Beckens dar. Im Mittel-, bzw. Obermiozän sind auch noch *Cassidulinoides bradyi* und *Trifarina bradyi* bekannt.

Es gibt mehrere Arten, die nach den Literaturangaben erst im Burdigal erscheinen und ihre Blütezeit im Mittelmiozän oder heute erleben. Solche sind *Spiroplectammina pectinata*, *Siphotextularia concava*, *Elphidium listeri*, *Loxostomum limbatum striatum* *Discorbis squamula*.

Die von der Verfasserin untersuchten Schichten sind auch an ausgesprochen für das Untermiozän charakteristischen Arten reich: *Uvigerina parviformis*, *Bolivina fastigia*, *Bulimina tuberculata*, *Cushmanella nitida*, *Cibicides budayi*, *Cibicides prominens*, *Elphidium cribrostomum*, *Nodosaria badensis aculeata* usw.

Auf Grund der obigen Ausführungen sollte die Foraminiferen-Fauna der Meeresablagerungen von Ipolytarnóc von untermiozänem (burdigalischem) Alter sein und dürfte der burdigalischen Fauna der Süd-Slowakei, sowie der Eggenburger Schichten entsprechen.

## BALINKA II. KÖSZÉNTÉRÜLET EOCÉNJÉNEK GEOKÉMIAI VIZSGÁLATA

CSÁSZÁR GÉZA

(6 ábrával, 9 táblázattal)

**Összefoglalás:** A dolgozat a Balinka II. területen lemélyített fúrásokban a mezozoós aljzatra települt legidősebb eocén képződmények nyomelem-vizsgálatainak eredményeit tartalmazza. Végigköveti az üledékciklus szárazföldi, édesvízi, csökkent-sósvízi és részben tengeri szakaszában a képződmények és a nyomelemek változását. Utal az értékek és a dúsító körülmények kapcsolatára.

Az egyes közet típusoknak az egyes fúrásokra és a területre vonatkozó nyomelem-tartalmát az irodalmi adatok megfelelő átlagaival összevetve, általános nyomelemszegénység a legjellemzőbb bélyeg. A szerző az egyéb vizsgálati módszerek eredményeinek felhasználásával fáciesmeghatározási és rétegazonosítási kísérleteket is végez és az üledékgyűjtő jellegében létrejött változásokat vizsgálja.

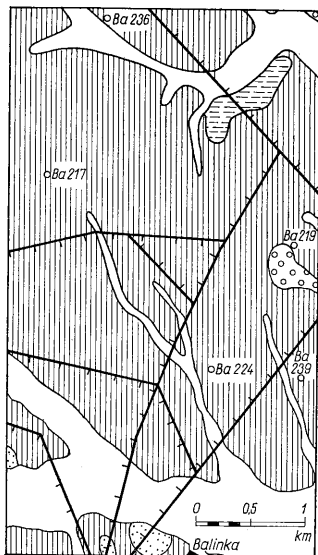
A Balinka II. terület (1. ábra) alapmorfológiáját a kréta időszaki (elsősorban gozau előtti) és eocéneleji mozgások szabták meg. A fiatal harmadidőszaki mozgások az előző mozgásirányokkal egyezően újraéledtek és feldarabolták az eocén képződményeket (Telegdy Roth K. 1935, Tomor Thirring J. 1935, Vitális I. 1939).

A terület 1965-ben készült részletes földtani zárójelentésében a szerzők geofizikai szelvények alapján a kőszenes összleten belül 5 kőszénképződési szakaszról, s így 5 telep-ről is beszélnek, melyek közül a középső telepek a terület D-i részén húzódó ÉK—DNy-i csapású vetőtől ÉNy felé távolodva elmeddülnek. A telepek paralikus, főként láperdei, sekélylápi, helyenként mélylápi kőszénképződésre utalnak. Szádeczy-Kardoss E. és Petrascheck, W. vizsgálatai szerint mindhárom telep rögvídedi típusú, nagy S-tartalmú jellegzetes karsztkőszén. Újabban elsősorban Kopek G. (1964—1965) és társszerzőként Kecskeméti T. (1964—1965) szerint az eocén képződmények három kiemelkedési és ezt követő tengerelöntési szakaszra bomlanak. A kiemelkedések kora: 1. Alsó- és középsőeocén határ, 2. a középsőeocénen belül, valamint 3. a középső- és felsőeocén határ. A kiemelkedéseket követő tengeri rétegeket paralikus kőszénképződés vezeti be. Az eocén szigetengerben az egyes részmedencék 1—2 km széles tengerszorosokkal kapcsolódtak egymáshoz.

Vizsgálataimhoz Kopek G. szelvényét és az általa e szelvény alapján begyűjtött anyagot használtam fel. Spektroszkópi vizsgálataim a következő 28 elemre terjedtek ki: B, Mn, Ge, Pb, Ga, Mo, V, Ti, Ag, Zn, Ni, Co, Sr, Cr, Ba, Li, Be, Bi, As, P, Sb, Cu, Sn, Zr, Tl, In, Cd, W. Közülük egy fúrásból sem volt kimutatható a Be, Bi, As, P, Sb, Cd és W. A nyomelemtartalom ábrázolásához a rokoni viszonyok és az azonos szélső értékben való szereplés alapján elem párokat választottam ki. A 14 «állandó» nyomelem mellett helyeztem el a fennmaradó kisebb gyakorisággal, vagy magasabb kimutatási határral rendelkező «járulékos» nyomelemeket. A H betűvel jelzett kőszének esetében a vizsgálatot hamuból végeztem. A továbbiakban a szelvényben alulról felfelé haladva képződménycsoportonként ismertetem a terület rétegsorát és nyomelem-tartalmát a 219. (2. ábra) és a fiatalabb 239. (3. ábra) mélyfúrás alapján. A többi fúrás eltérésére röviden utalok.

## Rétegtani leírás

A szárazföldi tarka törmelékes összletet (494,0—525,1 m) hegylábi törmelékre utaló 1—2 cm átmérőjű, poliéderesen vagy szabálytalanul széteső, szögletes, kívül rozsdabarna, mállott tűzkőtörmelék alkotja. A közbetelepült ökolnyai nagyságú, lekerekített tűzkőkavicsokból álló réteg kavicsainak peremi zónája teljesen kifakult, belső magja gyakran rózsaszínű. A fakókéreg karbonátmentes. Az ép magban



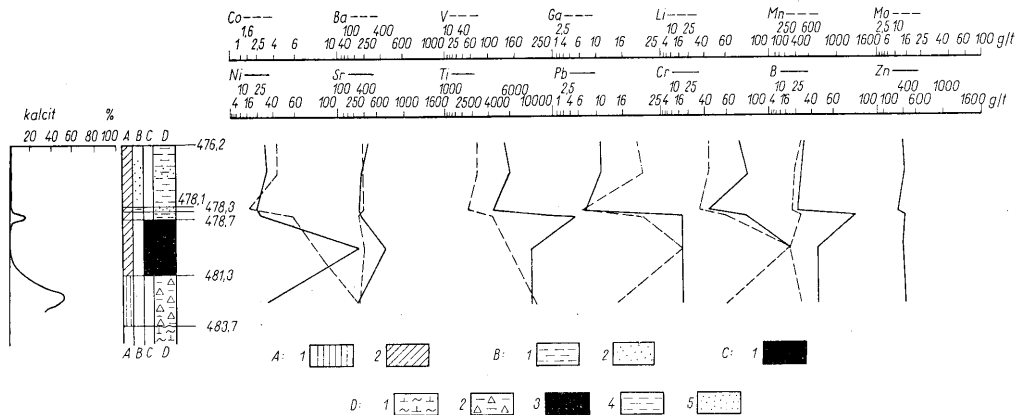
1. ábra. Balinka II. részterületének földtani térképe (A Balinka II. terület részletes földtani kutatás zárójelentéséből). Jelmagyarázat: 1. Felső-oligocén tarka agyag, 2. Felsőmiocén laza kavics, 3. Pannóniai homok, homokos kavics, 4. Pleisztocén lejtőtörmelék, folyami homokkő, lösz, 5. Holocén, 6. Vető, 7. Fúrás

Abb. 1. Geologische Karte des Teiles des Balinka II (aus dem Abschlussbericht über die detaillierte geologische Erkundung des Teilgebietes Balinka II). Erklärungen: 1. Oberoligozäner bunter Ton, 2. Obermiocäner lockerer Schotter, 3. Pannonischer Sand, sandiger Schotter, 4. Pleistozäner Gehängschutt, fluviatiler Sandstein, Löss, 5. Holozän, 6. Verwerfung, 7. Bohrung

Radiolariák, szivacstű palcikák, valamint karbonáztárványok és repedéskitöltő kalcit, a visszatérő tűzkőtörmelékben a kötőanyagként szereplő megszaporodott agyag mellett kis számú gombostűfej nagyságú vörösszürke szferosziderit gömböcske ismerhető fel.

A nyomelemtartalom rendkívül szegényes. Teljesen hiányzik a Sr és a Ba. Tarka képződményeket tartalmaz még a 236. és 217. fúrás. Az előbbi még egy kis vastagságú levelesen széteső agyagos barnakőszéntelep is közébszár, amely kismérvű nyomelem-koncentrációval idézett elő.

Az édesvízi összletben a 219. fúrásban a szürke agyagos aleurit fölfelé egyre világosabb árnyalatot ölt és a szferosziderit szemcsék kimaradnak. Ugyanakkor a Fe-karbonátnak Mn-karbonáttal együttes jelenlétét röntgendiffraktométeresen kimuta-



4. ábra. A Balinka-217. sz. fúrás földtani, karbonát- és nyomelem-tartalom szelvény-részlete. Jel magyarázat: A) Fazies: 1. szárazföldi, 2. limnikus; B) Járulékos anyagok: 1. agyag, 2. homok; C) Szervesanyag-tartalom: 1. sok szervesanyag (kőszén); D) Kőzettípusok: 1. turrilitesez márga, 2. tarka agyag, 3. kőszén, 4. agyag, 5. homok

Abb. 4. Geologisches Teilprofil der Bohrung Balinka-217 mit Angaben über den Karbonat- und Spurenelement-Gehalt. Erklärungen: A) Fazies: 1. kontinental, 2. limnisch; B) Akzessorische Materialien: 1. Ton, 2. Sand; C) Gehalt an organischen Substanzen: 1. viel (Braunkohle); D) Gesteinstypen: 1. Turrititenmergel, 2. bunter Ton, 3. Braunkohle, 4. Ton, 5. Sand

tott sziderit és rodokrozit, valamint a spektroszkópi úton nyert Mn és Co koncentráció igazolja.

A 217. fúrásban a 236. fúrás kőszéntelepével egyező szintű telep alatt az édesvízi fáciést jelzi a szideritgumó és a kiugró nyomelemtartalom (Pb, Ga, V, Zn, Ni és Co) (4. ábra). A telep hasonló nyomelemtartalommal rendelkezik.

A 224. fúrás nagy vastagságú, mállott, fakó tűzkőtörmelekből álló rétege vékonycsiszolatban kevés eredetű kvarcsczemcsét is tartalmaz a nagy mennyiségű, többnyire már limonitosodott szferosziderit gömböcske mellett.

A két ÉNy-ra eső fúrás anyagában a 219. és 224-el szemben durvább szemcséjű üledékek az uralkodóak a már ismertetett édesvízi és a csökkentsővízi telepek között. A 217. fúrásban a nehézhomokkő (30—40% pirit) és biotitos andezittufát is tartalmazó (glaukonitos!) mészhomokkő mellett igen feltűnő képződmény a változatos szemcsenagyságú (agyagfrakció — 1,5 cm $\varnothing$ ) alkotókból álló konglomerátum. Alkotásában a közepesen lekerekített kvarc- és szögletes kvarcítkaavics mellett „szögletes” agyag- és mállott tűzkőtörmelek is résztvesz. Ezenkívül előkerült még egy mikrorétegzett ismeretlen eredetű szürke márgakavics is. A fúrás változatos nyomelemtartalma a pirittel és — a 224. fúráshoz hasonlóan — a kevés szervesanyag-tartalommal látszik összefüggésben lenni.

A 236. fúrásból csak az eddigieknél magasabb szintben levő rodokrozittartalmú réteg tűnik ki kissé nagyobb Co-, Mn-, Ga- és Pb-tartalmával.

A c s ö k k e n t s ő v í z i ö s s z l e t a 219. fúrásban a Sr és Ba megjelenésével a 494,0 m-től aleuritós agyaggal veszi kezdetét. Már a telepek megjelenése előtt is csak a kisebb-nagyobb ritmusokban változó szervesanyag-tartalom (kolloid és növényi törmelek) jelenti a kőzetjelleg változását. Ezzel függ össze a Ni, Co, Ga, Pb, Li és Cr mennyiségének változása. A max. 40 cm vastag meddőkkel padokra osztott 11 m vastag kőszéntelepes rétegcsoportban fénytelen, barnásfekete, leveles elválású kőszentes agyag, agyagos kőszénrétegek és kis hamutartalmú, szilánkos törésű, rideg, fényes, fekete színű kőszénrétegek is megtalálhatók.

A kőszéntelepes rétegcsoportban a fiatalabb rétegek felé kifejezett dúsulást mutat a Mn, Ba, Sr, V, Mo, Co. A Sc és Tl csak itt, a „járulékos” nyomelemekben leggazdagabb fúrásban volt kimutatható.

Az állati élet első nyomai a 477,9—480,0 m közti meddőben figyelhetők meg, de felismerhető példányt nem tartalmaznak. A telepcsoport feletti márgából csökkentsővízi fajok kerültek elő: *Brachiodontes corrugatus* (B r o n g.), *Ampullina perusta* (D e f r.), *Arca vértensis* S z ő t s., *Anomia gregaria* B a y.

A szerves agyagból fokozatosan kialakuló szürke márgában fölfelé egyéb alakok is megjelennek, de egy 30 cm-es szakaszon még kőszénképződés is volt. A többi fúrásban a telepcsoport csupán 3—5 m vastag. A nyomelemváltozás jellege megegyezik a vázolt fúrással.

T e n g e r i ö s s z l e t e t a 219. fúrás vizsgált szakasza nem tartalmaz. A fennmaradó három fúrásban tengeri és csökkentsővízi fauna váltogatja egymást.

K o p e k G. nagyszámú vizsgálata alapján az ún. felső kísérőtelep felett megritkulnak a *Miliolina*-félék, gyakoribbá lesznek az *Alveolina*-, korall-, *Operculina*-, *Bryozoa*- és végül a *Nummulites*-félék. A faunamaradványok összemosott héjtörmeleke helyenként lumasellaszerű.

A két ÉNy-i fúrás szelvényének vizsgált felső része a glaukonittól, ill. a biotitos tuffitól zöldesszürke színt nyer. A tuffit hatására a CaCO<sub>3</sub>-tartalom és a faunaelemek fajszáma csökken, a megmaradó alakok pedig kis termetűekké válnak.

Nyomelem-tartalomban a 224. fúrás 380,0 m-e táján két rétegben észlelt nagy Cu, Zn, Pb és Ni koncentrációktól eltekintve érdemleges változás nem figyelhető meg.



Az ÉK—DNY csapásirányú vetőtől DK-re levő 239. fúrás az eddig ismertetett képződményekkel nem hozható kapcsolatba, de a nyomelemdúsulás vizsgálatára jól használható.

Az alaphegységre max. 5 mm Ø-ű szögletes vagy kissé lekerekített mészkőtörmelék (kékesszürke—triász? — és ismeretlen eredetű világos), kevés málot tüzkövet és parányi szenes lencsékét tartalmazó, erősen faunás (*Discocyclina* sp., *Nummulites* sp. és egyéb vastagházú *Foraminifera*, *Anomia gregaria* B a y a n és sünhéjtöredék) mészkő települ. A durvamészkövet két esetben is faunamentes, mészkőtörmelékes homok, illetve agyagos homok váltja fel.

A nyomelem szelvényében egy kisebb maximum látható. A világosszürke vagy zöldesszürke, tömött, szilánkos vagy porló törésű mészkő az egyenetlen rétegfelületeken a bentonitosodott tufitból származó zöld agyagbetelepüléseket tartalmaz. Egykori élővilágát nagy Foraminiferák, különböző *Mollusca*-félék és *Lithothamnium* alkotta. A közbetelepült biotitos amfibolandezittufit agyaggá bomlott le.

A mészkőösszetétel felső része nagy Mn-tartalmú. A mészkő felett még intenzívbb tufaszőrásra utalnak a változatos vastagságú tufit és tufittartalmú rétegek.

A tufit mennyiségével fordítottan arányos  $\text{CaCO}_3$ -tartalomnak már kisebb mérvű ingadozása is lemérhető a nyomelemtartalomban. A kisebb  $\text{CaCO}_3$ -tartalommal rendre nagyobb Pb, Ga, V, Ti, Li, Co, Ni (Cr) és B, de kisebb Mn, Sr és Ba koncentráció értékek járnak együtt. A Sr és Ba maximális értéke 50—60%  $\text{CaCO}_3$ -tartalomnál jelentkezik.

#### A közettípusok nyomelemtartalma

A különböző közettípusokra vonatkozó nyomelemtartalmak tárgyalása során az egyes táblázatokon irodalmi adatokat, alatta az egyes fúrások átlagát és a területi átlagot tüntetjük fel. A fúrások után zárójelbe tett szám az átlagszámításhoz felhasznált minták számát jelenti.

#### H o m o k, h o m o k k ő (I. táblázat)

A 217. fúrás anyagából a glaukonitos homokkő és a konglomerátum anyagát nem vettem figyelembe (II. táblázat). A területi átlag megegyezik a nemzetközi átlaggal Ti, Li, Cr és Ni esetében. A többi elem — főként a Ba és Ga — alatta marad a nemzetközi átlagnak.

A 236. fúrás a 217. fúráshoz viszonyított kisebb Li, V, Sr és Ba tartalmával tűnik ki.

#### A g y a g (III. táblázat)

Az agyag nyomelemtartalmának számításánál a 20%  $\text{CaCO}_3$ -tartalmat meg nem haladó agyag és kőzetliszt frakcióba tartozó üledékeket vettem figyelembe, ahol a röntgendiffraktométeres vizsgálatok helyenként jelentős mennyiségű kvarcot mutattak ki. Valószínűen ez a kis területi átlagértékek egyik oka, bár a különbségek nemcsak ebben keresendők. Ezt mutatja a két diffraktométeresen meghatározott ásványos összetétel és a IV. táblázaton közölt nyomelemtartalmuk összevetése is.

Fúrás: 224 (409,6—413,3 m)	Fúrás: 236 (529,4—533,2 m)	
Kvarc	Kvarc	= 39%
Kaolinit	Kaolinit	= 21%
Illit	Illit + Muszkovit?	= 19%
Montmorillonit	Montmorillonit	= 11%
Kalcit	Rodokrozit	= 7%
Dolomit	Sziderit	= 2%
		= nyom

Itt a nagyobb kvarctartalmú rodokrozitos-sziderites képződmény gazdagabb nyomelemekben. Az édesvízi környezetben specifikus nyomelemtartalom várható nagyobb értéke leggyakrabban elmarad.

Általánosságban elmondhatjuk, hogy a 219., 224. és talán a 236. fúrás a területi átlaghoz viszonyított kisebb, a 217. fúrás nagyobb nyomelemkoncentrációval tűnik ki. A 239. fúrás anyagának átlagai között kisebb és nagyobb értékek is megfigyelhetők.

#### M á r g a - f é l é k

A B á r d o s s y-féle rendszerben az agyagmárga alsó, ill. mészmárga felső határát jelző 20%, ill. 80%  $\text{CaCO}_3$  intervallumba eső üledékeket fogtam itt össze. Ezekhez összehasonlító irodalmi adatok nem álltak rendelkezésre.

Az egyes elemek a széles  $\text{CaCO}_3$  intervallum által is befolyásoltan, rendkívül tág határok között ingadoznak. Ezért elemenként az átlagértékek fölött feltüntettem a szélső értékeket is (V. táblázat).

Az agyag területi átlagához képest a márga területi átlaga Ba, Sr, Mn és furcsa módon Mo-ben mutatkozik nagyobbak. Az agyagokban észleltekkkel egyezik a Ni, Cr és a B, kisebb viszont a Co, V, Ti, Ga, Pb, Li és a Zn koncentrációja.

Az egyes fúrások átlagainak a területi átlaghoz való viszonyában hasonló a helyzet az agyagnál tapasztaltakhoz.

A fúrásokban a  $\text{CaCO}_3$ -tartalommal többnyire együtt változik a Mn, Sr és Ba. A 239. fúrásban ezzel jól észlelhetően ellentétesen változik a Ti, Ga, Pb, Li és kisebb rugalmassággal a V, Ni és Co.

Rendkívül feltűnő, hogy a 239. fúrásban a Sr-mal azonos átlagértékű Ba minden más fúrás anyagában messze elmarad ettől az értéktől, míg a Sr mindenütt meghaladja ezt!

#### M é s z k ő (VI. táblázat)

Csak a 239. fúrásból ismert.

A nemzetközi átlagot nem éri el a Ti, Ga, Pb. A Ba értéke elmarad a márgabeli átlag mögött.

#### S z e n e s a g y a g (VII. táblázat)

A szervesanyag-tartalom itt max. 35% a karbonáttartalomtól függetlenül. A 217. fúrás egyes, a hamuból végzett vizsgálatainak eredményeit a logaritmikus értékek megtartásával átszámítottam.

A 219. fúrás a területi átlagot meghaladó Ba és az azt el nem érő Mn jellemzi. A kőszenes csoporton belül a szervesanyag-tartalmú rétegekben fölfelé bizonyos feldúsulás látszik Ti, Co, de különösen Sr, Ba és Mn esetében. Az átlagnál nagyobb Mn és kisebb egyéb elem — különösen V és Ti — koncentráció jellemzi a 224. fúrást.

#### K ő s z é n (VIII. táblázat)

A Sr a területen a nemzetközi átlagot messze meghaladó mennyiségben van jelen. Ennek magyarázatát főként a mezozoós lehordási területen kereshetjük. Két nagyságrenddel kevesebb a Ge, Co, Ti, Sn és Ag, egy nagyságrenddel a Ga, Mo, Sc, Zn és közel jár ehhez a B is. A Ni, Ba, V, Pb, Cr, Ti kb. egyezik a K r a u s k o p f-féle adatokkal, de közülük néhány jelentősen alatta marad a S z á d e c k y—K a r d o s s E. által pub-

Homok, homokkő nyomelemtartalma ppm-ben  
Spurenelementengehalt von Sand und Sandstein in ppm

I. táblázat — Tabelle I.

	Co	Ni	Ba	Sr	V	Ti	Ga	Pb	Li	Cr	Mn	B	Mo	Zn
Krauskopf*	1-10?	2-20	100-500	26	10-60	—	5?	10-40	7-29	10-100	—	—	0,1-1	5-20
Turekian-Wedephol	0,3	2	—	—	20	—	12	7	15	35	—	35	0,2	6
Szádeczky	—	—	100-200	—	20	960-4400	—	20	17	—	nyom	—	0-1,5	16
Fúrás:														
Bohrung: 217. (3)	—	6	40	10	16	2500	1,6	4	25	40	40	25	—	—
224. (1)	—	4	10	16	6	1600	2,5	4	10	40	60	40	—	—
419,6-425,8 m	—	4	16	6	6	2500	1,6	4	10	40	40	25	—	100
236. (4)	—	4	16	6	6	2500	1,6	4	10	40	40	25	—	100
Területi átlag	—	4	25	10	10	2500	1,6	4	16	40	40	16	—	?
Durchschnitt je nach Gebiet	—	4	25	10	10	2500	1,6	4	16	40	40	16	—	?

Az adatoknál a kérdőjelek a szerzőtől származnak — Die Frangezeichen nach den Daten stammen vom Verfasser selbst.

Konglomerátum (1) és glaukonitos homokkő (2) nyomelemtartalma ppm-ben  
Spurenelementengehalt von Konglomerat (1) und Glaukonitsandstein (2) in ppm

II. táblázat — Tabelle II.

	Co	Ni	Ba	Sr	V	Ti	Ga	Pb	Li	Cr	Mn	B	Mo	Zn
Fúrás:														
Bohrung: 217.														
456,6-458,4 m (1)	—	16	60	250	6	6000	1,6	4	40	100	600	25	—	—
463,8-475,2 m (2)	2,5	6	60	600	25	1600	10	6	25	25	600	40	—	—

Agyag nyomelemtartalma ppm-ben  
Spurenelementengehalt von Ton in ppm

III. táblázat – Tabelle III.

	Co	Ni	Ba	Sr	V	Ti	Ga	Pb	I,i	Cr	Mn	B	Mo	Zn
Turekian-Wedephol	19	68	—	—	130	—	19	20	66	90	—	100	2,6	95
Krauskopf	10-50	20-100	300-600	170?	50-300	—	15?	20	50	100-400	—	—	1?	50-500
Szádeczky	60	150	200-500	20-60	120	3900	50	20	46	100-700	620	90-130	I	80-230
Fúrás:														
Bohrung:														
239. (3)	<2,5	4	100	100	6	1600	16	10	25	4	100	<40	—	—
219. (8)	<2,5	10	40	10	6	1000	1,6	6	25	25	?	<40	—	—
224. (4)	<2,5	16	16	25	10	1600	6	6	16	60	40	<40	—	>100
217. (5)	<2,5	16	25	40	25	6000	10	10	25	40	100	<40	—	>100
236. (5)	<1	10	16	25	16	2500	4	6	25	40	40	40	?	>100
Területi átlag	<2,5	10	40	40	10	2500	6	6	25	40	100	>40	—	>100
Durchschnitt je nach Gebiet														

Agyagtartalmú rétegek nyomelemtartalma ppm-ben  
Spurenelementengehalt von tonhaltigen Schichten in ppm

IV. táblázat – Tabelle IV.

	Co	Ni	Ba	Sr	V	Ti	Ga	Pb	I,i	Cr	Mn	B	Mo	Zn
Fúrás:														
Bohrung: 224.														
409,6-413,3 m	—	25	25	25	10	1600	4	6	16	60	40	<40	—	—
236.														
529,4-533,2 m	6	25	25	250	25	2500	16	10	10	40	1600	<40	—	—

Márgarétegek szélsőérték- és átlag nyomelemtartalma ppm-ben  
Extremen und Durchschnittswerte des Spurenelementengehaltes von Mergelschichten in ppm

Fúrás: Bohrung:	Cu	Co	Ni	Ba	Sr	V	Ti	Ga	Pb	Li	Cr	Mn	B	Mo	Zn
239 (14)	—	0-4	4-25	25-1600	100-600	4-60	<250- 2500	1-16	<2,5-10	16- 40	60	25-1600	0-40	—	0-100
219 (4)	—	1	10	400	400	16	600	4	6	25	40	250	25	—	<<1000
	—	—	4-16	—	400- 1000	2,5-4	160-250	1-2,5	2,5-4	25	40- 60	40-250	16<40	1,6- 2,5	—
224 (10)	—	—	6?	—	600	2,5	160	1,6	2,5	25	60	160	16	16	—
	0- 1000	0 és 4	4-60	0-40	40- 1600	0-4	0-250	0-2,5	0-16	10- 25	4-40	40-1000	16-40	0-10	0- 1600
217 (20)	—	1	10	25	600	<4	160	1	2,5	16	16	400	25	2,5?	250
	100	0-6	4-40	25-250	250- 1000	<4- 100	0- 10000	0-16	<2,5- 10	16- 40	16- 100	25-2500	16-100	0-16	—
236 (11)	—	<<1	16	60	600	10?	1600	2,5	4	25	40	100	40	2,5	—
	—	0-2,5	4-25	16-60	250-600	0-16	0- 6000	1-10	<2,5- 6	10- 25	4- 100	60-1600	<<40-25	0-10	—
Területi átlag	—	1	10	25	600	6	600	2,5	6	10	40	250	16	1,6	—
	<<100	<1	10	100	600	6	600	2,5	4	16	40	250	25	1,6	<<100

Durchschnitt  
je nach Gebiet

VI. táblázat – Tabelle VI

Mésző nyomelemtartalma ppm-ben  
Spurenelementengehalt von Kalkstein in ppm

	Co	Ni	Ba	Sr	V	Ti	Ga	Pb	Li	Cr	Mn	B	Mo	Zn	
Turekian – Wedephol	0,1	20	—	—	20	—	4	9	5	11	—	20	0,4	20	
Krauskopf	0,2-2	3-10	20-200	400-800	2-20	—	3?	5-10?	2-20?	5?	—	—	0,1-	4-20	
Szádeczky	2	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,5	—	
Fúrás:			100-200	400-800	10	400	4	5-10	17	2	385	3-9	0,5	24	
Bohrung: 239.	(13)	<1	10	100	400	6	<<<250	1	1,6	10	6	400	10	—	<<100

Szenes agyag nyomelemtartalma ppm-ben  
Spurenelementengehalt von Ton mit Braunkohle in ppm

Fúrás: Bohrung:	Ge	Co	Ni	Ba	Sr	V	Ti	Ga	Pb	Li	Cr	Mn	B	Mo	Zn
219 (9)	<<40	2,5	40	250	1000	40	2500	10	6	60	60	100	<40	1	<<100
224 (5)	—	1,6	25	60	600	10	600	4	4	25	40	600	40	1,6	<<100
217 (4)	<<40	1,6	40	40	250	25	1600	10	10	40	60	60	25	1	<<100
236 (2)	<<40	2,5	16	60	600	16	4000	4	6	25	60	160	<25	6?	<<100
Területi átlag Durchschnitt je nach Gebiet	<<40	1,6	40	100	600	25	1600	6	6	40	60	250	25	1,6	<<100

Kőszén nyomelemtartalma hamu ppm-ben  
Spurenelementengehalt von Braunkohle in Aschen ppm

	Ge	Zr	Co	Ni	Ba	Sr	V	Ti	Ga	Pb	Li	Cr	Mn	B	Mo	Zn	Ag	Tl	Sn	Sc
Krauskopf	50– 500	100– 500	300	50– 800	300– 900	80– 170	100– 1000	—	100?	5– 50?	—	100– 400	—	—	100– 200	100– 1000	1–5	1?	16– 200	60?
Szádeczky	500	—	300	700	—	—	900	1,5– 2,3%	100	100	—	—	—	600	130– 200	200	2	1	200	—
Fúrás:																				
219 (8)	40	—	4	60	400	1000	250	1600	6	6	60	100	60	60	25	100	0,4	1,6	10	60
236 (3)	—	1000	2,5	40	25	250	10	2500	6	10	40	60	60	40	2,5	100	—	—	—	—
224 (1)	—	—	4	60	60	1600	25	2500	10	6	16	100	100	40	10	—	—	—	—	—
217 (2)	60	—	2,5	100	250	2500	100	2500	25	6	16	60	1000	400	25	100	—	—	—	—
Területi átlag: Durchschnitt je nach Gebiet	<40	<1000	4	60	250	1000	100	2500	10	6	40	100	250	100	16	100	<0,4	<1	<10	100

Köszén nyomelemtartalma köszén ppm-ben  
Spurenelementengehalt von Braunkohle in Braunkohlen ppm

IX. táblázat — Tabelle IX

	B	Mn	Ge	Pb	Ga	Mo	V	Ti	Ag	Zn	Ni	Co	Sc	Sr	Cr	Tl	Ba	Li
Vinogradov üledékes átl.	100	—	2	20	30	2	130	—	0,1	80	95	20	10	—	100	1	—	60
Fúrás:																		
Bohrung:																		
219 (8)	16	16	4	2,5	2,5	10	60	600	?	6?	25	1,6	1,6?	400	40	0,4	160	25
236 (3)	16	25	1?	6	6	0,6	10	1000	—	—	16	0,6	—	250	25	—	16	25
217 (2)	40	100	6	1	4	6	25	600	0,06?	6?	25	0,4	—	250	10	—	40	16
Területi átlag Durchschnitt je nach Gebiet	25	40	4	25	4	6	25	600	?	?	25	1	?	250	25	?	100	25

likált adatoknak. A 219. fúrás az egyetlen, melynek kőszénéből Sn-ot és Tl-ot sikerült kimutatni. Ugyanitt a Mn nem éri el a területi átlagot. A hamutartalom csökkenésével a változást egyáltalán nem mutató Pb, Ga, B és a Ge kivételével minden elem — főként a V, Mo, Zn, Tl, Sc és Ni — dúsulni látszik.

A 217. fúrás mintáiban a területi átlagot meghaladó mennyiségben szereplő Ge, Sr, Ga, Mn és B, Ag közül erősen megközelíti a nemzetközi átlagot a Ge, B és Ag. Nyomelemekben szegény a 224. (Ba, V, Li, B) és a 236. fúrás (Ba, V, B, Mo és Sr), bár a Sr még így is a nemzetközi átlag fölött van.

A IX. táblázaton a kőszén g/t-ra átszámított értékek mellé V i n o g r a d o v üledékes átlaga van feltüntetve. Csupán a Ge és a Mo területi átlagkoncentrációja haladja meg az üledékes átlagot, a többi elem alatta marad. A 236. fúrás anyagának szegényes nyomelemtartalma ezáltal még szembetűnőbb.

### T u f i t

Csak a 239. fúrásban jelentkezik önállóan. Átlag nyomelemtartalma ppm-ben: Co 1,6, Ni 6, Ba 25, Sr 100, V 10, Ti 2500, Ga 10, Pb 6, Li 40, Cr 4, Mn 400, B<sub>40</sub>. A tufit-tegekben fölfelé kis mértékben nő a Cr, csökken a Li és Ga mennyisége.

### Elemek koncentrációja

Az elemek koncentrációját meghatározó tényezők megállapítását nehezítették a kőzetek százalékos ásványos összetételének megállapítása során felmerült nehézségek. Ezenkívül az egyes ásványok színképvizsgálatát sem sikerült szennyezésmentesen végezni.

A z a d s z o r p c i ó szerepének tisztázására a 219. fúrás anyagából nagy számban készített röntgendiffraktogramokon 5—15° között u. n. diffúz gyűrű figyelhető meg. A diffúz gyűrű lényegében a mállott és félig mállott tűzkő hozza létre, de kis mértékben amorf agyagásványoknak is szerepük van. A kvarc mellett csak amorf és egyéb gyengén kristályos agyagásványokat tartalmazó üledékek nyomelemtartalma rendkívül szegényes és egyhangú. Közülük a szelvényben biztosan csak a Li, Cr és részben a Ti kapcsolódik agyagásványokhoz.

Montmorillonit típusú agyagásványok csupán a 239. fúrásból kerültek elő számottevő mennyiségben (364,2—364,5 m), ahol a tufitra visszavezethető montmorillonit = 76%. Nyomelemei közül a Ti 4000, a Ga 16 és a Co 4 ppm-je méltó említésre.

A 354,7—388,1 m közötti mészkő kb. 5%-os HCl-val nyert oldási maradékában a kvarc = 40%, a montmorillonit = 50%, a kaolinit = 7%-ban vesz részt. Nyomelemtartalma ppm-ben: B 160, Mn 400, Pb 2,5, Ga 16, V 100, Ti 6000, Zn 160, Ni 40, Co 2,5, Sr 25, Cr 16, Ba 25, Li 25. Közülük az agyagok nemzetközi átlagát a B és a Ti meghaladja a V, Ni, Zn, Ga, Mn egyezik vele.

Az előbbi montmorillonitos rétegre jellemző Ti, Ga és Co értékek nagyságrendileg a mészkő oldási maradékára is jellemzők. A többi elem esetében észlelt különbségek oka valószínűen a HCl-es kezelésben — ami a kötésviszonyokra utal — és a szállítás és leülepedés körülményeinek eltérő voltában keresendő.

A mészkő eredeti nyomelemtartalma: B 10, Mn 1600, Cu 40, Pb 25, Ga 0,4, Mo 6, Zn 160, Ti 400, V 16, Ni 2,5, Li 60, Ba 100, Cr 250, Sr 600, Co 1,6. Az oldási maradékban koncentrációzott a B, Ga, Zn (?), Ti, Ni, V és Co. Elsősorban karbonáthoz vagy gyenge szorptív kötással az agyaghoz kötődik a Sr, Ba, Mn, Cr, Li, sőt a Pb is.

Az édesvízi és csökkenésvízi üledékek kaolinitjéhez képest itt a nyomelemek sokkal nagyobb gazdagságban jelennek meg. DTA felvételek alapján is igyekeztem nyomkövetni az ásványos összetétel változását.



A 219. fúrásban az agyagtartalom változásával az elemháztartásban nem jár együtt észrevehető változás. A 217. fúrás tarkagyagában a dúsitást a sziderit mellett a kaolinit idézheti elő, ahol is az agyagok nemzetközi átlagával kb. egyező a Ga, V, Zn, Co, Li, valamint a Ni és Ti. Az Pb felette magas, 60 ppm-es értéke a szárazföldi-limnikus jelleggel magyarázható.

**Biogén hatás.** Vinogradov véleménye szerint a növények Zn-et, Mn-t, Li-ot, Cu-ot és Sn-t halmoznak fel.

Földváriné Vogl M. a kőszent alkotó növények nyomelemei közül életfolyamattal dúsitottnak csak a Co-ot, Ni-t és Mo-t tekinti.

A szervesanyag-tartalommal való összefüggés tisztázása céljából négy elemre (Co, Ni, Ga, Pb) szerkesztett hamutartalom %-nyomelem ppm diagramból a szintbeli és területi eltérés miatt összefüggés nem olvasható ki.

A szénközettani elegyrészek és nyomelemek kapcsolatának kiderítésére készített vékonycsiszolatok az elegyrészek bizonytalanul meghatározható volta miatt még minőségi összefüggések kiderítésére is csak korlátozott mértékben voltak alkalmasak.

A 219. fúrásban a vékonycsiszolatok alapján meghatározott max. 7%-ot elérő pirittartalommal látszik összefüggésben lenni a kőszentelep különböző padjai között meglévő nyomelem-tartalombeli különbség.

A szelvény alapján a kőszénben (szerves és szervetlen alkotók együtt) dúsuló elemek a Ge, Co, Ni, helyenként a V, Ti, Mo és Zn kisebb mértékben a Ga, Pb, sőt a B, Li, Cr is. Csak a kőszénből mutatható ki az Sn, Ti, Sc. Az Ag elvéve egyebütt is megjelenik.

A szénközzentanilag változatosabb 217. fúrás anyagában is főalkotó a huminit, de például kb. 10% bituminit tartalmával ugrik ki a 444,5—445,0 m-ben települt pad. A fúrásból előkerült még nagy spóra- vagy pollen- és kutinittartalmú kőszén, valamint levélszén is. Ez utóbbi minőségben és mennyiségben is eltérő nyomelem koncentráció-dást mutat. A legkisebb (9%) hamu és kis pirittartalmú kőszénben az Ag és Ge mellett az Sr, Ba, Ga, B és Mn mutat kiemelkedő koncentráció-dást.

A terület hamu g/t-ban mért értékei Ti, Ga, és Pb esetében azonosak, a többi elem esetében nagyobb az agyag területi átlagánál. A kőszén g/t értékek közül a Ni, Sr, Ba, Mo, V nagyobbak, a Li, Cr, B és talán a Co, Ga azonosak, a Ti, Pb, Mn értékek pedig kisebbek az agyagénál.

A kémiai kicsapódás útján történő dúsuláshoz redukív közegben létrejött szulfid-félék vezettek. Esetünkben felismerhető mennyiségben csak Fe-szulfiddal (pirit, markazit).

A 224. fúrás általam vizsgált felső részében az egyik rétegből 400 ppm Zn, 100 ppm Cu és 4 ppm Co, a másiktól 1600 ppm Zn, 1000 ppm Cu, 60 ppm Ni és 16 ppm Pb határozott meg. Ennek létrejöttéhez a lehetőséget a nagy számban jelenlevő apró Nummulitesekben a szerves anyag bomlása során előállított redukív közeg teremthette meg. Ezek a Nummulitesek a kitöltő amorf (gélszerű) szulfidoktól sötétszürke színűek. Lehetséges, hogy itt a pirit mellett a Zn és Cu önálló szulfidjai is megjelennek!

Az elemhelyettesítésre a diffraktométeresen ellenőrzött összetételű piritben és szideritben talált elemeket említeném. A 217. fúrás homokkővéből előkerült pirit jelentős mennyiségű kvarcot, kevés kaolinitet és finom szalmas, tús, fehér szulfátkristálykákat (főként szomolnokit) tartalmaz. Nyomelem-tartalma ppm-ben: Ni 40, Ba?, Sr 400, Ti 2500, Pb, 40, Li 10, Cr 160, Mn 160, Mo 6, Zn 160, Cu 25. Az irodalmi adatokkal egyezően (Szácsekzy—Kardoss E., Földváriné Vogl M.) a Ni, Pb és Zn mennyisége jelentős a piritben. Feltűnő a Co hiánya. A Sr egy része a szulfátos kapcsolatban valószínűsíthető. A többi elem viszonylag nagy koncentrációja főleg az agyaghoz kapcsolódik.

A vizsgált sziderit kevéske lepidokrokitot is tartalmaz.

Nyomelemtartalma ppm-ben:

	Co	Ni	Ba	Sr	V	Ti	Ga	Pb	Li	Cr	Mn	B	Mo	Zn	Cu
	25	60	?	100	160	1000	16	250	40	100	250	1000	6	160	25
Kraus-															
kopf	300	50			70		22		100	20					

Vinogradov üledékátlagához viszonyított dúsulás csak a Pb (24x) B (10x) és a Zn (2x) esetében figyelhető meg. Azonban a terület szegényes nyomelemtartalmát figyelembe véve a Co, Ni, V, Cr is dúsultnak tekinthető.

A 236. fúrásból előkerült kevés agyaggal szennyezett aragonit anyagú parányi molluszká héjtörmelékek nyomelemtartalma:

Co	Ni	Ba	Sr	V	Ti	Ga	Pb	Li	Cr	Mn	B	Mo	Zn	Cu
1,6	2,5	160	1600	40	400	0,6	16	40	16	100	40	6	160	40

Ezzel a vizsgálattal az aragonitként megmaradt kagylóhéjak és a nyomelemek milyensége és mennyisége közti viszonyra kívántam fényt deríteni. Elsődleges stabilizáló elem lehet az átlagnál nagyobb értékkel szereplő Sr és Ba, amelyek önálló karbonátjai is rombos rendszerben kristályosodnak. Nem ilyen világos az összefüggés a V kisebb mérvű koncentrációjával.

Torlatszerű nyomelemdúsulással nem találkoztam, de a leválasztott nehézasványokból készített spektroszkópi felvétel eredményét itt közlöm.

Co	Ni	Ba	Sr	V	Ti	Ga	Pb	Li
16	60	1000	1000	100	10 000	25	400	25
Cr	Mn	B	Mo	Zn	Cu	Ag	Sn	Sc
2500	6000	1000	6	600	600	25	16	400

A Ti-nak elsősorban törmelékesen történő dúsulására utal az észlelt nagy Ti koncentráció. Ezt igazolja továbbá a két nagy homoktartalmú fúrás szelvényéből leolvasható, a többi fúráshoz viszonyított nagy érték is.

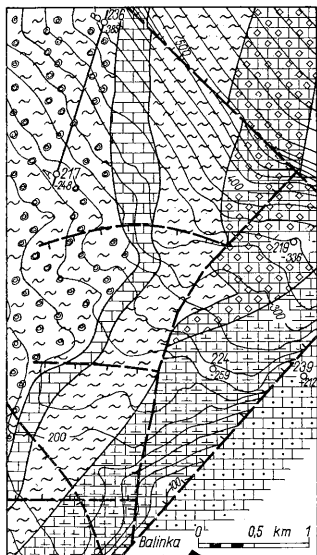
Összegezve tehát, az egyes dúsító képződmények és azok dúsított elemei: kaolinit: Li (Cr), Ti; montmorillonit: B, Ga, Ti, Ni, Zn, V és Co; mészkő (mészmárga): Sr, Ba, Mn; kőszén (szervesanyag): Ge, Mo, Co, Ni, V, Ti, Pb, Zn, Ga, Sn, Ti, Sc, B sőt Li, Sr és néha a Mn is; pirit: Ni, Pb, Zn (Co, Cu?); sziderit: Pb, B, Zn, Co, Ni, V, Cr; torlat: T, B?, Mn? Cr?, Sc?

#### Üledékképződési viszonyok

A szintvonalas alaphegység térképről (5. ábra) egy ÉK—DNY-i tengelyű, ma ÉK-re dőlő aljzatú, É és ÉK felé kiszélesedő harmadidőszaki üledékgyűjtő körvonalai rajzolódik ki, ahol a két-két egymással ellentétes szárnyon levő fúrásokban az alaphegység képződmény azonos tengerszint feletti magasságban fekszik.

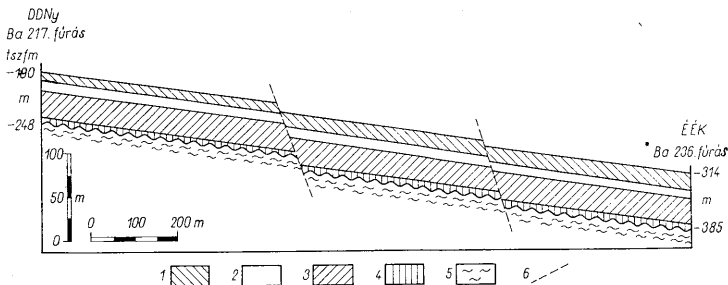
Az egyes képződmények határvonalai az alaphegység szintvonalaira közelítőleg merőlegesen futnak és ÉK-felé fokozatosan távolodnak egymástól.

A tektonikus szárnyán levő fúrások azonos szintű képződményei között jelenleg kb. 70 (219—224 m) illetve 140 (217—236 m) (6. ábra) méteres szintkülönbség van



5. ábra. Balinka II. részterületének alaphegység-  
terképe (Horváth I. nyomán). Jelmagyará-  
zat: 1. Felsőtriász dachsteini mészkő, 2. Jura  
mészkő, márga, radiolarit, 3. Alsóapti krinoideás  
mészkő, 4. Felsőapti tarka agyag, 5. Albai rek-  
viniás mészkő, 6. Cenomán turrilitéses márga, 7.  
Alaphegységi szintvonal, 8. Vető, 9. Fúrás és az  
alaphegység tszf.-i magassága

Abb. 5. Grundgebirgskarte des Teilgebietes Ba-  
linka II. (nach I. Horváth). Erklärungen:  
1. Obertriadischer Dachsteinkalk, 2. Jurassischer  
Kalkstein, Mergel, Radiolarit, 3. Unteraptischer  
Crinoideenkalk, 4. Oberaptischer bunter Ton,  
5. Albaischer Requinienkalk, 6. Cenomanischer Tur-  
rilitenmergel, 7. Isohypse des Grundgebirges, 8.  
Verwerfung, 9. Meereshöhe der Bohrlochmündung  
und des Grundgebirges



6. ábra. A vizsgált coén képződmények fácies-szelvénye. Jelmagyarázat: 1. Tengeri fácies,  
2. Csökkentsősvízi fácies, 3. Édesvízi fácies, 4. Szárazföldi fácies, 5. Felsőkréta turrilitéses márga,  
6. Feltételezett vető

Abb. 6. Faziesprofil der untersuchten Cozen-Bildungen. Erklärungen: 1. Meeressfazies, 2. Brack-  
wassersfazies, 3. Süßwassersfazies, 5. Oberkretazischer Turrilitenmergel, 6. Vermutete Verwerfung

annak ellenére, hogy mindkét esetben éppen a két ÉK-ibb fúrásban figyelhető meg a legkifejezettebben és legnagyobb vastagságban a szárazföldi összlet és ugyanitt van a limnikus és paralikus kőszéntelep közötti rétegcsoportban a nyomelemek alapján biztosan elkülöníthető rodokrozitos, sziderites fácies. Már a paralikus kőszéntelep képződéséig is észrevehető különbség tapasztalható az üledékképződés menetében a két ÉK-i és DNY-i fúrás között. Mindezek alapján nyilvánvaló, hogy az eocén kezdetén még kb. egyszintű (vagy ellentétes morfológiájú) medence ÉK-i része intenzívebben süllyedni kezdett, aminek eredményeként létrejött a medencealjzat mai morfológiája. Ez a süllyedés azonban valószínűen csak törések útján hozhatott létre 140 m-es szintbeli eltérést. A lépcsős vetődési rendszer kis vetőinek iránya az alaphegység szintvonalalaival és egyben a terület ÉK-i részén húzódó ÉNy-DK-i irányú nagyvető lefutásával egyezően valószínűsíthető, ami pontosan egyezik az egész Bakonyra jellemző harántvetők csapásával. Az alaphegységtérképen a 217. és 219. fúrások közötti szintvonalak lefutásán látszik, hogy törések a szintvonalakat a 219. fúráshoz közel eső részen már nem zavarták meg. Ennek magyarázata abban keresendő, hogy kis törések beletorkolltak a kissé eltérő, az ÉK—DNY-i csapású vetőben kiékülő harántvetőbe. Ez megfelel a térkép szintvonalgörbületének is.

Az ÉK—DNY-i csapásirányú vető egyezik a kőszéntelepек elterjedésének, s egyúttal a lápnak természetes határával. Ezt valószínűsíti a diszlokációt követő üledékképződés jellege, ahol az anyag a vetőtől DK-re eső, ma is magasabb szintben levő mezozoós képződmények anyagával azonos. Ez a DK-i terület a kőszénképződés idején kiemelt helyzetben volt, s itt üledékképződés biztosan kimutatható módon csak a felső-eocénben folyt.

A lápperemi elvékonyodás a DK-i perem mentén a H o r v á t h I. által szerkesztett alaphegységtérképen csak helyenként figyelhető meg. Ennek oka valószínűen az üledékképződés idején is élő, mozgásban levő vetőben keresendő.

A jura tűzkő és radiolarit vastagsági viszonyai alapján az üledékképződés kezdeti szakaszában a szállítás iránya ÉNy-i lehetett. Az ingresszió pedig a szárazföldi összlet megléte és vastagsága alapján a Ny-i és DNY-i irányból valószínűsíthető. A limnikus összleten belül a parttól távolabbi két fúrásban homokkő, sőt a 217. fúrásban konglomerátum is települ. Ezek a képződmények a partmenti két fúrás anyagából nem kerültek elő, tehát a részmedence viszonylatában a lehordási terület s így az üledékszállítás iránya is megváltozott. A konglomerátum anyagában levő szögletes, mállott tűzkő és agyagtörmelék föltétlenül közeli lepusztulásra, ill. helyi áthalmazásra utal. Az anyagszállítás ÉNy és DNY közötti irányból történhetett.

A megváltozott lehordási területre ad némi felvilágosítást a 217. fúrás két rétegből is elvégzett nehézasványos vizsgálat, melynek eredménye csökkenő gyakorisági sorrendben: epidot, turmalin (metamorf és pegmatitos), gránát, disztén, mállott amfibol, biotit, klorit, cirkon és kloritoid. Az opak ásványok: magnetit, limonit és pirit vagy markazitgömböcskék. Szembetűnő a metamorf ásványok dominanciája. Az üledékképződés oszcillatív jellege már a részmedence rétegekben kiütöközik. Ezt jelzi előbb a „tarka agyag” kétszeri, aztán a szervesanyag-tartalmú rétegek gyakori visszatérte, végül a CaCO<sub>3</sub>-tartalom váltakozása és a különböző faunaelemek keveredése.

Az eocén vulkanizmus legkorábbi adata a 217. fúrás édesvízi és paralikus kőszene közötti rétegben észlelt biotitos andezittufit.

## IRODALOM — LITERATÚRA

Balinka II. akna összefoglaló földtani jelentése 1965. Összeállította: a Várpalotai Üzemvezetőség Szilágyi A. — Földváriné Vogl M. (1958): A ritkacsem dúsulások felismerésének alapelvei. Budapest. Kézirat. — Földváriné Vogl M. (1965): Rétegzonositás nyomelemvizsgálatok alapján. Mérnöki Továbbképző Intézet kiadványa. Budapest. — Kopek G. (1964): Kifejlődési különbségek okai a Délnyugati és Északkeleti Bakony eocén képződményeiben. Földt. Int. Évi Jel. az 1961. évről, pp. 295—306. — Kopek G. — Kecskeméti T. (1964): A bakonyi eocén kőszéntelepek keletkezési körülményeiről. Földt. Közl. 94. pp. 340—348. — Kopek G. — Kecskeméti T. (1965): A felsőlutici transzgresszió az Északkeleti—Bakonyban. Földt. Közl. 95. pp. 320—327. — Krauskopf, B. (1955): Sedimentary deposits of rare metals. Economic geology. Fifteenth Anniversary Volume 1905—1955. Part 1. — Oehlschlegel (1964): Geochemische Untersuchungen an nordhessischen tertiären Braunkohlen. Neues Jahrb. für Mineralogie Abh. Band 101. Heft. 1. — Otte, M. U. (1953): Spurelemente in einigen deutschen Steinkohlen. Chemie der Erde, Zeitschrift für chem. Mineralogie, Petrographie, Bodenkunde und Geochemie. Bd 16. H. 3. — Szádeczky — Kardoss E. (1955): Geokémia. Budapest. — Szádeczky — Kardoss E. (1952): Szénkőzettan. Budapest. — Tlegdi Roth K. (1935): Adatok a Déli Vértés és az Északi Bakony földtani viszonyaihoz. MÁFI Évi Jel. 1925—28. pp. 115—126. — Tomor T. J. (1935): Az Északi Bakony eocén képződményeinek sztratigráfiája és tektonikája. Földt. Közl. 65. pp. 2—15. — Vadasz E. (1955): Elemző földtan. Budapest. — Vitális I. (1939): Magyarország szénelőfordulásai. Sopron.

**Geochemische Untersuchung des Eozäns im Kohlengebiete Balinka II**

G. CSÁSZÁR

Der Gegenstand des vorliegenden Aufsatzes ist eine geochemische Untersuchung der auf mesozoischem Untergrund lagernden früheozänen Ablagerungen im Teilgebiet Balinka II. des tertiären Sedimentationsbeckens des nordöstlichen Bakonygebirges. Als Grundlage der Untersuchungen dienten 5 Tiefbohrungen, in denen in einer Mächtigkeit von 50 bis 70 m Ablagerungen verschiedener Fazies — von marin bis kontinental — zu finden sind. In der Schichtenfolge überwiegen anfänglich die verwitterten Trümmer mesozoischer Bildungen, vor allem jurassischer Hornsteine, die SO-lich von der NO — SW gerichteten grossen Verwerfung auch gegenwärtig zutage treten oder in der Nähe der Tagesoberfläche lagern. In den der soeben erwähnten Verwerfung naheliegenden Bohrungen kommen in der Schichtenfolge die tonigen, in den weiter entfernt abgeteufte Bohrungen aber eher die sandigen Bildungen zur Dominanz, was zugleich von einem Wechsel der Richtung des Sedimenttransports zeugt. Es können drei grössere Abschnitte von Anhäufung organischer Substanzen beobachtet werden. Von diesen sind in den im inneren Raum abgeteufte Bohrungen zwei Abschnitte, in den äusseren Bohrungen aber nur ein Abschnitt kohlenführend. Über den kohlenführenden Schichten lagern zunächst Brackwasser- und dann marine Mergel. Die Schichtfolge der SO von der NO — SW gerichteten Verwerfung abgeteufte einzigen Bohrung beginnt mit Brackwasserschichten, welchen Kalksteinschichten mit Tuffitlagen, dann Mergelschichten folgen. Das Material dieser Bohrung ist jünger als jenes der vorigen vier Bohrungen, nach G. Kopek ist es obereozän.

Ausser den spektroskopischen Untersuchungen, deren Ergebnisse des Hauptkern des vorliegenden Aufsatzes lieferten, benützte Verfasser auch durch andere Methoden (Röntgendiffraktometrie, CaCO<sub>3</sub>-, Kalzit-Dolomit — Verhältnis-Bestimmung, paläontologische Arbeit, petrographische Untersuchung von Dünnschliffen und kohlenpetrographische Untersuchungen) erzielte Ergebnisse. Anhand dieser Angaben versuchte er Grundfaziestypen abzusondern und dadurch eine Schichtenidentifikation durchzuführen.

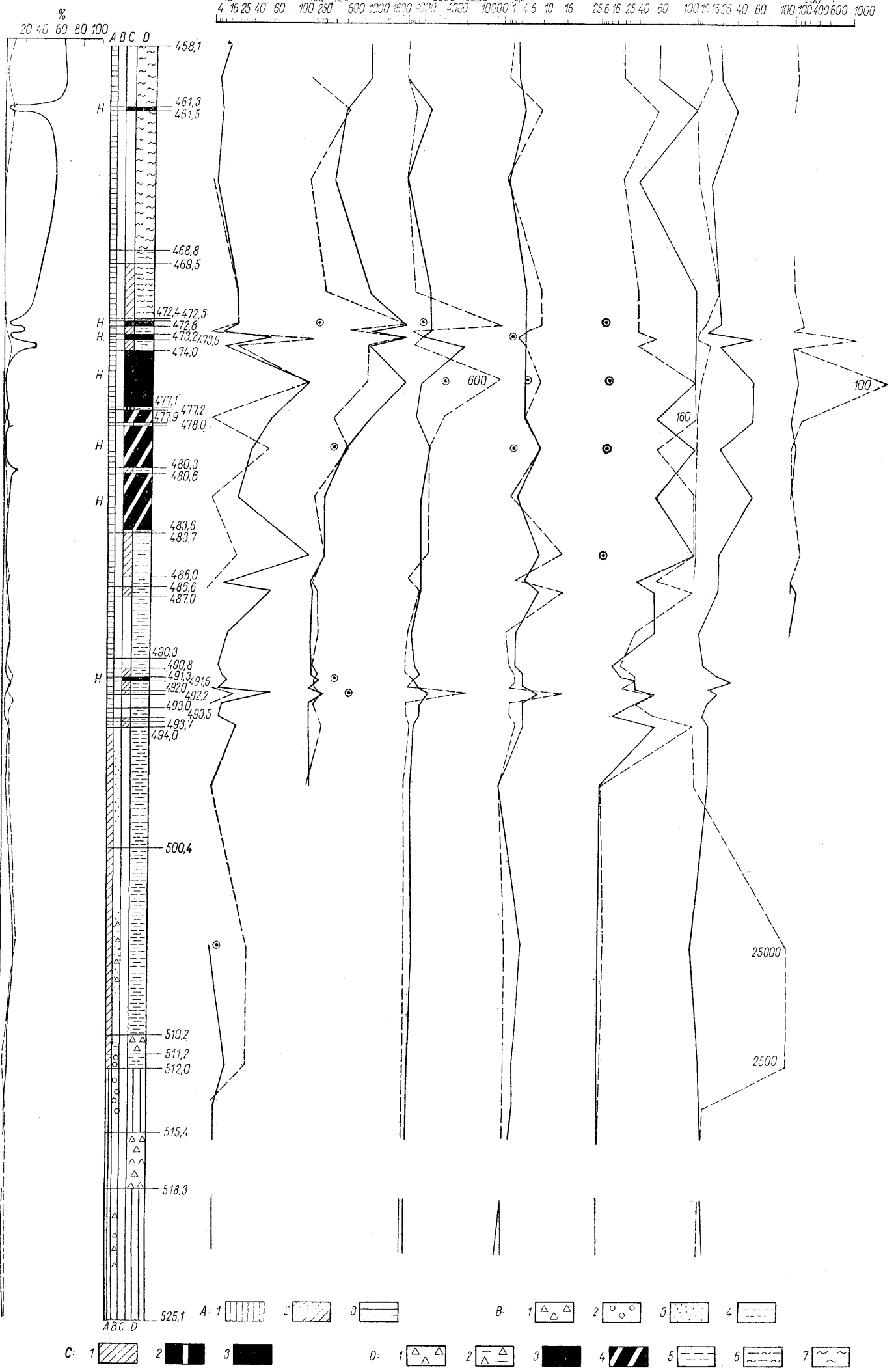
Von den kontinentalen Ablagerungen bis zu den Brackwasserbildungen lässt sich eine allgemeine Anreicherung an Spurenelementen beobachten. Innerhalb dieser allgemeinen Erscheinung zeichnen sich vor allem die kohlenführenden Schichten mit ihrem äusserst hohen Spurenelement-Gehalt aus, doch kommt gewissermassen auch ein Unterschied an Spurenelementführung zwischen den limnischen und den paralischen Kohlen zum Ausdruck. Mit dem hohen CaCO<sub>3</sub>-Gehalt der Meeresablagerungen ist gewöhnlich eine gewisse Verarmung an Spurenelementen verbunden. Von dieser Regel stellen aber Sr, Mn und Ba eine Ausnahme dar.

Im Aufsatz werden die Spurenelement-Gehalte der einzelnen Gesteinstypen mit den internationalen Durchschnittswerten verglichen. Dabei strebt Verfasser an, eine Erklärung der Konzentrierung von Spurenelementen zu geben. Daran anschliessend teilt er die Ergebnisse von einigen speziellen spektroskopischen Untersuchungen (Pyrit, Aragonit, Siderit, Lösungsrückstand von Kalkstein, Schwermineralfraktion) mit.

Auf Grund der Konfiguration des Sedimentationsbeckens macht er auf Brüche von kleinem Ausmass aufmerksam, die auf der Karte nicht angegeben sind. Das erste Auftreten des eozänen Vulkanismus wird zwischen den limnischen und den paralischen Kohlschichten angegeben.

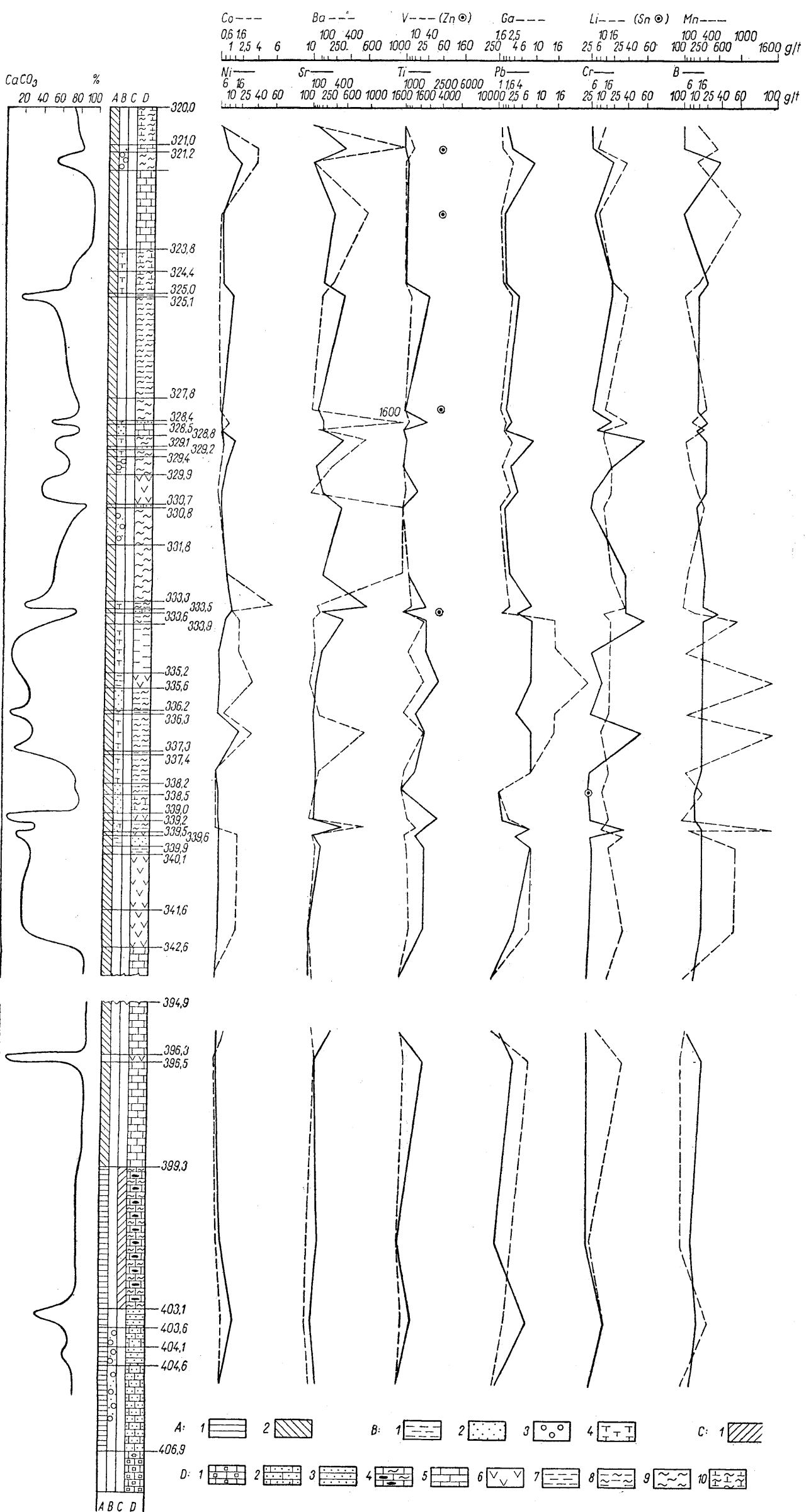
Co	(Ag)	Ba	(Ge)	V	(Sc)	Ga	(Ti)	Li	(Sn)	Mn	Mo	
1	6	10	250	10	60	25	6	4	10	25	25	10
10	100	400	600	1000	2540	100	160	250	14	10	16	25
4	16	25	40	60	100	250	400	600	1000	1600	5	16
25	6	16	40	60	100	250	400	600	1000	1600	5	16
10	100	400	600	1000	2540	100	160	250	14	10	16	25
4	16	25	40	60	100	250	400	600	1000	1600	5	16
25	6	16	40	60	100	250	400	600	1000	1600	5	16

— kalcit — dolomit



2. ábra. A Balinka 219. sz. fúrás földtani, kalcit-, dolomit- és nyomelemtartalom szelvénye. J e l m a g y a r á z a t: A) Fázis: 1. szárazföldi, 2. limnikus, 3. csökkentsősvízi; B) Járálékos anyagok: 1. tűzkőtörmelék, 2. kavics, 3. homok, 4. agyag; C) Szervesanyag-tartalom: 1. kevés szervesanyag (kőszenes agyag), 2. közepes szervesanyag (agyagos kőszén), 3. sok szervesanyag (kőszén); D) Kőzettípusok: 1. tűzkőbreccsia, 2. tarka agyag, 3. kőszén, 4. kőszenes agyag, 5. agyag, 6. agyagmárga, 7. márga

Abb. 2. Geologisches Profil der Bohrung Balinka—219 mit Angaben über den Kalzit-, Dolomit- und Spurenelementen-Gehalt. Erklärungen: A) Fazies: 1. kontinental, 2. limnisch, 3. brackisch; B) Akzessorische Materialien: 1. Hornsteintrümmer, 2. Schotter, Sand, 4. Ton; C) Gehalt an organischen Substanzen: 1. wenig (Ton mit Braunkohle), 2. mässig (tonige Braunkohle), 3. viel (Braunkohle); D) Gesteinstypen: 1. Hornsteinbreckzie; 2. bunter Ton, 3. Braunkohle, 4. Ton mit Braunkohle, 5. Ton, 6. Tonmergel, 7. Mergel



3. ábra. A Balinka 239. sz. fúrás földtani, kalcit- és nyomelemtartalom szelvénye. Jel magyarázat A) Fazies: 1. csökkenésvízi, 2. tengeri; B) Járulékos anyagok: 1. agyag, 2. homok, 3. kavics, 4. tuffit; C) Szervesanyag-tartalom: 1. kevés szervesanyag (kőszenes agyag); D) Kőzet-típusok: 1. krinoideás mészkő, 2. homokos mészkő, 3. homok, homokkő, 4. kőszenlencsés márgás mészkő, 5. mészkő, 6. tuffit, 7. agyag, 8. agyagmárga, 9. márga, 10. mészmárga

Abb. 3. Geologisches Profil der Bohrung Balinka—239 mit Angaben über den Kalkzit- und Spurenelementen-Gehalt. Erklärungen: A) Fazies: 1. Brackwasser, 2. marin; B) Akzessorische Materialien: 1. Ton, 2. Sand, 3. Schotter, 4. Tuffit; C) Gehalt an organischen Substanzen: 1. wenig (Ton mit Braunkohle); Gesteinstypen: 1. Crinoideenkalkstein, 2. sandiger Kalkstein, 3. Sand, Sandstein, 4. Mergelkalk mit Kohlenlinsen, 5. Kalkstein, 6. Tuffit, 7. Ton, 8. Tonmergel, 9. Mergel, 10. Kalkmergel

# A DUNAZÚG-HEGYSÉG ÉSZAKI RÉSZÉNEK KÖZETTANI ÉS FÖLDTANI VIZSGÁLATA

KORPÁS LÁSZLÓ — PEREGI ZSOLT — SZENDREI GÉZA

(4 ábrával, 2 táblázattal)

**Összefoglalás:** Szerzők a Dunazúg-hegység É-i részéről közölnek közettani és földtani adatokat. A dolgozat központi részét a vulkáni öszlet vizsgálata alkotja. Rögzítették az egyes vulkanitok elterjedését, egymáshoz való viszonyát, a vulkáni kítőrések sorrendjét. Értékelték a vulkáni kőzetek kémiai elemzéseinek eredményeit, ásványos összetételét, szövetét, valamint a lezajlott metavulkáni átalakulási folyamatokat. A vulkanizmus jellegét vizsgálva megállapították a kezdeti szakaszokban a szubvulkáni képződmények gyakoribb voltát, illetve a zárószakaszban a rétegvulkáni képződmények túlsúlyát. A befejező tektonikai részben a területen is kimutatták a Dunazúg-hegységre jellemző ÉNy-DK, illetve ÉK-DNy irányú töréseket.

## Földtani felépítés

### Triász:nóri emelet

A dachsteini mészkő tömött, kagylós törésű, sárgásfehér, helyenként vöröses színű kőzet. Erősen töredezett, uralkodó litoklázis irányai:  $130^{\circ}$ — $180^{\circ}/50^{\circ}$ — $80^{\circ}$ ,  $255^{\circ}$ — $275^{\circ}/65^{\circ}$ — $75^{\circ}$ , néha karsztosodott. A mészkő összefügg D-felé a Dera-patak dachsteini mészkövével, illetve ÉNy-felé a Pilis-hegység hasonló kőzetkifejlődésével.

### Oligocén:rupéli emelet

Sötétszürke agyag, agyagnárga található a területen lemélyített Pilismarót III. fúrás 83—437 méterközében.

### Katti emelet

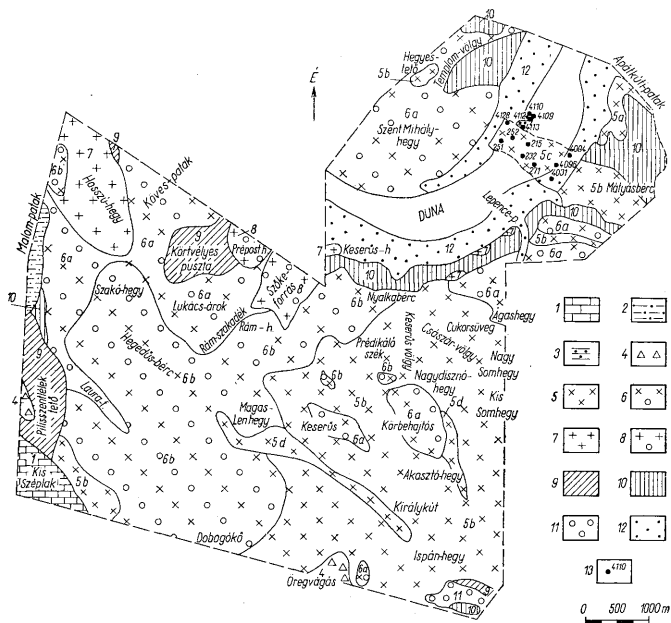
Mind a felszíni, mind a felszínalatti üledékek egyveretűek. Szürke, szürkészöld, sárga, limonitfoltos, változó keménységű, meszes, kötött, vagy laza, közép-, finomszemű, helyenként durva homok, agyag betelepülésekkel. Fő ásványos alkotórészei: kvarc, muszkovit, mellette biotit, kalcit, ritkán földpát és gránát. Agyagásványai főleg montmorillonit, kevesebb kaolinit és illit. A karbonáttartalom szélső értékben 1—12% között változik. Szemcseeloszlási vizsgálatok alapján partszegélyi üledék. Az agyagrétegek általában sötétszürke, zöld, olykor fekete színűek, gyakran töredezettek, zsírfényű csúszási lapokkal, helyenként mészkéreggel. Keménysége változó. Néha egészen tömött, máshol puha, laza.

Az üledék gazdag mikrofaunát, néha igen szegényes makrofaunát tartalmaz. A Malom-patak völgy felsőoligocén üledékéből a következő makrofauna elemek kerültek elő: *Angulus nysti* De s. h., *Panopea menardi* De s. h., *Cardium* sp., *Anomia* sp., *Gly-*



*cymeris latiradiata* Sandb. (Báldi T. meghatározása). A 4112. sz. fúrásban végzett mikrofauna vizsgálatok alapján a következő, meglehetősen általános elterjedésű alakokat lehetett meghatározni: *Rotalia beccarii* Lam., *Bolivina punctata* d'Orb., *Nonion commune* d'Orb., *Nonion granosa* d'Orb., *Nonion soldanii* d'Orb., *Globigerina bulloides* Lam., *Uvigerina pygmaea* d'Orb., *Quinqueloculina triangularis* d'Orb., *Anomalina granosa* Hantk., *Eponides umbonatus* Reu.

Gyakoriak a szivacsstűk, *Echinoidea*-tüskék és Ostracodák. A felsorolt faunaegyüttes az üledék felsőoligocén korát bizonyítja.



1. ábra. A terület földtani térképe. Térképezték: Korpás L. - Pergi Zs. - Szendrei G. Jelmagyarazat: Triász: 1. Dachsteini mészkő; Oligocén: 2. Homokos agyag, 3. Homok; Helvétortonai: 4. Granátos biotitos dácit, 5. Amphibolandezit (a) biotitos amphibolandezit, b) hiperszténés amphibolandezit, c) szubvulkáni hiperszténés amphibolandezit, d) hiperszténés amfibol telerandezit, 6. Amphibolandezit-agglomerátum (a) hiperszténés amphibolandezit-agglomerátum, b) amphibolandezit-agglomerátum, 7. Amphibol pirocéndezit, 8. Amfibolos piroxénandezit-agglomerátum; Pleisztocén: 9. Nyirok, 10. Löss; Holocén: 11. Kavics, 12. Homok és ártéri öntés, 13. Fúrás.

Abb. 1. Geologische Karte des Danazug-Gebirges. Aufgenommen von L. Korpás - Zs. Pergi - G. Szendrei. Erklärungen: Trias: 1. Dachsteinkalkstein; Oligozän: 2. Sandiger Ton, 3. Sand; Helvet-Torton: 4. Granatführender Biotitdazit, 5. Amphibolandesit (a) biotitführender Amphibolandesit, b) hypersthenführender Amphibolandesit, c) subvulkanischer hypersthenführender Amphibolandesit, d) hypersthenführender intrusiver Amphibolandesit, 6. Amphibolandesit-Agglomerat (a) hypersthenführender Amphibolandesit-Agglomerat, b) Amphibolandesit-Agglomerat, 7. Amphibolführender Pyroxenandesit, 8. Amphibolführender Pyroxenandesit-Agglomerat; Pleistozän: 9. Lösslehm, 10. Löss; Holozän: 11. Schotter, 12. Sand und Schwemmsediment, 13. Bohrung

## Miocén: helvétii emelet

**Andezittufa.** A pilismaróti Malom-patak völgyében a felsőoligocén üledékre mintegy 20—30 cm vastag savanyú andezittufa települ. Ásványos összetétele: földpát, kvarc, gránát, muszkovit, biotit, kalcit, limonit.

**Gránátos, biotitos dácit és változatai.** Szürke, sárga, vörös színű, kemény, litoklázisokkal átjárt, táblás elválású kőzet. A plagioklász labradorit. A plagioklász gyakran agyagos, a színes ásványok opacitos elváltozást szenvedtek. Szövege hialo-pilotaxitos, olykor folyósos. Változatai: lenkódácit, oxidácit, sávós dácit. A Szőke-forrás völgyének oxidácitja néha teljesen kifakult, leukodácitá alakult. A piliszentléleki tető sávós biotit dácitja vörös és fekete sávokból áll. A fekete sávok tömörebbek, a vörös sávok porózusabbak, limonitban gazdagok, gyakoriak az agyagásványok és kevesebb a kőzetüveg, mint a fekete sávokban. Folyósos szövetű. A földpátlécek orientált elhelyezkedésűek és a porfiros elegyrészeket körbefolyják.

**Biotitos amfibolortoandezit és változatai.** Vörösszürke, zöldesszürke, tömör kőzet. Az alpanyag apró plagioklász és amfibol kristályokból áll. A földpátok összetétele:  $Ab_{44}An_{56}$ — $Ab_{37}An_{63}$  között változik. Másodlagos keletkezésű ásványai: montmorillonit, szericit és kalcit. Opak ásványai főleg magnetit és limonit. Szövege pilotaxitos, illetve mikroholokristályos porfiros. Változatai: a biotitos amfiboloxiandezit vörös, vörösbarna színű, mállott felületű, kemény, kissé üveges kőzet. A földpátok agyagásványosan, a színes ásványok opacitosan változtak el. A biotit kristályoknál a Correns—Rimsaits-féle lebontódási sor valamennyi átmenete megfigyelhető. A biotitos amfibolkarboandezit vörösbarna színű, erősen mállott kőzet. Töredezett, repedezett felületén limonitos, illetve kalcit kiválások, kéregk láthatók.

## Tortonai emelet

**Hiperszténes amfibolortoandezit, amfibolandezit és változatai.** Üde állapotban szürke színű kőzet. Az alpanyag gyakran agyagosan elváltozott. Általában plagioklászából, színes elegyrészekből és a szubvulkáni kőzet-típusnál olykor kevés kvarcból áll. A földpátok összetétele:  $Ab_{20}An_{80}$ — $Ab_{30}An_{70}$  között. A szubvulkáni kőzetek mikroholokristályos porfiros, a felszíni lávakőzetek hialo-pilotaxitos szövetűek. Változatai: szubvulkáni hiperszténes amfibolandezit, hiperszténes amfiboloxiandezit, amfiboloxiandezit és hiperszténes amfibolkarboandezit. Szubvulkáni hiperszténes amfibolandezitet tártak fel a duna-medri 4111 sz. és 4113 sz. fúrások. A felsőoligocén rétegekbe nyomult szubvulkáni testnek csupán egy részét harántolták a fúrások. Eredeti kiterjedése (a fúrásoktól D—Dk-re) valószínűleg nagyobb lehetett a jelenleginél. Ennek igazolására végeztük el a 4112 sz. fúrás szubvulkáni hiperszténes amfibolandezitjéből és a visegrádi országot melletti felhagyott kőfejtő hiperszténes amfibolandezitjéből származó kőzetminták összehasonlító vizsgálatát (I. táblázat).

Plagioklász összetétel a két kőzetfajtában azonos:  $Ab_{20}An_{70}$ — $Ab_{16}An_{84}$ . Opak ásványaik pirit és limonit. Szövetük mikroholokristályos porfiros.

A spektroszkópiai vizsgálatok összehasonlító adatai  
g/t-ban

	B	Mn	Cu	Pb	Ga	Sn	V	Ti	Cd	Ag	Zn	Ni	Co	Sr	Cr	Ba
4111/66,5 m	1	580	2500	400	0,2	200	2	1000— 10000	2	0,4	1300	0,2	0,1	400	0,1	280
Kőfejtő	1,6	800	2500	600	0,2	300	3	1000— 10000	4	0,5	1300	0,2	0,1	500	0,1	500

I. táblázat — Tabelle I.

A vulkanitok átlagos ásványos összetétele százalékban  
Durchschnittliche Zusammensetzung der Vulkanite in %

	Plagioklász	Augit	Hipersztén	Amfiból	Biotit	Kvarc	Gránát	Opak	Üveg	Alapanyag	Agyagásvány	Kalcit
Gránátos biotitos dácit	33-39	—	—	1-2	4	—	2	2	15-20	20-26	4-6	—
Biotitos amfiboloritoandezit		mellékes		zöld + barna		—						
	47			17	5		—	—	5-15	20	—	—
Biotitos amfiboloxiandezit	35	—	1	barna 11	6	—	—	11	9	21	—	—
Biotitos amfibolkarboandezit				opacitosodott 19 zöld + barna	1	—	—	4	—	5	—	25
Hiperszténes amfiboloritoandezit és amfiboloritoandezit	46	—	—	5-28	—	—	—	3	—	16-39	—	—
4112. sz. fúrás, 66,50 m	17-46	—	1-8									
Hiperszténes amfibolandezit	56	—	1	8	—	1	—	4	1	20	10	—
Visegrádi országot melletti kőfejtő												
Hiperszténes amfibolandezit	60	—	1	8	—	2	—	2	3	20	3	—
Dunabalszparti hiperszténes amfibolandezit-agglomerátum	55	—	8	9	—	—	—	8	7	14	1	—
Dunajobbparti hiperszténes amfibolandezit-agglomerátum	20-45	—	0-7	11-16	—	—	—	2-6	10-30	20-24	0-8	—
Amfibolandezit-agglomerátum	50-56	—	0-1	16-28	—	—	—	1-3	0-10	20-30	0-2	—
Hiperszténes amfibolos telérandezit	60	—	5	5	—	—	—	6	20	—	5	—
Amfibolos piroxénandezit	50-70	—	6-16	2-6	—	—	—	4-8	5-15	25	3-5	—
Amfibolos piroxénandezit-agglomerátum, piroxénhidroandezit és amfibolos piroxénhidroandezit bombái	73	5	6	5-8	—	—	—	3	—	—	5	—

A spektroszkópiai vizsgálati adatok a két kőzet azonosságát valószínűsítik. Ugyan csak emellett szól a 4096, 4095, 262, 4113 és 216 sz. fűrésok kőzetanyagának ásványos összetétele is. A hiperszténés amfiboloxiandezit és amfiboloxiandezit színe az elbontottságtól függően feketétől a vörösig változik. A színes elegyrészek legnagyobb része opacitosodott, limonitosodott. A földpátok agyagosodtak.

A hiperszténés amfibolorctoandezit szubvulkáni nívóban erősen karbonátosodott hipovulkánitja a hiperszténés karboandezit. Elterjedése csekély, mivel a 4112 és a 4113 fűrésok szubvulkáni hiperszténés amfibolandezitjének legfelső, közvetlenül az üledékekkel érintkező szintjében mutatkozik. Vastagsága maximálisan 50—100 cm. Az alpanyag erősen kalcitosodott. A fenokristályok mintegy kalcitba „ágyazódtak”. Fő elegyrészei: plagioklász, zöld- és barnaamfibol, kalcit spektroszkópiai vizsgálati. Kevés elváltozott hipersztén, alárendelten agyagászványok mutatkoznak. Opak ásványai főleg pirit és limonit.

**Hiperszténés amfibolandezit-agglomerátum.** A terület legelterjedtebb képződménye. Az agglomerátum bombákból és kötőanyagból áll. A bombák leggyakrabban ököl-, emberfej nagyságúak, de óriási tömbökben is előfordulnak. Anyaguk hiperszténés amfibolandezit, amfibolandezit és ezek változatai. A kötőanyag főleg tufa, agyagosodott tufa, illetve láva. Az agglomerátumrétegek között változó vastagságú tufabetelepülések találhatók. Főleg amfibol- és piroxénandezittufa változatok.

Az összehasonlításból (I. táblázat) kitűnik, hogy a dunabalparti hiperszténés amfibolandezit-agglomerátumra hiperszténben gazdagabb és amfibolban szegényebb bombák a jellemzőek. A dunabalparti agglomerátumra jellemző kőzetípusok vannak a Dunazúg-hegység agglomerátumában is, de ezek a bombák az idősebb agglomerátumrétegekben mutatkoznak.

**Amfibolandezit-agglomerátum.** Az amfibolandezit-agglomerátum takarószzerűen helyezkedik el a hiperszténés amfibolandezit-agglomerátum felett. A bombák anyaga amfiboloxiandezit és amfibolandezit. A színes, porfiros elegyrészek zöldamfibol és oxiamfibol, alárendelten hipersztén. Porfiros plagioklászainak átlagos összetétele:  $Ab_{28}An_{72}$ . Az alpanyag magnetitből, amfibolból, földpátból, kőzetüvegből és agyagásványból áll. Szövege az átmeneti görbetípusokhoz áll közel.

**Hiperszténés amfibolos telérandezit.** Átlagos ásványos összetételét az I. táblázat mutatja. A jelentősebb mértékű endometamagmás folyamatok során a kőzet oxiváltozatai keletkeztek.

**Pseudoagglomerátum.** A kihülési padosság és a litoklázisok a lávaközetek kockaalakú elválását eredményezték. Ebből fokozott kémiai bomlás hozta létre a pseudoagglomerátumot. Egyes darabok teljesen elbomlottak, mások ujjasan szabálytalan alakot öltve épségben maradtak és beágyazásokként helyezkedtek el az elbontott kőzetanyagban. A lávapadok között leggyakoribbak ezek a pseudoagglomerátum típusok. Néha egyetlen darabon is megfigyelhető a különböző mértékű oxidáltság az egyes fokokatok közötti átmenettel.

**Amfibolos piroxénortoandezit.** Friss állapotban szürke, barnás-szürke színű kőzet. Gyakran elváltozott, színe ilyenkor sárgás, vörösbarna, szürkésfekete. Alárendelten diopszidot és angitot is tartalmaz. A földpát összetétele  $Ab_{25}An_{75}$ — $Ab_{15}An_{85}$  között változik. Szövege mikroholokristályos porfiros.

**Amfibolos piroxénandezit-agglomerátum és tufa.** A tufás kötőanyagban mogyoró-, dió-, ököl- és tömbnagyságú uralkodóan piroxénhidroandezit és amfibolos piroxénhidroandezit bombák figyelhetők meg. Szöveti görbéje a megfelelő lávához hasonló, de a kisebb szemcse nagyságok felé eltolódott, ami a hidroandezitesedéssel magyarázható. Az alárendeltben megfigyelhető amfibolos ortoandezit bombák fő elegyrészei limonitos amfibol, magnetit és agyagosodott földpát. Az alpanyaguk oldpátlécekből, amfiboloszlopokból, magnetitből és agyagásványokból áll.



P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	H <sub>2</sub> O <sup>-</sup>	H <sub>2</sub> O <sup>+</sup>	CO <sub>2</sub>	Izzítási veszteség Glühverlust	Összesen Zusammen	Elemző Analysiert von
—	1,42	4,77	—	4,35	—	—	100,67	Somaranga
0,32	3,59	3,05	1,88	2,99	—	—	99,84	Zelenka T.
—	3,05	3,72	2,48	2,44	—	4,92	100,78	Peregi Zs.
0,32	3,78	2,12	0,40	1,72	—	—	99,13	Zelenka T.
0,31	3,56	2,78	0,89	1,74	—	—	99,98	Sűrű J. BaO 0,10 Cl 0,01 ZrO <sub>2</sub> 0,02 S 0,06
0,1	1,7	2,3	1,2	1,5	0,1	—	100,5	Sűrű J.
—	3,8	2,0	—	—	—	—	99,3	Lengyel E.
—	2,6	2,9	4,2	—	—	—	98,4	Korpás L.
—	3,75	2,01	—	—	—	—	98,92	Lengyel E.
—	2,96	1,66	0,01	1,65	—	—	99,11	Guzy K-né
—	2,39	1,49	2,18	2,78	—	—	100,40	Zelenka T.
—	2,67	2,91	0,93	2,73	—	—	100,08	Zelenka T.
—	2,76	1,81	1,02	0,35	—	—	99,36	Zelenka T.
0,17	2,28	2,03	1,56	1,82	0,72	—	100,49	Emszt K.
—	3,05	3,47	1,71	—	—	—	98,44	Peregi Zs.
0,1	2,8	3,0	1,7	1,3	0,1	—	100,6	Sűrű J.
0,16	3,16	3,26	1,42	2,07	0,19	—	100,67	Takács T.
—	2,66	1,65	2,54	1,40	—	—	101,19	Zelenka T.
—	2,39	1,49	2,18	2,78	—	—	100,40	Zelenka T.
—	2,87	2,04	0,65	—	—	—	99,70	Szendrei G.
—	3,02	3,32	0,83	—	—	—	97,19	Peregi Zs.
—	3,1	2,5	1,4	—	—	—	99,7	Korpás L.
0,12	1,38	0,93	1,02	1,10	—	—	99,10	Jugovics I. ZrO 0,17 SzO 0,11 BaO 1,05
0,04	2,79	2,00	1,76	0,88	0,24	—	99,91	Emszt M.
—	3,68	2,10	0,68	0,67	—	1,35	97,67	Szendrei G.
—	2,95	2,72	1,97	1,81	0,21	—	100,32	Takács T.
0,21	4,04	2,56	0,48	0,75	—	—	100,93	SrO 0,12 BaO 0,10 Takács T. Cl 0,01
0,25	3,80	1,86	1,89	0,86	—	—	100,00	SrO 0,12 BaO 0,08 Cl 0,07 Takács T. S 0,07
—	3,04	1,78	1,38	0,65	—	2,03	97,94	Szendrei G.
0,2	2,9	2,7	2,0	1,8	0,2	—	100,2	Sűrű J.
0,23	2,60	1,84	1,67	1,95	—	—	100,10	Serényi E.

## Kőzettani — geokémiai értékelés

## 1. Kémiai elemzések

A következőkben közöljük a Dunazúg-hegység egyes vulkáni kőzeteiről készített kémiai elemzések összesítő táblázatát. (II. táblázat).

A kémiai elemzések alapján a Dunazúg-hegység egységes vulkáni fejlődéstörténetében az idősebb vulkáni képződményektől a fiatalabb vulkanitok felé fokozatos bázisosodás figyelhető meg. Ez egyben területi elkülönültséget is jelent, mivel a hegység D-i részén savanyúbbak az egyes amfibolandezitképződmények és gyakoribb a dáцит, amíg a hegység É-i részén a bázisosabb amfibol- és piroxénandezittípusok mutatkoznak. Szembeötlő, hogy mind a dáцит-, mind az andezitkőzetek bázisosabbak a D a l y-féle átlagértékeknél. Feltűnő továbbá, hogy a hegység É-i részén a vulkáni kőzetek Ca-tartalma magasabb, mint a hegység D-i részén. Ez a jelenség egyrészt az É-i rész andezittípusainak bázisosabb összetételével, másrészt az É-i területek erősebb tektonizáltságával és utóvulkáni működéssel magyarázható. Az É-i területek lávaképződményei erősebben összetöredezettek, mint a D-i területek vulkáni kőzetei. Ugyanez a jelenség az egyes vulkáni ciklusokon belül is megfigyelhető. (É-i és D-i rész dáцитja és agglomerátumai.) Említésre méltó, hogy a hegység középső részén található kőzettípusok K-tartalma, függetlenül a kőzet típusától és a kitorés módjától, nagyobb a D a l y-féle, illetve a környezet más kőzeteinek  $K_2O$  értékénél (kb. 1.5%-al). Ez is valószínűleg a hegység központi részének erős tektonikai igénybevételével és utóvulkáni hatásokkal kapcsolatos.

## 2. Nyomelemzések

A nyomelemeloszlás vizsgálata során kiderült, hogy a lebontott elváltozott vulkáni kőzetek Cu, Ni, Mn koncentrációja az ép vulkanitokhoz képest csökken. A területen levő szubvulkáni andeziteknel a kalkofil elemek mennyisége általában egy nagyságrenddel nagyobb a hasonló típusú lávakőzetek kalkofil elemtartalmánál (Cu, Zn, Ag, Sn). Ez a jelenség a szubvulkáni helyzettel magyarázható.

## 3. Ásványos összetétel, szövet, kristályossági fok

Az egyes kőzetek ásványos összetételét vizsgálva a következő megállapítások adódnak (I. táblázat): Az egyes kőzetfajták leggyakoribb színes ásványa az amfibol, amely az összes képződményeken megtalálható. Az amfibol mennyisége az amfibolandezitlávától az amfibolandezit-agglomerátum képződmények felé nő, az amfibolos piroxénandezitképződményekben pedig az amfibol mennyisége csökken. Leggyakoribb piroxén a hipersztén. A hipersztén mennyisége a fiatal vulkanitokban ugrásszerűen megnövekszik. Az egyes szakaszokban az idősebb vulkáni képződmények hiperszténben gazdagabbak, amfibolban szegényebbek, mint az ugyanezen szakasz fiatalabb vulkanitjaiban.

Az egyes vulkáni ciklusokban az idősebb vulkanitok porfirosozó földpátjai savanyúbbak a fiatalabb vulkanitok földpátjainál. Az egyes kőzetek kristályosodási fokát és szövetét vizsgálva megállapítható, hogy az egész vulkáni ciklusban a fiatalabb vulkanitok kristályosabbak, mint az idősebb vulkáni képződmények. A kristályossági fok megítélését a kőzetüveg átkristályosodási folyamatai megnehezítik. (A kiértékelésnél az átkristályosodott sferolitot is az üvegmennyiségbe számoltuk.) Az egyes kőzettípusokon belül a szövetben jelentős különbség csupán a szubvulkáni és a lávakőzetek szövetei között mutatkozik. A hipersztén amfibolandezit típusaiban a szubvulkáni kőzet szöveté mikrohologokristályos porfirosozó, míg ezzel szemben a lávakőzeteké pilotaxitos.

A legfiatalabb, ambibolos piroxénandezit-lávaközetek szövete szintén mikroholokristályos.

#### 4. Vulkanári átalakulási folyamatok

**Hipovulkanitok.** Biztosan kimutatható hipovulkanitok csak a Duna medrében (4112, 4113 fúrások) figyelhetők meg. A felsőoligocén üledékebe nyomult szubvulkáni hiperszténis amfibolandezit legfelső, az üledékekkel közvetlenül érintkező szintje szenvedett karboandezites, hipomagmás átalakulást, kis elterjedésben, mintegy 50—100 cm vastagságban. A karbonátosodást a hiperszténis amfibolandezit láva idézte elő, amely az üledékebe benyomulva, kontakt hatásával mobilizálta annak  $\text{CO}_2$ -tartalmát és ez az üledék legalsó és a szubvulkáni test legfelső szintjeiben  $\text{CaCO}_3$ ; alakjában kiválva eredményezte a karboandezit kialakulását.

**Endometavulkanitok.** Az endometavulkanitok elterjedése a telérvulkanitokhoz kapcsolódik, törések mentén található. Az átalakulási folyamatok során az amfibol opacitosodott, a földpát agyagásványosodott és koncentrikus héjazottságú kvarcbekéregzés is megfigyelhető. A repedések mentén felszálló oldaltokból helyenként önálló kvarctelérekké képződtek. A hidrotermális hatás erőssége szerint hidro-, leuko-, oxi- és opacitos, limonitos típusok jöhettek létre. Előfordulás: Magas-hegy, Len-hegy, Akasztó-hegy, Sózórért, Prédikálószték K-i előtere.

**Exometavulkanitok.** Exometavulkáni alakulások a terület erősen összetört képződményeiben figyelhetők meg, néhány mm — cm-es rétegekben. A közetek opacitos, limonitos és agyagásványos elváltozásúak. Ezt az átalakulási folyamatot felszíni hatások idézték elő. Ilyen exometavulkáni átalakulás révén keletkezett a gránátos biotit-oxidácit (Szöke-forrás, Öregvágás) és az oxiamfibolandezit (Cukorsüveg, Nagy Disznó-hegy, Prédikálószték, Keserű-gerinc). Az exometavulkanitokhoz sorolható a pszeudoagglomerátum is.

#### Földtani fejlődésment

A terület legidősebb képződménye a felsőtriász nóri emeletébe tartozó dachsteini mészkő. A triásznál fiatalabb és a középsőoligocénnél idősebb üledékek a vizsgált területen nem ismeretesek. A középsőoligocén szürke agyag, agyagnárga kőzetek csak a Pilsmarót III. sz. fúrásban található.

A felsőoligocén törmelékes összlet nemcsak mélyfúrásban, hanem felszínen is ismeretes partszegélyi üledékek formájában. A fúrási szelvényekből megismert nagy vastagságú felsőoligocén az üledékképződéssel lépést tartó tengerfenék süllyedésre utal. A helyenként agyagosabb és durvahomokosabb betelepülések kisebb mértékű tengerfenék ingadozásra vezethetők vissza.

A helvétii emelet tengeri üledékei a felszínen nem mutatkoznak. A területen a vulkáni működés első nyomai a Malom-patak völgyében figyelhetők meg. Itt szórt vulkáni törmelékanyag, andezittufa települ a felsőoligocén üledékekre. A vulkáni működést a terület erőteljes kiemelkedése előzhette meg, illetve ez a kiemelkedés esetleg a vulkáni működéssel egyidejűleg történhetett. Ennek eredményeként a terület szárazulattá vált. A vulkáni törmelékanyag-szórását a terület É-i és D-i részén gránátos, biotitos dácit feltörések követték. Ugyancsak a helvétii emeletbe sorolható az Apátkúti-völgy biotitos amfibolandezitje is.

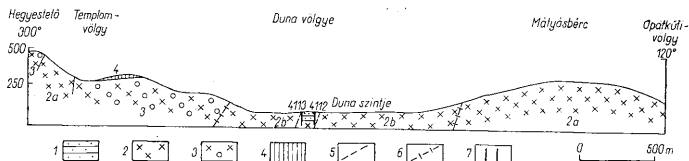
A vulkanizmus a t o r t o n a i emeletben folytatódott a megelőző kitorések anyagánál bázisosabb összetételű andezitekkel. A kitorési sorrend a települési viszonyok alapján a következő volt: hiperszténis amfibolandezit, hiperszténis amfibolandezit-agglo-



merátum, amfibolandezit-agglomerátum. Az amfibolandezit-agglomerátumot amfibolopiroxénandezit-lávaömlések és tufaszórások követték. Ezek a kőzetfélések főleg a vizsgált terület É-i részén figyelhetők meg.

A vulkáni működés kezdeti szakaszában igen gyakoriak a szubvulkáni kifejlődések, szemben a vulkáni működést lezáró fázisok rétegvulkáni jellegével. A szubvulkáni kifejlődések leggyakrabban dácitok, alárendeltebben bitotus amfibolandezitek (Visegrád II. sz., fúrás), illetve hiperszténus amfibolandezitek (4112., 4113. sz. fúrások).

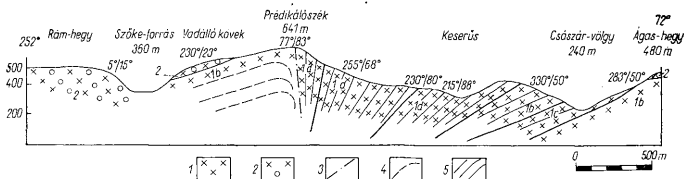
Szubvulkáni tetet tártak fel a Duna medrében a 4112 és a 4113. sz. fúrások. A felsőoligocén rétegekbe nyomult szubvulkáni test helyzetét az 2. ábra mutatja.



2. ábra. Hegyestető — Apátkút-völgy földtani szelvénye. Jelmagyarázat: Oligocén: 1. Homok, Tortonai: 2. Amphibolandezit (a) hiperszténus amfibolandezit, b) szubvulkáni hiperszténus amfibolandezit); 3. Hiperszténus amfibolandezit-agglomerátum; Pleisztocén: 4. Löss, 5. Törés, 6. Feltételezett törés, 7; Fúrás

Abb. 2. Geologisches Profil durch Hegyestető—Apátkút-Tal. Erklärungen: Oligozän: 1. Sand; Tortonai: 2. Amphibolandesit (a) hypersthenführender Amphibolandesit, b) subvulkanischer hypersthenführender Amphibolandesit), 3. Hypersthenführender Amphibolandesit-Agglomerat; Pleistozän: 4. Löss-5. Bruch, 6. Vermuteter Bruch, 7. Bohrung

A szubvulkáni test eredeti kiterjedése (a fúrásoktól D—DK-re) nagyobb lehetett a jelenleginél. A szubvulkáni test a láva benyomulása után a tektonikai mozgások hatására törések mentén feldarabolódhatott és egyes részei (ahol a felsőoligocén kifejlődések még épségben maradtak) lesüllyedhettek, más D—DK-i részei magasabb térszíni helyzetbe kerülhettek. Mivel a terület a középsőmiocén alsó részétől (eltekintve a lajtamészko kifejlődésektől) máig terjedően szárazulat volt, így a szubvulkáni test magasabban fekvő részei a fedő felsőoligocén rétegekkel együtt az erozió hatására lepusztulhattak és így alakulhatott ki jelenlegi helyzete.



3. ábra. Földtani szelvény az Ágas-hegyen és Rám-hegyen keresztül. Jelmagyarázat: 1. Amphibolandezit (a) hiperszténus amfiboloxiandezit, b) amfibolandezit, c) amfiboloxiandezit, d) hiperszténus amfibolandezit), 2. Amphibolandezit-agglomerátum, 3. Törés, 4. Szerkezet, 5. Padossági irányok

Abb 3. Geologisches Profil durch Ágas-Berg und Rám-Berg. Erklärungen: 1. Amphibolandesit (a) hypersthenführender Amphiboloxiandesit, b) Amphibolandesit, c) Amphiboloxiandesit, d) hypersthenführender Amphibolandesit), 2. Amphibolandesit-Agglomerat, 3. Bruch, 4. Struktur, 5. Richtungen der bankartigen Absonderungen

A tortonai emeletbeli paroxizmust követő beszakadásos vulkáni szerkezetalakulás a Dunazúg-hegységben is megfigyelhető. Kisebb méretű beszakadásos szerkezetet sikerült kimutatni az Ágas-hegy és a Prédikálószték között. A szerkezet kimutatása látvápadossági mérések alapján történt. A beszakadásos szerkezetet a 3. ábra tünteti fel.

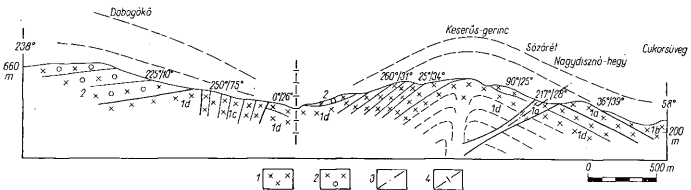
Ezt a szerkezetalakulást kisebb méreténél fogva (Kubovics I. 1962 számítási módszerét felhasználva) nem a magmakamra beszakadása, hanem az üledékes kőzetek rétegtömörülése okozta. A Prédikálószték esetében a beszakadás csak a vulkán K—ÉK-i szárnyára terjedt ki, míg a másik oldal a helyén maradt. Az elválási padosság az Ágas-hegytől egészen a Prédikálósztékig 20—30°-os DNY-i dőlésből függőlegesen áll, sőt kissé át is billen az ellenkező irányba.

Ugyanakkor a Prédikálószték Ny-i lejtőjén lényegében a mai felszínnel csaknem egyező dőléseket kapunk. Szádeczky—Kardoss E. (1953) utalt arra, hogy az ilyen beszakadásos szerkezetek nagymértékű szubvulkáni átalakulás alapjait képezik. Ez megfigyelhető az itteni kaldera területén is. Nagymértékű pszeudoagglomerátumosodás és metavulkáni átalakulás mutatkozik.

A vulkanizmus befejeződését a területen kívül a vulkáni kőzetekre települt part-szegélyi, alsó részében homokot és szórt vulkáni törmelékanyagot tartalmazó lajtamészko jelzi. A felsőtortonai tenger visszahúzódása után képződött tengeri üledék a területen nem figyelhető meg. Ezután a vulkáni és üledékes kőzetek lepusztulása játszódott le.

### Tektonikai folyamatok

A Dunazúg-hegységet a Pilis-hegységtől ÉNy-DK-i irányú törés választja el. E törés mentén az üledékösszet a mélybe zökkent. A Pilis-hegységben a Feketekő és a Kis-Szoplak-hegyen dachsteini mészkő a felszínen van, a Dunazúg-hegységben a Pilis-marót III. sz. fúrásban ez a mészkő 507 m-es mélységben található. Ez a jelenlegi felszínhez képest 700 m-es lezökkenést jelent. A Dunazúg-hegységben a felsőtriász mészkő felett a Pilis-marót III. sz. fúrás 8—437 méterközében középső- és felsőoligocén üledéket harántoltak. Ezt az oligocén összletet ÉNy—DK-i irány mentén lakkolítok sora járta át. A lakkolítokról az oligocén üledék lepusztult, de így is felismerhetők jellegzetes alakjukról. A Duna medrében feltárt szubvulkáni hiperszténés amfibolandezit erősen összetöredezett kőzet és a rajta lévő oligocén üledékek a mélybe zökkent. A tortonai paroxizmus agglomerátumának elhelyezkedése ÉNy—DK-i törésvonal menti vonulatokban történt. Hasonló az agglomerátumot követő telérvulkánosság helyzete is. Kevésbé



4. ábra. Dobogókő — Keserű-gerinc földtani szelvénye. Jel magyarázata: 1. Amfibolandezit (a) amfiboloxiandesit, b) hiperszténés amfiboloxiandesit, c) hiperszténés amfiboloxiandesit telérandezit, d) amfibolandezit, 2. Amfibolandezit-agglomerátum, 3. Törés, 4. Feltételezett törés

Abb. 4. Geologisches Profil durch Dobogókő—Keserű-Grat. Erklärungen: 1. Amphibolandesit (a) Amphiboloxiandesit, b) hypersthenführender intrusiver Amphibolandesit, d) Amfibolandesit), 2. Amphibolandesit-Agglomerat, 3. Bruch, 4. Vermuteter Bruch

jelentősnek látszik az ÉK—DNY-i törésirány, amelyet mély völgyek (Rám-szakadék, Lukács-árok) jeleznek. A dobogókői és rám-hegyi amfibolandezit-agglomerátumban el-  
lenkező irányú dőlések észlelhetők. Ez a tény a dobogókői agglomerátum DNY-i irányú  
visszazökkenésével értelmezhető. Ezzel a visszazökkenéssel hozható kapcsolatba a Magas  
Len-hegyi hiperszténos amfibolos telérandezit-feltörés. Ezt szemlélteti a 4. ábra.

Az egyes kőzettípusokban előforduló zárványok az aljzat felépítéséről adnak fel-  
világosítást (Lengyel E. 1951). A terület andezitjeiben metamorf köztárványok  
mutakoznak. A Császár-patak völgyében az amfibolos piroxénandezitben kordieritgne-  
isz-zárványok találhatóak, amelyek a vulkáni képződmények agyagos fekvő üledékeinek  
kontaktmetamorfózisa révén keletkeztek. A Császár-völgyi amfibolandezitből a mélyebb  
kristályos aljzatra utaló kvarccsillámpalazárvány került elő.

#### IRODALOM — LITERATUR

- Balkay B. (1959): Adatok Magyarország neozóos magmatektonikájához Geokémiai Konferen-  
cia. — Hermann M. (1953): A magmás kőzetek szöveteinek mennyiségi értelmezéséről Földt. K. 83. k.  
— Kubovics I. (1962): A vulkáni hegységek beszakadásos szerkezete Földt. Közl. 92. k. — Lengyel E.  
E. (1923): Adatok az Apátküti-völgy andezites kőzeteinek ismeretéhez Acta Chem. Min. et Physic Szeged.  
— Lengyel E. (1925): Andesittypen aus der Szentendre—Visegráder Berggruppe. Tschermarks Min. u.  
petr. Mitt. Wien. — Lengyel E. (1926): Petrogenetikai megfigyelések Pilisszentlászló környéki ande-  
ziten. Földt. Közl. 56. k. — Lengyel E. (1951): Dunazúg hegységi andezitek zárványai és magmatekto-  
nikai jelentőségük. Földt. Közl. 81. k. — Lengyel E. (1951): A Dunazúg hegység petrogenetikai vi-  
szonyai. MÁFI kéziratos jelentés. — Lengyel E. (1951): A Dunazúg hegység andezit területeinek fel-  
építése. MÁFI Évi Jelentés. — Pantó G. — Mikó L. (1964): A nagyborszonyi ércesedés. MÁFI Év-  
könyv 41. k. — Szalai E. (1963): Visegrád és környékének közföldtani leírása. Szakdolgozat ELTE.  
— Szádeczky — Kardoss E. (1959): A magmás kőzetek új rendszerezéne elvi alapja. MTA. VI.  
oszt. Közl. — Szádeczky — Kardoss E. (1941): Vorläufiges über den Kristallinitätsgrad der  
Eruptivgesteine und seine Beziehungen zur Erzverteilung. Mitt. d. Berg- und Hüttenm. Abt. Sopron 42. k.  
— Szádeczky — Kardoss E. (1953): A vulkáni hegységek kutatásának néhány alapkérdéséről.  
Földt. Közl. 83. k. — Szádeczky — Kardoss E. (1953): Geokémia. Budapest. — Székely F.  
(1955—56): A Pilismarót III. sz. fúrás. MÁFI Évi Jelentés. — Székely F. (1958): Visegrád II. sz. fúrás  
MÁFI Adattár. — Sücs M. (1935): Die petrographischen Verhältnisse der Umgebung von Dömös  
Acta Chem. Min. et Physic IV. Szeged. — Sücs M. (1937): Adatok Pilismarót környékének közvetlen  
ismeretéhez. Földt. Közl. 67. k. — Takáts T. (1928): Adatok a Szentendre—Visegrád hegységcsop-  
or andezitjeinek ismeretéhez. Doktori értekezés. Budapest. — Vadász E. (1960): Magyarország földtana  
Budapest. — Vebéli M. (1959): A kőzetmeghatározás módszertana. Budapest. — Zelenka T. (1960)  
Kőzettani és földtani megfigyelések a Dunazúg hegység DNY-i részén. Földt. Közl. 90. k. —

#### Petrographische und geologische Untersuchungen im nördlichen Teil des Dunazúg-Gebirges

L. KÖRPÁS, ZS. PEREGI und G. SZENDREI

Im der Arbeit wird über die im nördlichen Teil des Dunazug-Gebirges durchge-  
führten petrographisch-geologischen Untersuchungen berichtet. Die dabei erzielten  
Ergebnisse über den vulkanischen Komplex liegen im Kern des Aufsatzes. Im Laufe dieser  
Untersuchungen wurde sowohl die Verbreitung der einzelnen Bildungen, als auch ihr  
Verhältnis zueinander festgestellt.

Im behandelten Gebiet lässt sich ein Übergewicht der Vulkanite beobachten;  
untergeordnet treten norischer Dachsteinkalkstein, bzw. mittel- und oberoligozäne,  
klastische Sedimente auf. Auf Grund der Untersuchung der verschiedenen Vulkanite  
wurde folgende Ausbruchsreihenfolge bestimmt:

- |        |   |
|--------|---|
| Helvet | — Andesittuff   |
|        | — granatführender Biotitdazit                           |
|        | — biotitführender Amphibolandesit                       |
| Torton | — hypersthenführender Amphibolandesit                   |
|        | — hypersthenführender Amphibolandesit-Agglomerat        |
|        | — amphibolführender Pyroxenandesit                      |
|        | — amphibolführender Pyroxenandesit-Agglomerat und -Tuff |

Bei der Auswertung der chemischen Analysen stellte sich heraus, dass innerhalb der einzelnen vulkanischen Phasen eine Zunahme der Basizität zu beobachten ist. Diese Tatsache bedeutet gleichzeitig, eine räumliche Absonderung. In den tektonisch sehr stark in Anspruch genommenen Gebieten erhöht sich die Menge von Kalium- und Calciumkarbonat. Der Gehalt an chalkophilen Spurenelementen der subvulkanischen Gesteinstypen ist ca. um eine Grössenordnung höher als es bei den Lavagesteinen der Fall ist. Bei manchen Gesteinstypen konnten meta- und hypovulkanische Vorgänge festgestellt werden. Dementsprechend sind verschiedene Oxy-, Karbo- und Hydrogesteinsabarten entstanden.

Den Ablauf des Vulkanismus untersuchend, haben die Verfasser festgestellt, dass die subvulkanischen Bildungen in den Anfangsphasen öfter auftraten, bzw. dass in der Abschlussphase die stratovulkanischen Bildungen zum Übergewicht gelangten. Im zentralen Raum des Gebirges haben die Verfasser eine Einsturzstruktur nachgewiesen. Im abschliessenden Kapitel über den Tektonismus berichten die Verfasser darüber, dass sie auch das Vorhandensein des für das Dunazug-Gebirge charakteristischen Systems von Bruchstörungen und Strukturen von NW-SO, bzw. NO-SW Richtung bewiesen haben.

# RÖVID KÖZLEMÉNYEK

## A BAGOLY-HEGYI NÖVÉNYTÖRMELEKES BAUXIT PALYNOLÓGIAI VIZSGÁLATA

H. DR. DEÁK MARGIT

(3 táblázzal)

**Összefoglalás:** Szerző a gánti Bagoly-hegy külfejtésében dr. Kiss J. által tanulmányozott „kőszenes” bauxitszelvény palynológiai vizsgálatáról számot adva ismerteti az ott talált sporomorphákat, s ezek alapján valószínűsíti a képződmény korát.

A gánti Bagoly-hegy bauxit külfejtésének sötétbarna, növényi törmelékben gazdag bauxitlencséjéből dr. Kiss J. hat mintát bocsájtott rendelkezésemre palynológiai vizsgálat céljából. E vizsgálat célja volt a napirenden levő bauxit-kezelési idő tisztázása. A minták közül a középsőeocén fás barnakőszenes agyag kormeghatározás szempontjából fontos összehasonlítással szolgálna, de növényi törmeléken kívül más mikroszkopos szerves maradványt nem tartalmaz. A sárgászörös és fehér bauxit 3, 3a jelű mintáiban 18 db *Inaperturopollenites magnus* (R. Pot) Th. & Pf., 4 db *Monocolpopollenites* (indet. K D S), és 2 db *Tetracolporopollenites obscurus* Th. & Pf. ismerhető fel. A világosszürke bauxit (4a minta) csak növényi törmelékkel tartalmaz. A növényi törmelékes sötétbarna (barnásszürke) bauxit (4, 4b, 5 jelű minták) spóra-pollen együttesét az I. táblázat tartalmazza.

Eddigi ismereteink szerint a felsorolt fajok közül öt csak az eocénből ismert (II. táblázat).

A *Triatriopollenites vadousus* Pf. Magyarországon a halimbai bauxit felső részéből és a felette települő alsőeocén szürke agyagból került elő. A *Polyodiaceoisporites vitiosus* Krutzsch csak Geiseltalból, a lutéci emeletből ismert; Magyarországon dr. Kedves M. ismertetett hasonló alakot a dorogi-medence „sparnakumi” rétegeiből (III. táblázat). A *Triatriopollenites excelsus* subsp. *minor* Pf. a dorogi középső- és felsőeocénből is előkerült.

A flóra többi alakja a paleogéntől a pliocén-holocénig hazai viszonylatban is közismert, így kormeghatározásra nem alkalmas.

A bauxittal kapcsolatos palynológiai vizsgálatok során ismertük fel Magyarországon a *Sporites circulus* Wolff, a *Triatriopollenites vadousus* Pf. és az *Interpollis supplingensis* (Pf.) Krutzsch alakokat, melyeknek egy-egy példánya a vizsgálati anyagban is fellelhető.

Mint a fentiekből kitűnik, a spórák és pollenek alapján az üledékképződés kora pontosan nem állapítható meg. A virággör együttes azonban sok tekintetben hasonló a halimbaihoz, valószínűleg alsőeocén, bár a *Polyodiaceoisporites vitiosus* Krutzsch alapján a középsőeocén sem kizárható.

A vizsgált minták spóráinak és pollencinek botanikai rokonsága és százalékos megoszlása  
Affinité botanique et répartition (en pourcentage) des spores et des pollens  
des échantillons examinés

I. táblázat — Tableau I.

Fajok	Botanikai rokonság	spóra-pollen tartalom %-ban		
		4	4b	5
<i>Leiotriletes</i> sp.	cf. <i>Lygodium</i>	2,3	0,5	1,7
<i>Leiotriletes dorogensis</i> subsp. <i>triplanoid</i>	?	—	—	0,5
<i>Polypodiaceoisporites vitosus</i>	Polypodiaceae	63,0	56,8	19,5
<i>Reticuloisporites secundus</i>	„	—	—	1,7
<i>Verrucatosporites alienus</i>	„	0,5	5,0	1,1
<i>Inaperturopollenites magnus</i>	Pseudotsuga v. <i>Larix</i>	6,3	8,4	16,8
<i>Monocolpopollenites</i> (indet. <i>KDS</i> )	<i>Magnolia</i>	10,1	14,0	17,9
Fenyőpollen ( <i>Pinus sylvestris</i> typus)		1,7	2,8	3,3
<i>Triatriopollenites excelsus</i> subsp. <i>minor</i>	Myricaceae	8,0	1,7	12,2
<i>Triatriopollenites coryphaeus</i> subsp. <i>microcoryphaeus</i>	<i>Engelhardtia</i>	1,1	2,8	8,3
<i>Triatriopollenites vadosus</i>	?	—	—	0,5
<i>Interpollis supplingensis</i>	?	—	—	0,5
<i>Polyvestibulopollenites verus</i>	<i>Alnus</i>	—	—	0,5
<i>Tricolpopollenites microhenrici</i>	<i>Quercus</i>	1,1	0,5	3,3
<i>Tricolporopollenites pseudocingulum</i>	<i>Rhus</i>	—	—	0,5
<i>Tricolporopollenites cingulum</i> subsp. <i>pusillus</i>	<i>Castanea</i>	4,6	5,6	11,6
<i>Tetracolporopollenites obscurus</i>	Sapotaceae	1,1	1,1	—
<i>Sporites circulus</i>	?	—	0,5	—
Gombaspóra		+	—	+
összesen		99,8%	99,7%	99,9%

A bagoly-hegyi „barnakőszenes” bauxitlencse spóráinak és polleneinek fajöltője  
Répartition stratigraphique des spores et des pollens de la lentille de bauxite  
„lignitifère” du mont „Bagoly”

II. táblázat — Tableau II.

Eocén			Oli- gocén	Fajok
A	K	F		
---				<i>Leiotriletes dorogensis</i> subsp. <i>triplanoid</i>
---				<i>Monocolpopollenites</i> (indet. <i>KDS</i> )
---				<i>Interpollis supplingensis</i>
---	---			<i>Polypodiaceoisporites vitosus</i>
---	---			<i>Triatriopollenites vadosus</i>
---	---			<i>Triatriopollenites excelsus</i> subsp. <i>minor</i>
---	---			<i>Leiotriletes</i> sp.
---	---			<i>Reticuloisporites secundus</i>
---	---			<i>Verrucatosporites alienus</i>
---	---			<i>Inaperturopollenites magnus</i>
---	---			Fenyőpollen ( <i>Pinus sylvestris</i> typus)
---	---			<i>Triatriopollenites coryphaeus</i> subsp. <i>microcoryphaeus</i>
---	---			<i>Polyvestibulopollenites verus</i>
---	---			<i>Tricolpopollenites microhenrici</i>
---	---			<i>Tricolporopollenites pseudocingulum</i>
---	---			<i>Tricolporopollenites cingulum</i> subsp. <i>pusillus</i>
---	---			<i>Tetracolporopollenites obscurus</i>
---	---			<i>Sporites circulus</i>

A bagoly-hegyi „barnakőszenes” bauxitlencse spóráinak és polleneinek összehasonlítása térben és időben más magyarországi lelőhelyek anyagával  
Répartition paléogéographique et stratigraphique des spores et pollens de la lentille de bauxite „lignitifère” du mont „Bagoly” par rapport à d'autres gisements fossilifères en Hongrie

III. táblázat — Tableau III.

Fajok	Nagysáp 30. fű- rés. Kedves M. 1961. A- ecocén	Tatabánya. Kedves M. 1962. A-ecocén	Bagoly-hegy. Deák M. 1963.	Halimba. Deák M. 1960.	Dorog (Borókás) Krivánné, 1961. K-ecocén
Gombaspóra	+	+	+	+	+
<i>Tricolporopollenites cingulum</i> subsp. <i>pusillus</i>	+	+	+	+	+
<i>Triatriopollenites coryphaeus</i> subsp. <i>microcoryphaeus</i>	+	+	+	+	+
<i>Polyvestibulopollenites verus</i>	+	+	+	+	+
<i>Tricolporopollenites pseudocingulum</i>	+	+	+	+	+
<i>Tetracolporopollenites obscurus</i>	+	+	+	+	+
<i>Leiotriletes</i> sp.	+	+	+	+	+
<i>Inaperturopollenites magnus</i>	+	+	+	+	+
<i>Monocolpopollenites</i> (indet. <i>KDS</i> )	+	+	+	+	+
<i>Leiotriletes dorogensis</i> subsp. <i>triplanoid</i>	+	+	+	+	+
<i>Verrucatosporites alienus</i>	+	+	+	+	+
<i>Triatriopollenites excelsus</i> subsp. <i>minor</i>	+	+	+	+	+
<i>Tricolpopollenites microhenrici</i>	+	+	+	+	+
Fenyőpollen	+	+	+	+	+
<i>Triatriopollenites vadousus</i>	+	+	+	+	+
<i>Interpollis supplingensis</i>	+	+	+	+	+
<i>Sporites circulus</i>	+	+	+	+	+
<i>Polyodiaceosporites vitiosus</i>	+	+	+	+	+
<i>Reticulidsporites secundus</i>	+	+	+	+	+

## IRODALOM — BIBLIOGRAPHIE

H. Deák M. (1957): A magyarországi bauxit pollenvizsgálata. Földt. Közl. 87. — H. Deák M. (1960): A Bakony-hegység bauxittelepeinek palynológiai vizsgálata. Földt. Közl. 90. — Kedves, M. (1960—61): Études palynologiques dans le bassin de Dorog. 2, 3. — Kedves, M. (1961): Zur palynologischen Kenntnis des unteren Eozäns von Halimba. Acta Botanica. N. S. 7. — Kedves, M. (1962): Études palynologiques de quelques échantillons du bassin de Tatabánya. Pollen et Spores. 4. — Kiss J. — Vörös, I. (1965): La bauxite lignitifère du mont Bagolyhegy (Gánt) et le mécanisme de la sédimentation de la bauxite. Annales. Univ. Sc. Budapestinensis R. Eötvös. Ser. Geol. 8. — Krivánné, Hutter E. (1961): A dorogi borókási-medencerész középsőecocén barnakőszénösszletének palynológiai rétegtana. Földt. Közl. 91. — Krutzsch, W. (1961): Beitrag zur Sporenpaläontologie der präherozögenen kontinentalen und marinen Tertiärlagerungen Brandenburgs. Berichte der Geol. Ges. 4.

## Étude palynologique des bauxites à débris de Plantes du mont „Bagoly”

M. DEÁK

Dans cette communication sur l'étude sporo-pollinique de bauxite «lignitifère» (décrite par dr. J. Kiss en 1965) dans l'exploitation à ciel ouvert du mont «Bagoly», près de Gánt, l'auteur donne une description des sporomorphes y rencontrés et, sur la base de ces fossiles, elle tire des conclusions sur l'âge possible de la formation.

## MIKROSZEPARÁTOR HOMOKSZEMCSÉK ÉS MIKROFOSSZÍLIÁK MIKROSKÓPOS ELKÜLÖNÍTÉSÉHEZ

PESTY LÁSZLÓ\*

(6 ábrával)

**Összefoglalás:** A mikroszkópus homokszemcsék és mikrofoszsziliák binokuláris mikroszkóp alatti válogatása még a jól felszerelt laboratóriumokban is nagyon primitív, minek következtében éppen az érdekes szemcsék és foszsziliák nem egyszer elvesznek. A preparálás ezen nehézségét a leírt készülék megbízható mechanizmusával kiküszöböli. A készülék két részből áll: egy gombnyomásra működő vibrációs szivattyúból, amelyet hajlékony műanyagcső köt össze a tulajdonképeni mikroszeparátorral. Ez egy töltőtoll méretű rúd, amelynek kúpos elejére injekciós tű erősíthető. A tovább vizsgálendő szemcse kiemelése úgy történik, hogy a tárgyasztalon kiválasztott egyetlen szemcsét az injekciós tűvel megközelítve a szivattyút működésbe hozzuk. A szemcse a tűn keresztül a mikroszeparátorban elhelyezett könnyen eltávolítható vékony fedőlemezre jut. Későbbi vizsgálat esetén a szemcsét erről Franke-cellába söpörhetjük, azonnali preparátum készítésnél a szemcsét hordozó üveglemez a preparátum fedőlemezre lesz. A készülékkel természetesen egyszerre akár több száz szemcse is összeválogatható.

Mikroszkópos homokszemcsék és mikrofoszsziliák binokuláris mikroszkóp alatt végzett válogatásának szokásos módja szerint a további vizsgálatra kiszemelt tárgyat tűvel, csipesszel papálcával a többi szemcsétől elkülönítjük, majd azt egy másik tárgylemezre vagy Franke-cellába átvisszük. A módszer előnyös rendkívül egyszerűsége mellett, mindig megvan a lehetősége, hogy az áthelyezésnél éppen az érdekessége miatt kiemelt szemcse vagy mikrofoszszília elvész, vagy megsérül.

Ezt szem előtt tartva, olyan készüléket szerkesztettünk, amivel egyrészt teljes biztonsággal végezhető a kívánt szemcse vagy mikrofoszszília elkülönítése, másrészt a mikroszkópos munka mechanikus részét leegyszerűsítve azt jelentősen meggyorsítja.\*\*

### A műszer leírása

A készülék (1. ábra) két részből áll:

1. vibrációs szivattyú, 2. mikroszeparátor. A két részt mintegy 1 m hosszúságú rugalmas műanyagcső köti össze.

A vibrációs szivattyú (2., 3. ábra) működtetését 220 V-kapcsolású elektromágnes (a) biztosítja. A keletkezett mágneses tér, a fölé helyezett lágyvaslapot (c) másodpercenként ötvenszer behúzza, illetve egy rugó (d) hatására ugyanannyiszor elengedi. A lágyvaslap másik végére függőleges helyzetű csavar van (b) erősítve, amely a hengeralakú

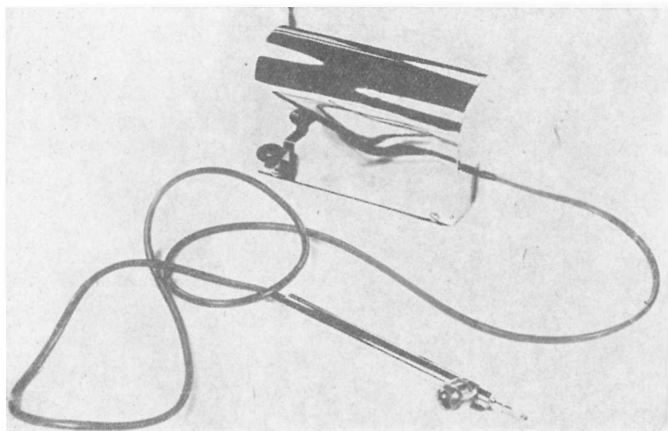
\* Előadta a Magyarhoni Földtani Társulat Ásványtan-Geokémiai Szakcsoportjának 1966. január 31.-i előadóján.

\*\* Itt köszönöm meg M o l n á r Józsefnek, az ELTE Ásványtani Tanszék műszerészének, hogy a műszer megszerkesztését gyakorlati ötletekkel elősegítette és azt kiválóan elkészítette.



szivattyútest fedőlapján egy fémlemez (r) közé helyezett gumimembránt (m) tartó rezgésben.

A szivattyútest (3. ábra) egyszerű henger, amelynek alap- és fedőlapjában 2 mm mély centrikusan elhelyezett henger alakú rész mélyül (A és B tér).

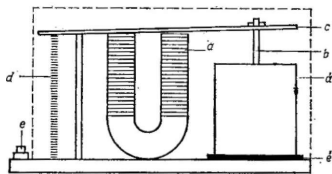


1. ábra. Mikroseparator

Fig. 1. Mikroseparator

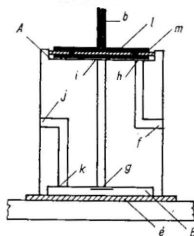
A hengeren a 3. ábrán jelzett (fh), (ig) és (jk) furatok haladnak keresztül. A h és s g furatvégződéseket kis gumiszelep zárja. A henger alsó lapját is gumilemez (é) zárja el légmentesen a külső légtértől.

Amikor az elektromágnes a lágvaslapot behúzza, a gumimembránt tartó csavar lesüllyed és így az A térben a külső légtérnél nagyobb nyomás keletkezik. Ez a (h) szelepet zárja és a levegő a (ig) furaton át az A térből a B térbe távozik. A következő fázisnál



2. ábra. Vibrációs szivattyú elvi vázlat

Fig. 2. Prinzipielles Schema der Vibrationspumpe

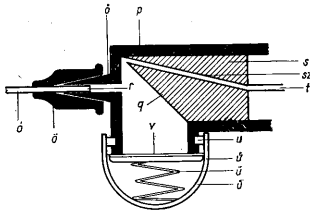


3. ábra. Vibrációs szivattyú szivattyúteste

Fig. 3. Pumpengehäuse der Vibrationspumpe

az elektromágnes elengedi a lágy vaslemez, amely a végére kapcsolt rugó hatására felemelkedik és a gumimembrán is felemeli. Az A térben fellépő nyomáscsökkenés következtében a (g) szelep zár és a levegő az (fh) furaton át kívülről az A térbe áramlik. Az első ütemmel egyező 3-ik ütemben az elektromágnes hatására a gumimembrán ismét lefelé mozog és a 2-ik ütemben az A térbe kívülről beszívott levegő a B térbe távozik, kinyomva onnan az első fázisnál bekerült levegőt.

Folyamatos működtetésnél tehát a (f) nyíláson beszívott levegő a (j) nyíláson távozik. A készülék gombnyomásra (e) pillanatszerűen indul. Elkészítéséhez az ötletet az akváriumok levegő-ellátásához alkalmazott hasonló rendszerű kis szivattyúk adták.



4. ábra. Mikroseparator első részének metszete  
Fig. 4. Schnitt des Vorderteiles des Mikroseparators

A 3. ábrán (f)-el jelzett nyílást rugalmas műanyag csővel kötöttük össze a mikroseparator hátsó végével.

A mikroseparator első részét (4. ábra) a Pravaz-fecskendő rendszerének megfelelően kónuszosan képeztük ki (ö). Erre húzható rá egy tetszés szerinti kaliberű injekciós tű (ó), negatív-kónuszos (ö) végére. A tűt úgy alakítottuk át, hogy a negatív kónuszba betöltük a tű hátsó végét (r), így az, amikor a tűt a mikroseparator testtel összeillesztjük, annak első részébe benyúlik.

A henger alakú test első végébe egy ferde furattal (sz) ellátott tömör fémhengert (s) helyeztünk és a henger elülső alaplapját hossz tengelyére  $45^\circ$ -ban álló polírozott síkfelülettel (q) levágtuk. A testbe behelyezett henger a mikroseparator hasznos elülső légterét légmentesen elválasztja a hátsó légtértől.

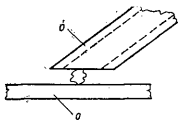
A ferdén levágtott tömör fémhenger alatt a mikroseparator test nyitott és a nyílásra egy kb. 15 mm  $\varnothing$  körkeresztmetszetű üvegedény (ü) illeszthető, amelyet az üvegedény és a fémtest közé elhelyezett gumigyűrű (u) légmentesen rögzít. Az üvegedényben elhelyezett spirál rugó (ü) az edény leemelésekor belső kaliberének megfelelő fém asztalkát (u) emel ki, amelyen egy hasonló méretű fedőlemez korong (v) van.

A mikroseparator test hosszában vezetett fémcsővön (t) — illetve az ahhoz csatlakozó hajlékony műanyagcsövön — keresztül a mikroseparator 3. ábrán vázolt része a vibrációs szivattyúval áll összekötötésben.

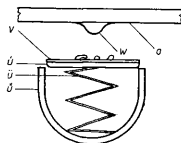
### Szeparálási eljárás

A jobbkezből tartott mikroseparator végére erősített injekciós tűvel a vizsgált szemcsék kényelmesen mozgathatók. Amennyiben egy szemcsét szeparálandónak ítélünk, a tűt a szemcsére ráhelyezzük (5. ábra) és balkezünkkel megnyomjuk a vibrációs szivattyú gombját. A képződő vákuum a szemcsét a tűn keresztül a mikroseparator test elülső

részébe szívja, de az tehetetlensége következtében nem követi a testben a levegőáramlás irányát és a testben elhelyezett henger ferde (q) lapjába ütközik, majd onnan visszaverődve az üvegedényben (ü) elhelyezett fedőlemez korongra (v) hull. Ez az eljárás tetszés szerinti szemcseszámig megismételhető.



5. ábra. Homokszemcse kiemelése  
Fig. 5. Sandkorn-Trennung



6. ábra. Szemcse-preparátum készítése  
Fig. 6. Herstellung von Kornpräparaten

A további vizsgálatra kiemelt szemcséket a készülékből úgy távolítottuk el, hogy a mikroszeparátor aljára elhelyezett üvegedényt lehúzzuk. A benne levő spirál rugó a fedőlemez korongot az edény pereme fölé emeli. Amennyiben a kiemelt szemcséket később kívánjuk megvizsgálni, azokat a fedőlemez korongról könnyen egy Franke-cellába juttathatjuk. Ha viszont azonnal preparátumot kívánunk belőle készíteni, úgy járunk el (6. ábra), hogy a tárgylemezre egy csepp beágyazó folyadékot ejtünk, majd a tárgylemezt megfordítjuk, úgy hogy a függő folyadékcsepp (w) az alsó felén legyen. A cseppet az üvegedényből a rugó hatására kiemelkedő fedőlemez koronghoz érintve a folyadék felületi feszültsége oda tapasztja a fedőlemez a tárgylemezhez és a vizsgálandó szemcsék folyadékba ágyazva a két üveglemez közé kerülnek. A tárgylemezt ezek után eredeti helyzetébe visszafordítva a szokásos elrendezésű mikroszkópos preparátumot kapjuk. Amennyiben tartós homok-preparátumot kívánunk készíteni, az utóbbi eljárást ugyanígy kanadalzsam cseppel végezzük.

#### Mikroszeparátor zur mikroskopischen Absonderung von Sandkörnern und Mikrofossilien

L. PESTY

Die Trennung mikroskopischer Sandkörner und Mikrofossilien unter dem binokularen Mikroskop erfolgt sogar in gut ausgerüsteten Laboratorien auf eine sehr primitive Weise. Infolgedessen gehen oft gerade die interessantesten Körner und Fossilien verloren. Diese Schwierigkeiten der Präparierung werden beim vorliegenden Gerät — dank seinem zuverlässigen Mechanismus — beseitigt. Das Gerät besteht aus zwei Teilen: 1. eine Vibrationspumpe, die durch Drücken auf einen Knopf in Betrieb gesetzt wird und durch eine flexible Kunststoffröhre mit dem eigentlichen 2. Mikroszeparator verbunden ist. Der Mikroszeparator selbst ist ein füllfedergerosses Stäbchen, an dessen konische Spitze eine Injektionsnadel angesetzt werden kann. Das Herausheben des weiter zu untersuchenden Kornes erfolgt so dass die Injektionsnadel dem auf dem Objektträger ausgewählten Korn angenähert und die Pumpe durch Druck in Bewegung gesetzt wird. Durch die Nadel gelangt das Korn auf das im Mikroszeparator befindliche dünne Deckglas, das von dort leicht entfernt werden kann. Bei späterer Untersuchung kann das Korn vom Deckglas in eine Franke-Zelle hereingelegt werden. Bei der Herstellung eines Präparates — gleich nach der Trennung des Kornes — wird die das Korn tragende Glasplatte als Deckglas des Präparates gebraucht. Selbstverständlich, können mit dem Gerät gleichzeitig sogar mehrere hundert Körner separiert werden.

## REYER EDUARD (1849–1914), A CSÚSZÁSOS REDŐ-ELMÉLET MEGALAPÍTÓJA

DR. SZÓTS ENDRE

Miként W. Hammer megjegyezte megemlékezésében (Zur Erinnerung an Eduard Reyer. — Verhandl. d. k. k. R.-A. 1915., pp. 99—105.) Reyer Eduard halála észrevétlenül múlt el.

Sajnos nemcsak az ember tűnt el így, hanem munkássága is. A későbbi munkákban hegységképződési elméletét alig említik. És ezekben az igen ritka esetekben is alig említik nevét és közleményeit.

Azonban mai időnkben, amikor — elsősorban a grenoblei iskola tagjainak az 1930-as évektől kezdődően végrehajtott kutatásainak és módszereinek köszönhetően — a hegységképződést geomechanikai szempontból sokkal valószerűbben magyarázzuk, mint a — „takaróredőket” okozó „nagy oldalnyomások” partizánjai, rehabilitálnunk kell Reyer Eduard-ot, az elfelejtett tudóst.

Kis terjedelmű cikkemnek nem lehet célja Reyer Eduard teljes munkásságának bemutatása és értékelése. Ezt a feladatot nálam illetékesebb kutatókra hagyom és csupán a figyelmet kívánom felhívni.

Természettani és vegytani ismeretei révén, Reyer Eduard a hegységképződés magyarázatában helyesebb eredményre jutott, mint elődei vagy kortársai. Mindig okozati összefüggéseket keresett a természeti jelenségek között és megfigyeléseit nagyméretű laboratóriumi kísérletekkel egészítette ki.

Reyer Eduard élesen tagadta a „zsugorodási elméletet”. Szerinte a teljes földkéreg redőzött lenne, ha ez az elmélet helyes. Azonban a hegységek bizonyos zónákra szorítóknak és ezeken a redőzött zónákon kívül nagy kiterjedésű dilatációs szerkezetű területek vannak.

Geomechanikai magyarázatot adott a két különböző típusú szerkezet egyidejű jelenlétének lehetőségére.

Reyer Eduard a „Gleitfaltung” — csúszásos redő — nevet adta elméletének. Szerinte a medencék nagy vastagságú üledéksorozatai már eredetileg is, többé-kevésbé, ferde lejtőn rakódtak le.

Az első fázisban a földkéreg belső hőmérsékletének emelkedése következtében az emerzió okozza az üledékes sorozatok megemelkedését. Reyer Eduard vízzel többé-kevésbé telített csúszási felületeket feltételez. A második fázisban a nehézkedés lesz a mozgató erő. Ennek folyományaként az üledékek többé-kevésbé ferde csúszási felületen a mélyedések felé csúsznak és redőkbe torlódnak össze. Ha a betemetett felületen akadályok vannak (az erózió működése következtében), a redők igen szabálytalanok lesznek és áttolódások keletkeznek. Ha több csúszási felület van, akkor több áttolódást találunk.

Azonban ő „intruzív áttolódásokról” is szól, mint pl. a Mont-Blanc esetében is.

Ilyen áttolódások mutatkoznak a hegységek központi kristályos láncai körül. Ilyen esetekben az „oldalnyomás” helyi mozgató erőnek elfogadható.

Szerinte a természeti jelenségek magyarázatában az a fő hiba, hogy csak egy tényezővel számolunk, míg valójában több tényező működik egy időben és különböző erősségben.

Természetesen R e y e r Eduard munkásságát nem értékelhetjük ki mai geofizikai és geomechanikai ismereteink alapján. Azonban az vitathatatlan, hogy a maga idejében új gondolataival, geomechanikai magyarázataival és kísérleteivel R e y e r Eduard forradalmár volt. És hegységképződési elméletének lényege — a „csúszásos redő” gondolata — mindig érvényes marad és megegyező a legújabb magyarázatokkal.

R e y e r Eduard főbb munkái:

Beitrag zur Physik der Eruptionen und der Eruptiv-Gesteine. — Wien, 1877. pp.

1—225.

Die Bewegung im Festen. — Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. XXX. 1880. pp. 543—556.

Neptunisch oder Plutonisch. — Ibid. XXXII. 1882. pp. 331—334.

Theoretische Geologie. — Stuttgart, 1888. pp. 1—868.

Geologische und geographische Experimente. Heft. I—IV. — Leipzig, 1892—1894.

Geologische Prinzipienfragen. — Leipzig, 1907. pp. 1—202.

# ISMERTETÉSEK

**K ü p p e r, H., Geologie von Wien.** — 194. old. 20 táblázat, 16 fényképtábla, 19 melléklet és Janoschek, U. és Stradner, H. közreműködésével Thenius, E.-től összeállított 8 ősmaradvány-táblával. — Bécs (Brüder Hollinek) és Berlin (Gebrüder Borntraeger) 1965.

A földtan egykori nagyjainak megbecsülését — motto helyett — S u e s s E. szobrának képe jelképezi az előszó előtt. Az előszó az ürrepülés korának geológusához méltó: az űrkutatás jövője elsősorban mégis csak attól függ, mennyire tudja megismerni és céljait szolgálatába állítani az ember a kiindulás földi alapját.

Az előszót az alig 5 oldal terjedelmű angol nyelvű összefoglalás követi.

Bevezetés: A földtan exakt tudomány, nem szabad geopoésist vagy georhapsodiát írni. Táblázatban közli Ausztria földtani egységeit, amelyekből a Cseh-masszívum, a molassz-öv, valamint az Alpok központi öve és a Déli-Alpok képződményei Bécs területén belül nem fordulnak elő. Itt a Belsőalpi Bécsi-medence üledékei 79%-ban, a homokkő- és a mészkő-Alpok 1%-ban vesznek részt a terület felszíni fölépítésében.

1672-től időrendi sorrendben közli 1884-ig azon rajzok és várossképek sorát, amelyek az egykori, máig is híres feltárásokat örököltik meg. Ugyanígy rövid, de alapos áttekintést ad azokról a földtani megfigyelésekről és tanulmányokról, amelyek Bécs város területével foglalkoztak. Ezen kutatások alapján illeszti be Bécs területét Közép-Európa földtani szerkezetébe, majd rövid fejezetben ismerteti Bécs és közvetlen környékének földtani fölépítését s itt már utal a kőolajkutatás szolgáltatta korszerű adatokra is.

E bevezető fejezetek után, az első részben a földkéreg mint alapítvány kerül tárgyalásra. A Mészkő-Alpok, a flis-öv és szirtek tárgyalását mindenkor pontos nevezéktani fűrészes vezeti be; a földtani képződmények és a kőzetek általános megnevezése mellett mindig kitér a hegység szerkezeti egységekkel kapcsolatos nevezéktanra is. K ü p p e r nek ez a módszere és következő eljárása világosan mutatja, mennyire fontosnak tartja a megnevezések egyöntetűségét és félreérthetlenségét. A közzétett egységek jellemzésére megadja vegyi összetételüket, legfontosabb ásványi összetevőiket és a kőzeteknek az ősmaradványokon alapuló viszonylagos földtörténeti korát. A flissel kapcsolatosan részletesen elemzi a vízáramlás okozta jeleket. Hosszabb fejezet foglalkozik a harmadidőszaki tenger parti és medenceüledékeinek ismertetésével is. Ezek túlnyomóan homokból, agyagból és márgából állanak, helyenként homokkő- és kavicskőbetelepülésekkel. Megállapítja a különböző korszakok tengerpartvonalának mai átlagos magasságát, rövid jellemzést ad ősmaradványtartalukról és ismerteti a nehézasványok spektrumának változását is a felső kréta és eocén flistől kezdve a helvétii emeleten át a pleisztocénig. A morfológiai jellegeket és a tektonikai viszonyokat is rövid összefoglalásban adja.

Részletes tárgyalás ismerteti a pleisztocén löszét és a terasz kavicsokat. A részletes tárgyalást indokolja, hogy az építkezések alkalmával ezek az üledékek jelentős szerepet játszanak. A pleisztocén üledékek tárgyalása után rövid utalást olvashatunk a földtörténeti jelenről is. A könyv e részének utolsó fejezete a telérokózetekkel, tufákkal, földrétegekkel és meteorithullásokkal foglalkozik. Egy kis pikir-feltárást Bécs XIV. kerületében természetvédelmi tárgynak jelölték ki.

A könyv második része a településföldtanról foglalkozik s kétségtelenül úttörő jellegű nagyvárosok földtani viszonyainak vizsgálatában. Olvastára méltán sóhajt fel a magyar olvasó: bárcsak Budapest településföldtanát is ilyen korszerűen írták volna már meg!

E fejezet első tényezőjeként a víz szerepel. Az 1850, 1900 és 1950 körüli évek vízmennyiség és -minőség követelményeinek összehasonlítása után ismerteti a további megfelelő vizellátás lehetőségeinek 3 feltételét: 1. a mészkő- és dolomittömegekben áramló víz mozgásának pontos ismeretét, 2. a Bécsi-medence D-i részében levő mitterndorfi süllyedés pleisztocén kavics tömegében tárolt víz részletes feltárását és 3. a vízfolyások

hidrológiájának tisztázását. A továbbiakban a szerző a víznyeres jelenlegi kérdéseit tisztázza, egybekötött rövid, de világos áttekintést adva a forrásterületek földtani fölépítéséről és a hévforrásokról is. E fejezet további értékét számos táblázat emeli.

Második tényezőként az építőanyagokkal és az alapozási lehetőségekkel. harmadikként pedig a Bécs környéki településre ugyancsak fontos hatást gyakorló kőolaj-előfordulással foglalkozik. (Közli a Bécsi-medencében folytatott kőolajkutatás rövid történetét is.)

A következő rész Bécs földtani helyismeretét adja, szelvények, feltárások ismertetésével. Azt is megtudjuk, hogy a város területén folyó építkezési munkákkal történő feltárásokat állandóan messzeemenően figyelemmel kísérik és regisztrálják, amint erről az olvasót a fényképek is meggyőzik. Mint minden részben, ebben is érvényesül a tudománytörténeti szemlélet. Így a szerző bevezetőül két Wolf H.-tól szerkesztett 1865-ből származó szelvényt is ismertet, majd a mai állapotot s kerületenként tárgyalja a terület földtani fölépítését. Áttekintésül a Leopoldsberg-ről nyíló kilátást ismertet. Szerző bemutatja Bécs város 1:50 000 méretarányú földtani térképét is, amelyet részleteiben még kiegészítendőknek tart s közül egy szelvényt (Körössy és Scheffer adatainak felhasználásával a Cseh masszívumtól Győrön át Dunaújvárosig).

Meg kell emlékeznünk a szerző utószaváról is, amelyben rámutat a könyve s a régebbi, ugyanezen tárgyat ismertető munkák közti különbségre. Az előző munkákhoz viszonyítva abban a helyzetben volt, hogy szorgos fűrástevékenység s az így nyert őslénytani, főleg mikropaleontológiai eredményeket is felhasználhatta s így tényanyagban többet nyújthatott.

A szöveg értékét emeli a sok fénykép, rajz és a 19 melléklet is. Kiegészítésül a Bécs területét foglalkozó irodalom jegyzékét is kapjuk, valamint Thenius Erich összeállításában 8 ösमारadványtáblát.

Küpper könyve, bár mint ő maga is hangsúlyozza, csak rövid foglalat, világos és áttekinthető szerkezettel, kitűnő rajzaival szelvényeivel, tárgyalásmódjának korszerűségével, új szempontjainak sokaságával, úgy érezzük, példája annak, hogyan lehet és kell nagyvárosról szintetikus földtani képet rajzolni.

Bogsch L.

#### A Magyar Tudományos Akadémia Föld- és Bányászati Tudományok Osztályának Közleményei. Budapest, 1966.

Örömmel vesszük az Akadémia múlt évben alakult, nagyraihivatott új osztálya közleményeinek I. kötet, 1-2. számának megjelenését. Régóta várt jogos kívánalmunk és hiányunk teljesedik ezzel, a tartalma szerint sokat ígérő, folyóirattal. Szádeczkay-Kardoss Elemér akadémikus, osztálytitkár és a szerkesztő bizottság teljes egészében képviseli az Osztály sokoldalúságát és egyénenként is biztosítéka a tudományos színvonalnak.

A füzet tartalmából kiemeljük Szádeczkay-Kardoss Elemér: A magyarországi földtani kutatások újabb eredményei és távlatai a nemzetközi fejlődés tükrében. Szádeczkay-Kardoss Elemér: Elgondolások a kárpáti medence-rendszer mélyszerkezeti és magmatektonikai vizsgálatához. Pantó Gábor: A plutoi és vulkánai kőzetképződés határkérdései. Tárczy-Hornoch Antal: Az invardrótmérések pontosságának fokozása és ennek szerepe korunk geodéziájában. Hazay István: A magyar geodéziai vetületek és jövő kérdéseik. Barta György: A Föld erőtereinek országos mérései hazánkban. Béll Béla: Meteorológiai kutatások Magyarországon a Nemzetközi Nyugodt Nap Évében. Zambó János: A bányászati tervezések tudományos alapjairól. Pécsi Márton: Új tematikus földrajzi térképek. Fülöp József: Időszerű földtudomány-szervezési feladatok c. közleményeket. Ezek magukban véve is kifejezik az új Osztály megindult létét, tartalmát s a vele kapcsolatos szervezési és tudományos feladatokat. A munkaegyüttes továbbfejlesztését, nevelő-serkentő hatását bizalommal várjuk, hisszük, reméljük, sőt tudjuk.

v. e.

Wells, A. K. - Kirkaldy, I. F.: *Outline of Historical Geology* (A történeti földtan alapvonalai). Th. Murby et Co., London, 1965.

Ez a nálunk kevéssé ismert 1937-ben megjelent könyv, többszörös javítás és újranomás után ezúttal társszerzővel átdolgozott alakban jutott hozzánk. Címe szerint a történeti földtan vázlata volna, azonban csak az angliai szigetország földtörténetére so-

rítkozik, a legújabb, legkorszerűbb módszerekkel és eszközökkel végrehajtott földtani megismerések tömör összefoglalásával. Ebben a tekintetben kétségtelenül legtökéletesebb szemléltetés a szigetvilág földtani fölépítésének, az egymásra következő földtani időszakok leíró ismertetésében. Irodalmában is kizárólag angol alapmunkákat említ, ami érthetően alátámasztja a tartalmi lényegét, de távolról sem igazolja a könyv „történeti földtan” címét. Ebben a tekintetben ugyanezen kiadónál 1923-ban megjelent L. Dudley S t a m p „An introduction to stratigraphy (British Isles”) szembeötlőbben megjelöli a könyv tartalmát.

Műndez nem von le semmit a könyv tartalmi értékéből, sem tankönyv vagy kézikönyv jellegéből, valamint Anglián kívüli országokban is példamutató használhatóságából. A 21 fejezetre tagolt földtörténet bevezetőjében a földkéreg összetételének s London földjére vonatkoztatott néhány adatát, s a földtani korszakok sorrendjét, a szerves élettel jelzett 600 millió éves időtartambeosztással és a kaledóni – variszid – alpi hegységképződési szakaszok kéregmozgalmi szakaszaival szemlélteti. Különösen tanulságos az egyes fejezetekben részletesen tárgyalt korok egységes szemléltetése üledékképződéses kifejlődések szerinti ősföldrajzi kapcsolatukban. Kőzetanyag, szerves élet, életövek, faunaövek, település és szerkezetalakulási mozzanatok elemzésével és területenkénti eloszlásban mutatókó eltérésekkel. Az egyes korszakok jellegzetes kifejlődéseinek sorrendjében és beosztásában tudvalevőleg Anglia vezető szerepét vizs. A tájékozódást nagyon megkönnyítik a jól megválasztott rajzok, szelvények, térképvázlatok (133 ábra), amelyek a szép kiállítású könyvet szemléltetessé teszik. Figyelmet érdemel az átdolgozott, bővített kiadásban a fűrészekkel megismert mélyszerkezeti és tengerfenéki adatok, valamint a radiológiai időtartam-számítások felhasználása. Magyarország régtanáról ilyen természetű könyv kiadása oktatási reformunk érdekében is esedékes és kívánatos volna.

Dr. V. E.

**Faunes et flores préhistorique de l'Europe Occidentale** (Nyugat-Európa prehisztórikus faunája és flórája). R. L a v o c a t szerkesztésében; szerzők: M. H. A l i m e n (általános bevezető), J. S a u v a g e (pollenvizsgálat), M. — F. B o n i f a y, J. B o u c h u d, M. B r u n e t, J. C h a l i n e, P. G a s c, E. G e n e t—V a r c i n, F. P r a t (metodikai, nomenklaturai és faunisztikai rész). — Megjelent mint az Atlas de Préhistoire III. kötete, N. B o u b é e t C i e kiadásában, Párizs, 1966, 486 oldal.

A sírletekben állati csontanyagot feltáró régész, az alkalmilag gerinces őslénytani leletre bukkadó geológus, de az olyan egyetemi hallgató és amatőr számára is, aki gerinces paleontológia iránt közelebről érdeklődik, mindig problémát jelentett az, hogy nem jelent meg eddig egy olyan kézikönyv, mely gyors tájékozódást nyújt ebben a témakörben és mely alkalmas arra, hogy legalább rendszertani csoportra azonosíthatson valamely gerinces maradványt. Az ezzel a témakörrel kapcsolatban eddig megjelent munkák vagy már csak tudománytörténeti értékűek, vagy könyvészeti ritkaságok (C u v i e r, 1825; B l a i n v i l l e, 1839—1864; F l o w e r, 1876, H u e, 1907), vagy pedig nem adnak teljes képet (mint az egyébként bizonyos csoportok meghatározására igen jól használható munkák: V. G r o m o v a atlasza, 1950; vagy C o r n w a l l: B o n e s for the archaeologist, 1956; (II. kiadás 1960). Örömmel kell üdvözlőnk tehát az első ilyen kezdeményezést, mely egy szerencsésen összeválogatott francia munkaközösség tollából kikerülve, igyekszik ezt a problémát, — legalábbis a pleisztocén gerincesekre vonatkozólag, — megoldani.

A munka két fő részre oszlik:

A bevezető fejezetekben kerülnek tárgyalásra a pleisztocén relatív kronológiája gerinces őslénytani és növényntani alapon, valamint az abszolút kormeghatározás problémái. Ugyanitt szerepelnek a gerinces fauna és a flóra (elsősorban pollen) gyűjtésének és vizsgálatának módszerei is. Különösen hasznos e fejezetnek az a része, mely lexikon-szerűen tárgyalja az anatómiai megjelölések magyarázatát, s ugyanott meghatározó kulcsot is találunk a három fő rendszertani csoport (ragadozók, páros- és páratlanujjú patások) egyes csontjainak meghatározására.

A második rész a faunaelemek csonttani leírása: ez 15 fejezetből áll, melyek közül az első az emberi csont-anatómiát a legpróbb részletességgel tárgyalja. Számunkra sajnálatos, hogy az anatómiai részlet-megjelölések legtöbbje az eredeti latin franciás átírásban szerepel.

A következő 12 fejezet az európai felsőpleisztocénben eddig előfordult összes emlősnemzetségeket, — a legtöbb esetben a fajokat is, — tárgyalja, anatómiailag az összes vázrészekre kiterjedőleg, kivéve a csigolyákat (melyek a fosszilis anyagban amúgyis



alárendelt szerepet játszanak), de beleértve a koponyát, fogazatot, agancsokat, szarvakat is. Különösen fontosak a lábközépcsontokra és ujjpercekre vonatkozó részletes analízisek, hiszen a fogakon kívül ezek a leggyakoribb fossziliák. Minden eddigi hasonló céllal készült művel szemben itt különösen figyelmet érdemel az, hogy a kisemlős-anyagot igen behatóan tárgyalja, ezeken belül külön kiemelve a denevéreket. Végül a teljességre való törekvés legfőbb kifejezője az utolsó három fejezet, mely a madarak, hullók és két-lélűek csontjainak felismerését célozza.

Valamennyi fejezetet kitűnő ábraanyag kísér, gyakran a faji jellegzetességek megjelölésével, magán az ábrán. A jó tusábrákat anatómiai egységenként részletesen alakítási leírás kíséri, sok helyen határozó kulcsokkal.

Amennyiben új kiadásra kerülne sor, a munka bevezető részében szereplő faunatóblázatok revíziója volna kívánatos. Ugyancsak még használhatóbbá tenni a munkát, ha a fejezetek a nemzetközileg kialakult rendszertani sorrendben tárgyalnák az egyes gerinces csoportok oszteológiáját.

dr. Jánossy Dénes

Данчев, В. И. — Лапинская, Т. А.: Месторождения радиоактивного сырья. (Rádióaktív nyersanyagok lelőhelyei.) Moszkva, 1965. Изд. „Недра”.

A könyvet geológusképzéssel foglalkozó felsőoktatási intézmények hallgatói számára adták ki tankönyvként, azonban nagy érdeklődésre tarthat számot a rádióaktív ásványi nyersanyagok kutatásával foglalkozó geológusok széles körében.

A bevezető részben a rádióaktív elemek geokémiájának főbb kérdéseit tárgyalják, valamint a szokásos ásványtani csoportosításban ismertetik a legelterjedtebb urán- és tóriumásványokat. A szerzők nagy figyelmet fordítanak a rádióaktív nyersanyagok különböző lelőhelyei képződési körülményeinek tárgyalására. A könyv felöleli a legújabb irodalmi anyagot, melyet sikeresen válogattak össze az áttekinthetően kritikus szemlélettel rendszereztek. A könyv szerzői az összes eddig megjelent összefoglaló urán-teleptani munkák között egyedülállóan legnagyobb súlyt az üledékes uránlelőhelyek ismertetésére fordították, amelyekre jelenlegi adatok szintet az ipari készletek és a termelés nagyobb hányada esik. Ezzel a munka előnyösen különbözik az összes eddig megjelent kézikönyvtől.

A szerzők az üledékes uránlelőhelyek új rendszerezését adják, ami véleményünk szerint helyesen a genetikai alapelveket helyezik előtérbe a lelőhelyek felosztásánál. Meggyőzően érvelnek az egyes szelsőséges, az U-felhalmozódást egy szemszögből felfogó szerzők csoportosításával szemben. A különböző lelőhelytípusok ismertetésénél a szerzők kiemelik a szakaszosságot az értelepek képződésében és azt szoros kapcsolatban vizsgálják a befogadó kőzetek összetételével és fejlődéstörténetével. Az üledékes uránlelőhelyek szakaszos (stadiális) képződésének szemlélete több fontos gondolatébresztő elemet tartalmaz.

A lelőhelyeket tárgyaló fejezetekben — az ismert alapvető munkákban közölték túlmenően — új adatokat dolgoztak fel az uránnak és szerves maradványoknak üledékes kőzetek diagenetikai és epigenetikai fejlődési szakaszában végbemenő kapcsolatáról. A szerzők ezen fejezetekben felhasználták saját vizsgálatait. eredményét, így világítják meg pl. a karbonátos kőzetekben előforduló U-lelőhelyeket.

A könyv jelentősége kétségkívül megnőtt volna, ha a legfőbb üledékes lelőhelyek-leírásánál részletesebben tárgyalták volna a befogadó kőzetek összetételét és geokémiáját, valamint ezek részletesebb kapcsolatát a lelőhelyek felépítésével és ásványos összetételével.

A munkában közölt szemléltető ábrákat, rajzokat, szerencsésen válogatták össze és az oldalszám-terjedelemezhez viszonyítva megfelel a célnak. A fényképek nyomdatechnikai kiállítása kívánni valót hagy maga után.

A szerzők nagyon röviden foglalkoznak a metallogén korok és provinciák kérdésével. Ez a probléma eszidőszerint sokoldalról vitatott, úgyhogy az irodalmi adatok rövid tényszerű ismertetése a könyv célját kielégíti. A könyv értékét növeli a fejezetek logikus gondolatmenete és a könnyen olvasható stílus.

A döntő többségben üledékes kőzetekből felépített Magyarország nyersanyagkinccseinek kutatásával foglalkozó geológusok számára a könyvben ismertetett tényadatok és elméleti következtetések jelentőséggel bírnak mint az uránkutatásra érdemes területek fontossági besorolásánál, mind tudományos szempontból.

Sajnálatos, hogy a kis példányszám miatt a könyv beszerzése nehézségekbe ütközik.

V i r á g h Károly

**Cita, M. B.: Micropaleontologia.** 3. ed., Milano, La Goliardica, 1965. pp. 458.

Értekes kézikönyvvvel gyarapodott a mikropaleontológia irodalma. A neve foraminiferakutató, Cita asszony a Milánói Egyetemen tartott mikropaleontológia előadásainak könyvvé fejlesztett formáját adja kezünkbe a kiadó.

A rövid bevezető és történeti áttekintés (1–18. old.) után a 3 részre tagolt könyv 19–65 oldalig terjedő első részében a mikropaleontológiai vizsgálatok módszerét, vagy ahogy az alcím jelzi, gyakorlatát (pratica) adja. Itt kapnak helyet a minták laboratóriumi vizsgálatának manuális eljárásai (különböző orientációjú vékonycsiszolatok készítése, iszapolás, a Conodonták, Chitinozoák, Nannofossziliák, spórák és pollenek speciális preparálása), továbbá a minták dokumentálásának módjai. Ehhez kapcsolódva a Milánói Egyetemen használatos a gyűjtemény áttekinthetőségét és kezelését megkönnyítő kartonok és nyilvántartási lapok mintáit. A továbbiakban hasznos tanácsokat ad a mikroszkópizáláshoz és a mikrofossziliák ábrázolásához (mikrofoto, valódi rajz, rajzoló készülékkel és vetítéssel történő rajz) feltüntetve mindegyik előnyét és hátrányát. Végül ismerteti a statisztikus módszert, továbbá a mikrofossziliák számszerű eloszlásának különböző ábrázolási módjait (kör, — derékszögű —, négyzetes —, szórásos —, oszlopos — és háromdimenziós diagramok).

A második rész a könyv legerjedelmesebb része (67–408. old.). Ebben a mikropaleontológia tárgyi anyagát adó növényi és állati mikrofossziliákat ismerteti rendszertani szempontból.

Ennek keretében 70 oldalnyi terjedelemben három csoportra bontva tárgyalja a mikropaleontológiai kézikönyvekben általában mellőzött növényi mikroszervezeteket. Az első csoportba Protophyta gyűjtőnév alatt szerepelnek a Coccolithophoridák, Sili-coflagellaták, Dinoflagellaták, Hístrichosphaeridák és Diatomák. A második csoportban a mészalagokat tárgyalja a *Corallinaceae* (itt esik szó többek közt a fontos *Lithothamnium* és *Lithophyllum* nemzetségekről), *Solenopoyaceae*, *Codiaceae*, *Dasycladaceae* (a nálunk sem ritka Mizziák és Diplopórák ismertetésével) és *Schizophyceae* csoportok sorrendjében. A harmadik fejezetet a „nem mikroszkópos növények részeinek”, túlnyomórészt a spórák és pollenek, alárendelten a Carophyták oogoniuimai ismertetésének szenteli.

Az állati mikrofossziliák tárgyalását a nagyobb szervezetek mikroszkópikus részeinek és töredékeinek ismertetésével kezdi. Itt ír a szivacstükről, az Anthozoák szkleritjeiről, az Annelidák sertéről, a Crustaceák dermoszkleritjeiről, kopro- és gastroitjairól, a tüskésbőrűek lemezeiről, karizeiről, tüskéiről, szkleritjeiről, a puhatestűek háztöredékeiről, a Bryozoák teleprészeiről, a halak fogairól, pikkelyeiről és otolitjairól, végül a Conodontákról.

Ezután a mikroszervezetek paleontológiáját adja. Ennek keretében az egyes csoportokat kitérőségüknek megfelelő terjedelemben ismerteti. Jó áttekintést ad az Ostracodákról (kitűnő ábraanyag a morfológiájukról), a Radiolariákról és a Tintinnidákról. Mindegyik csoportnál ismerteti az alakítani tudnivalókat, biológiájukat, ökológiájukat, rétegtani elterjedésüket és végül osztályozásukat.

Legnagyobb teret a Foraminiferáknak biztosít. 170 oldalon történő tárgyalásukat az alaktani jellegek (általános szervezeti felépítés, a ház morfológiája, a kamrák alakja, száma és helyzete, aperturák, járulékos jellegek) ismertetésével kezdi, majd biológiájuk ismertetésénél sorra veszi az egyes életjelenségeket (e fejezetben a dimorfizmussal kapcsolatban kiemeli Hantkennek a jelenség felfedezése körüli érdemeit).

Ezután a Foraminiferák osztályozása következik, melyet a korábbi szerzők rendszertani vizsgálatainak rövid áttekintésével kezd. A továbbiakban a kitesházú, az agglutinált és a mészházú (imperforált és perforált) Foraminiferák sorrendjében 44 család nemzetségeit ismerteti. Ezen belül egyes jelentősebb családokat hangsúlyozottabban tárgyal. Így nagyobb teret szentel a plankton Foraminiferáknak. (*Globigerinidae*, *Globobuliminae*, *Globobuliminidae* és *Hanikennidae*), továbbá a paleogénben oly fontos szerepet játszó *Nummulitidae* család tagjainak és az *Orbitoid*-típusú Foraminiferáknak.

Az egyes nemzetségek ismertetésénél a rövid, tömör szöveget 310 vonalás, a jellegeket világosan kiemelő szövegközi rajz egészíti ki. Az adatok mindenhol a legfrissebbek, ami szerzőnek a mikropaleontológia fejlődésével lépéstartó törekvését és igényét tükrözi s ugyanakkor hű képet ad a legújabb evolúciós, morfogenetikai és rétegtani szemléletű kutatási irányzatok kibontakozásáról.

Rendszere korszerű s nagy vonásaiban egyezik az általában elfogadott osztályozásokkal. Beosztása ugyan nem mentes a taxonómiai kérdésekben szokásos és természetes subjektivitástól, mégis mivel nagyobb átsorolások nem bontják meg az általában elfogadott kategóriák kereteit, ezért rendszertanát kiegyensúlyozottnak is látjuk.

Az osztályozást egy rövid ökológiai áttekintés, majd a Foraminiferák rétegtani

jelentőségét időszakonként ismertető fejezet követi. A leíró részt az „incertae sedis” mikrofossilák (*Pithonella*, *Chitinozoa*, stb.) ismertetésével zárja.

A harmadik, viszonylag rövid (411—466. old.) rész a rétegtani mikropaleontológia címet viseli. Ebben az olasz mikrofauna földtörténeti koronkénti vázlatos áttekintését adja. Annak ellenére, hogy itt ábraanyag nem segíti az olasz mikrofauna közelebbi megismerését, mégis hasznos a könyvnek e része, mert némi tájékoztatást kapunk fölé az olaszországi mikrofaunáról s miután ezt az egyes specialisták, illetve sztratigráfusok munkásságához kapcsolja, megismerhetjük az egyes csoportokkal foglalkozó kutatókat is.

Válogatott irodalom (27 cím), főleg kézikönyvek egészítik ki a szépkiállítású könyv gazdag tartalmát.

K e c s k e m é t i Tibor

**H o f k e r sen., J.:** *Maestrichtian, Danian and Paleocene Foraminifera.* (Maestrichti, dániai és paleocén Foraminiferák) *Palaeontographica. Supplement-Band 10.* 1966., pp. 1—375. Pl. 1—86., T. 1—69.

Szerző a töle megszokott részletességgel ismerteti a dél-limburgi maestrichti emelet típusának, az alatta fekvő gulpen mészkőnek, a felette fekvő meszes paleocén rétegeknek, a dániai emelet típusos előfordulásainak, valamint az azok felett fekvő glaukonitos homoknak, agyagrétegeknek Foraminiferáit, 10 000-nél több kőzetminta iszapalási maradáka alapján.

Mindenyik előfordulásból kikerült fajokról ad elterjedési táblázatokat, leírást vagy megjegyzést, és azokat legtöbbször ábrázolja is, vonalas rajzokban, a nagyszámú táblamelléleteken.

Ezeket részletesen ismertetni lehetetlenség. Ki kell térnem azonban id. H o f k e r biosztratigráfiai eredményeire.

Jól ismert, hogy a szerzők véleménye megoszlik a dániai emelet rétegtani helyzetéről. Egyesek a kréta végére sorolják, mások viszont a harmadidőszak legaljára. A plankton-Foraminiferákkal foglalkozó kutatók többnyire az utóbbi vélemény mellett állnak.

Id. H o f k e r a D u m o n t-féle eredeti maestrichti emeletre a „Dano-Maestrichtian” megnevezést alkalmazza 1. táblázatán, amelyen a jellemzőbb *Foraminifera*-fajok rétegtani elterjedését is ábrázolja, az általa felállított zónák szerint.

Érdekes, hogy id. H o f k e r a D u m o n t-féle maestrichti emelet típusából alig említi jellemző krétavégi planktonforaminiferát. Ellenben a jellemző krétavégi bentosz *Foraminifera*-fajok — *Siderolites*-, *Orbitoides*-, stb.-fajok — szerinte csaknem a legfelsőbb szintekig gyakoriak. Valójában azonban az a helyzet, hogy a jellemző krétavégi planktonforamina-fajok — így *Globotruncana*-fajok is — megvannak szintén a legfelsőbb szintekig, azonban a renkívül gyakori és nagytermetű bentosz-fajok mellett érthetően igen ritkák. Ugyanilyen elterjedést és megoszlást találtam Akvitániában és a Pireneusokban is a típusos maestrichti emelettel teljesen azonos fáciusú és rétegtani helyzetű krétavégi képződményekben.

Viszont id. H o f k e r típusos *Globoconusa daubjergensis* (B r ö n n.)-t említi a típusos maestrichti emeletből. Azonban P. B r ö n n i m a n n a k az — 1962. évi szeptember havi bordeauxi paleogén kollokviumon elhangzott — hozzászólása szerint ennek az általa felállított fajnak a maestrichti emelet szintjeiben csak bizonyos elődei vannak meg. A típusos alak szerinte csak a harmadidőszakba sorolható dániai emeletben lép föl.

Megjegyzendő az is, hogy id. H o f k e r sajnos nem vette észre az Albert-csatorna klasszikus szelvényében a vetőt. Itt ugyanis a típusos maestrichti emeletre dániai rétegek települnek, majd a vetőn túl ismét a típusos maestrichti emelet jelentkezik. Így itt H o f k e r téves értelmezése szerint dániai rétegek települnének a típusos maestrichti emeletbe!

Sajnos nem meggyőzőek id. H o f k e r vonalas rajzai sem egyes igen fontos plankton *Foraminifera*-fajokról. Így pl. a *Globorotalia* — nála *Globigerina* — *pseudobulloidis* (P l u m m.) inkább egy krétavégi *Globigerina*-fajhoz hasonlít. A „Tuffeau de Ciply”-ből említett és ábrázolt *Globorotalia pseudomenardii* B o l l i i f j. L o e b l i c h szerint sem plankton-*Foraminifera*, úgyszintén a „*Globorotalia*” *praetuberculifera* H o f k e r sem.

Id. H o f k e r *Globobigerina primitiva* F i n l a y, G l. cf. *hornibrooki* B r ö n n., *G l. turgida* F i n l a y és *Globorotalia angulata* (W h i t e) fajokat említi a típusos maestrichti emelet „L” zónájából tipikus krétavégi bentosz — *Foraminifera*-fajok társaságában. Ezek a fajok azonban minden kétséget kizáróan világszerte harmadidőszaki képződményekben fordulnak elő! Id. H o f k e r rajzai itt sem meggyőzőek.

Említett kétségeket keltő, de szükséges, megjegyzések ellenére is id. Hofker részletes leírásai és főleg helyszínrajzai mindig biztos tájékozódást fognak nyújtani azok számára, akik a maestrichti és dániai emeleték biosztratigráfiai kérdéseivel akarnak foglalkozni.

Szöts E.

**Виховер, Н. А.:** Минеральные ресурсы капиталистических стран. (A tőkés államok ásványi nyersanyag-készletei) Moszkva, 1963. I. rész: Fűtő és energetikai anyagok, fekete és színesfémek. p. 1—112., 32 táblázattal, 9 ábrával. II. rész: Nemesfémek, ritkaföldek és szórt elemek. III. rész: Nemérces nyersanyagok. p. 1—112, 24 táblázattal 4 ábrával.

A tőkés államok ásványi nyersanyagairól a Szovjetunió Földtani Minisztériumának Összszövetségi Fondja (ezt legjobban Központi Földtani Adat-, helyesebben Jelentéstárnak nevezhetnénk) újabb három részes összeállítását készítette, mivel az 1959-ben készített összeállítás óra lényeges változások történtek.

Az összeállítás alapjául a tőkés országok folyóirataiban, monográfiáiban és kézikönyveiben közreadott adatok szolgáltak. Ebből következik, hogy az egyes ásványi nyersanyagfajták ismertetése nem teljesen egyenletes, aszerint, hogy mennyi anyag áll rendelkezésre. Tovább nehezíti az adatok összehasonlíthatóságát, az ásványi nyersanyagfajták sajátosságain túlmenően is, hogy a tőkés országok készletszámítási elvei korántsem egységesek így mint a szerkesztő is megjegyzi, az adatok csak, tájékoztató jellegűek, s inkább az egyes országoknak a világ termelésében vagy készleteiben való részarányát fejezik ki.

Az ismertetés ásványi nyersanyagok szerint történik, a táblázatokban általában 1959—1960., helyenként 1957—59, vagy 1958—59. évi adatok alapján. A szövegben azonban 1962. évi adatokra is történik hivatkozás. Az egyes pontok elején röviden foglalkoznak a legutóbbi 3—4 év alatt a termelésben és a készletben történt fontosabb változásokkal (mennyiség, ill. az arányok eltolódása). A szerzők az egyes ásványi nyersanyagoknál tájékoztatnak a termelés és a készletek országok szerinti alakulásáról, azaz a készlet leterheléséről is, ismertetik a fontosabb országokban folytatott kutatások volumenét és eredményeivel, sőt az újabban felfedezett fontosabb előfordulások rövid jellemzését is adják. Az ércekre nézve közlik a legfontosabb minőségi mutatókat is, a szilárd ásványi nyersanyagokra nézve pedig az export-import adatokat.

Bencő Ferenc

**Andreánszky, G.:** On the Upper Oligocene Flora of Hungary. Analysis of the Site at the Wind Brickyard, Eger. (Magyarország felsőoligocén flórájáról. A Wind-téglagyári lelőhely elemzése.) Studia Biologica Hungarica. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1966.

A 151 oldal terjedelmű munka az egri volt Wind-féle téglagyár felsőoligocén flórájához szolgáltat újabb adatokat és igyekszik azt minden tekintetben elemezni. A műhöz 99 ábra, 3 táblázat és rövid irodalomjegyzék tartozik.

A bevezetőben szerző megjegyzi, hogy tanulmánya főképpen a Wind-gyári alsó és középső rétegeket öleli fel, a felső leggazdagabb és legváltozatosabb rétegekre kevésbé terjed ki.

Az Eger környéki harmadidőszaki flóraegyüttesek sora a gazdag kisegédi alsó-oligocén flórával kezdődik. Erre bizonyos köztes kapcsolatokkal következnek a Wind-gyári rétegek. Ezek pontos kora vitatott kérdés. Szerző sem kíván erre véleges választ adni a teljes anyag feldolgozásáig. Azonban az, hogy a főképpen örökzöld nagy hűgényű „poltava”-elemek még túlsúlyban vannak a kisebb hűgényű lombhullató „turgái”-elemekkel szemben, a flóra helyét a paleogén végére, tehát a felsőoligocénbe helyezi.

A Wind-gyári agyagbányában növényzet alapján jól elkülönülnek az alsó ( $X_1$ ), középső ( $W_2$ ) és az ú. n. felső rétegek. Ezek felett diszkordáns településsel meddő riolitúfa következik. A riolitúfa rétegek délebbre, Tihamér és Andornaktálya mellett szép helyválti flórát tartalmaznak. Eger távolabbi környékén számos igen gazdag szarmata korú növénymaradványos réteg ismeretes.

A Wind-gyári flórára vonatkozóan ez az első részletesebb összefoglaló tanulmány. Az eddigi közlemények kiragadott fajokról szólnak és 2 zsúrló-, 5 párfány-, 4 fenyő-, 43 kétszikű- és 3 egyszikű növényfajt sorolnak fel.

A 16-ik oldaltól a 105-ik oldalig az új adatok felsorolását, melyekkel a Wind-gyárból ismertté vált fajok száma 123-ra emelkedett. Ebben az eddig kellőképpen nem

értékelt hüvelyesek nem szerepelnek. A mellékelt II. táblázat minden fajhoz megadja a ma élő rokon alakot, annak elterjedését, a fosszilis faj életformáját és azt a vegetáció-típust, amelyben élt. Külön részletes feldolgozást nyert a tölgy alakköre, melyet szerző E. Kovács Évával együtt végzett. A felsorolt fajok közt 5 új.

A rendszertani felsorolás után szerző részletesen elemzi a Wind-gyári flórát és vegetációt. Először is megállapítja, hogy kétféle növénytársaságról van szó, az egyik csoport változatlanul megvan a szelvény minden rétegében, a másik csoport csak egy, vagy két rétegre jellemző. Ezek a különbségek teszik lehetővé a rétegek flórájának elválasztását és a flórafajlódás körvonalazását. A legalsó rétegekben a délkelet ázsiai rokonságú fajok túlsúlya mellett még elég nagy a déli félgömbbel való rokonság (kapcsolat Kiseged-del), ez a felső rétegekben teljesen lecsökken. Az alsó és középső rétegek túlnyomóan szubtrópusi rokonsága a felső rétegekben elveszti vezető szerepét és előtérbe valódi trópusi és a mérsékeltövi elemek kerülnek.

A flórában bekövetkezett változás együttjár a vegetáció megváltozásával. Az alsó rétegekre jellemző szubtrópusi színezetű *Castanopsis*-*Lauraceae* erdő a középső rétegekben lombhullatókkal (gyertyán) vegyes erdő válik fel. A délafrikai típusú szárazerdőnek nyomai is eltűnnek. A felső rétegekben egy sokszintű, trópusi színezetű erdő lép fel, ahol nagyszámban elegendő a kis hőigényű lombhullató fanemek (juhar, szil, éger, stb). A tengerparti sós mangrove cserjés együttes, mely a kisegedi flórában még díszlett, a Wind-gyári flórában nem volt kialakulva. A vízfolyásokat az alsó és középső rétegekben trópusi színezetű galériaerdő szegélyezte és ezt a felső rétegekben elég hirtelenül a lombhullató, mérsékeltövi ligeterdő váltja fel. A mocsarakat *Myrica*-cserjés borította.

A három rétegcsoport flórájában és vegetációjában mutatkozó különbségeket a III. táblázat (116. oldal) tünteti fel.

Az alsó és középső rétegek tovább már nem tagolhatók. A felső rétegekben éghajlat-szárakodás áll be, aminek folytán a mezofil erdő helyébe pálmaszavanna lép.

A 118. oldalon kezdődő flóraelemzés felsorolja a gyakoribb családokat és nemzetségeket. Ezeket „poltava” — és „turgáji”-elemekre osztjuk. Megállapítható, hogy az előbbi elemcsoport az egész együttesnek több mint 50%-át teszi ki.

Az éghajlat megítélése főképpen a nagy szerepet játszó trópusi elemek (*Symplocos*, pálmák) hő- és nedvesséigénye alapján nyert körvonalazást. Észrint az évi átlagos hőmérséklet  $20-21^{\circ}\text{C}$  lehetett,  $10^{\circ}\text{C}$ -nál nagyobb, a legszálsóságesebb és legszárazabb periódusban  $15^{\circ}\text{C}$ -t meghaladó évi átlagos ingadozással. Az évi csapadék 1500 mm körüli, a felső rétegek nedves periódusában ennél valamivel nagyobb, a száraz időszakban lényegesen kevesebb. Akkor, az egyébként egyenletes esőeloszlással szemben határozottan száraz évszak alakult ki. A növényzet a sok hidegtűrő elem beözönlése alapján tekintve sohasem volt típusosan trópusi, az éghajlat sem volt soha egész éven át olyan nagy hőmérsékletű, illetve olyan nedves, mint a trópusi esőerdők éghajlata. Mindez azt bizonyítja, hogy területünk akkor is a trópusi fölött, a mainak nagyjából megfelelő szélességi fokon volt.

A növénytakaró arculata a következőképpen körvonalazható. Az alsó és középső rétegekben a *Castanopsis*-*Lauraceae* erdő uralkodott egységes közép magas lombkoronaszinttel, amiből csak a fenyők (*Sequoia*) és a *Quercus giganthum* emelkedtek ki. A cserjeszint gyér volt. A topografiailag erdőtelen helyeken déli típusú, vagy keletázsiai rokonságú szárazcserjés nőtt. A vízfolyások mellett galériaerdő élt sok liánnal. A felső rétegek nedves periódusában trópusi színezetű, többszintű, nem egységes magasságú erdő állt, amelynek legjellemzőbb nemzetsége a *Symplocos*. A gyepszint igen gazdag páfrányos volt. A fenyviszonyok az erdő belsejében is kedvezők lehettek. A vízfolyások partján lombhullató ligeterdő emelkedett *Acer trilobatum* vezérfanemmel.

A flórafajlódás a kisegedi alsóoligocén flórától a Wind-gyári alsó rétegek flórájáig fokozatos. A két gazdag lelőhely rétegei konkordáns településűek. A közéjük iktatódó középsőoligocénnek tekinthető rétegek a Vécsey-völgyben, Noszvaj—Nagyimányon és Noszvaj—Herczegoldalon növénylenyomatokat tartalmaznak. Ezek flórája roppant szegényes, így külön középsőoligocén flóra még nem körvonalazható. Annyi megállapítható, hogy átmenetet jelez a két gazdag lelőhely közt. Több, az alsóoligocénre jellemző maradvány-típus (*Dryophyllum*, a négyosztatú csésze) itt mutatkozik utoljára.

Az éghajlat fejlődésében a mérsékelt meleg és inkább száraz kisegedi éghajlaton a Wind-gyári alsó rétegekben hasonló hőmérsékletű, de valamivel nedvesebb éghajlat következik. A középső rétegekben csekély lehűlés észlelhető. A felső rétegek éghajlata lényegesen melegebb és a nedves periódusban nedvesebb, a száraz periódusban azonban hasonlóan meleg, de a kisegedinél is szárazabb volt.

A hasonló korúnak tekintett egyéb flórák közül a Wind-gyári csak a közvetlen

közeli (Andornaktálya) felsőoligocén flórával mutat egyezést. Egyes felsőoligocénnek mondott külföldi flórák (Rott, Pirskenberg) és a Wind-gyári flóra közt a különbség olyan lényeges, hogy az egykorúságban kételkednünk kell.

S z e r z ő i ismertetés

**Strausz László: Dudari eocén csigák.** — Geologica Hungarica, Ser. Pal., 33, pp 200, I—XXIV. tábla, 1966.

Jelentős művel gyarapodott a hazai paleomalakológiai irodalom. A Magyar Állami Földtani Intézet által 1953-ban indított „Magyarország eocén puhatestűi” c. sorozat folytatásának is tekinthető munka, a nagyon gazdag és jómégtartású dudari eocén molluskák közül a Gastropodák feldolgozását adja.

Rövid előszó után a lelőhely topográfiájával, a terület földtani felépítésével és a legfontosabb kutatástörténeti adatokkal ismertet meg bennünket a szerző.

A munka legerjedelmesebb fejezete (7—77. oldal) a rendszertani rész. Itt előjáróban szerző nevezéktani elveit hangsúlyozza, mely szerint „a név nem cél, hanem eszköz”; károsnak tartja az olyan nevek elvetését, melyeket hosszú időn át egyértelműen használtak; végül helytelennek tartja a kétnevév nomenklatura szigorú használatát s előnyösebbnek véli a hármas vagy négyes nevezéktant.

Ezután a csigafajok rendszertani ismertetése következik, melyben 173 alak leírását találjuk. Ezek közül 31 új faj, 10 pedig új alfaj (ezek felsorolását itt mellőzzük); 18 alak csak nemzetségre volt meghatározható, melyek közül 2 esetleg új fajnak lehet a maradványa.

Az egyes fajok ismertetésénél nem ad teljes szinonimlistát. A leírások során közli a rendelkezésre álló példányok számát, azok méreteit, majd az alaktni bélyegek rendszeres ismertetése és a rokon alakoktól való eltérés rögzítése következik. Nagyon jól egészíti ki a leírást a K l i n d a L. és a d r. P e l l é r d y L.-né munkáját dicséret 130 kitűnő fénykép. Néhány fontos és jellegzetes fajról az alak jellemzőket jobban kiemelő rajzot is mellékel.

A rendszertani rész után a fauna rétegenkénti eloszlását mutatja be egy nagyon szemléletes táblázatban. Ebben összefoglalóan szerepel az előkerülés faciesét is jelző 3 képződmény (csökkentsósvízi agyag, nummuliteszes-molluskumos homokkő, molluskumos és nummuliteszes márga), a gyakoriság [számértékkel illetve gy (gyakori) és i. gy. (igen gyakori) jelzéssel jelölve] és az elterjedés. Itt Dudarról, Gántról, továbbá más magyarországi lelőhelyekről ismert kis vagy közepes és nagy elterjedésű fajokat különböztet meg. Majd egy külön táblázatban összehasonlítja dudari *Gastropoda*-faunát a Párisi-medence és Olaszország hasonló faunájával.

Ezután szerző a fauna korát taglalja. Vitába száll S z ő t s E. (1956) véleményével, mely szerint a fauna alsóeocén kori illetve a londoni emeletbe tartozik. A fauna részletes számszerű elemzése alapján megállapítja, hogy a dudari csigafauna a Párisi-medenceivel összehasonlítva 33:1 arányban középsőeocént jelez az alsóeocénnal szemben, s az olaszországi faunából 100 összehasonlításra felhasználható alak közül 48 található meg s ezek kivétel nélkül középsőeocén koriak (p. 82).

Az egyéb faunaelemeket is figyelembe véve a rétegtani következtetéseivel megállapítja, hogy a „csigafauna jellege” megerősíti a Nummulitesek alapján indikált rétegtani értékelést. Összefoglalólag arra a következtetésre jut, „hogy a dudari nummuliteszes homokkő, valamint a molluskumos és nummuliteszes márga csigafaunája kétségtelenül lutéciai kori, a csökkentsósvízi agyag szegényebb faunája pedig legalább is valószínűsíti a lutéciai kort” (p. 84).

A dolgozat utolsó fejezete a fauna ökológiai értékelésével foglalkozik. Először a nummuliteszes homokkő faunájának ökológiai viszonyait véti vizsgálat alá s részletes elemzés alapján azt a neritikus régió belső zónáiban, alig-csökken, vagy kevésbé ingadozó sótartalmú, de a teljesen normális (3,5%) sótartalmat csak megközelítő közegben keletkezettnek veszi.

A molluskumos és nummuliteszes márga faunájának ökológiai elemzése pedig már kiegyensúlyozottabb és magasabb sótartalmú tengervíz uralmára utal.

Só tartalom-vizsgálata eredményét egy táblázatban summázza, melyben egymás mellé állítja a Dudaron, Gánton és a Dorogi-medencében egyaránt előforduló fajok ökológiai adatait.

Végezetül néhány faj (11) normálisnál nagyobb méreteit vizsgálva a gerontizmus gyakoriságára utal, melyet a helyi, különösen kedvező életkörülményekből eredeztet.

Az egyes rendszertani kategóriák regisztere és bőseges irodalom (72 munka) egészíti ki a monografiát.

Kecskeméti, K ö r m e n d y Anna

**Zdeňka Řheáková: Fossile Diatomeen der südböhmischen Beckenablagerungen.** — Rozpravy. Ústředníko ústavu geologického: Svazek 32. Praha 1965, 96 oldal, 50 szövegközi ábra, 20 tábla. Cseh és orosznyelvű összefoglalással.

Regionális növényntani munka, mely a dél-csehországi Třeboň-i és Budějovice-i medencék harmadidőszaki üledékeinek a *Diatoma*-flóra alapján történt értékelése. Eredményei nemcsak földtani és rétegtani szempontból értékesek, hanem egyúttal az üledékek képződéséhez és az ősföldrajzi körülmények tisztázásához is értékes adatokat szolgáltatnak. A medencealjzat kristályos pala és gránit, melyre túlnyomórészt *Diatoma*-meddő k l i k o v i (alsószenon), majd erre a kisebb vastagságú és kiterjedésű l i p n i c e i (oligocén?) rétegsor települ. A következő rétegtani egység a miocén z l i v i réteggösszet, melynek a lepusztulástól megkímélt maradványai mindkét medencében fellelhetők. Aránylag kevés, rosszmegtartású *Diatoma*-maradványt tartalmaznak. Erre települ a dél-csehországi medenceüledékek legvastagabb tercier réteggösszete a m y d l o v a r y réteggösszet. Ebben a fosszilis kovaalgák főként a lignites üledékek agyaglencséiben és a réteggösszet fedőjében uralkodnak. Utóbbiakban helyenként diatomaföld telepeket alkotnak. E hatalmas réteggösszet kora a paleobotanikai és paleozoológiai vizsgálatok alapján miocén, a *Diatoma*-flóra alapján alsótorton.

E medencék peremi részein, főként a treboni medence peremén képződtek a harmadidőszak legfiatalabb (pliocén) l e d e n i c e i rétegei. Ennek kaolinos agyagrétegei a fekvő mydlovári réteggösszet *Diatoma*-páncéljainak áthalmazott töredékeit és néhány autochton édesvízi *Diatoma*-maradványt tartalmaznak.

A rendszertani fejezet a két medence miocén és pliocén üledékeinek *Diatoma*-maradványait (173 fajt és variétást) részletesen értékeli, rövid színönimikát, leírást, helyi és regionális elterjedést is adva.

Legjelentősebb a fosszilis Diatomák ökológiai elemzése. A szerző rámutat arra, hogy a vizsgált kovaalga fajok legnagyobb része még ma is él, sőt a földtani idők során ökológiai valenciájuk sem változott. A vizsgált algamaradványok 60,45%-a édesvízi, oligohalob. Ezeknek 54,68%-a közömbös és csak 5,77%-a halofil. Az euhalob Diatomák 6,35%-át olyan mezohalob formák képviselik, melyek ma is olyan területen élnek, ahol a tengeri sós és a partmenti édesvizek keverednek. A többi meghatározott forma kihalt. Ezeket P a n t o c s e k J. Dél-Szlovákia és Magyarország tercier, tengeri, de főként csökkentsóvízi előfordulásából írta le.

A Szerző a *Diatoma*-maradványegyüttes ökológiai karaktere alapján a dél-csehországi medencét kitöltő miocén réteggösszeten belül három diatomás üledéktípust különböztetett meg, úgymint édes-, édes-csökkentsós- és csökkentsóvízi üledéket.

E három üledéktípus váltakozásának legjellemzőbb kifejlődését a mydlovári rétegek vertikális szelvényében vizsgálta. Megállapította, hogy a dél-csehországi diatomás rétegek üledékképződése folyamán a miocénben lényeges fáciesváltozás következett be, melyet az alp-kárpáti orogén mozgások során benyomuló sós víz ingressziós hozzáfolyásával magyaráz. Tengeri üledék azonban e területen nem képződhetett, mert az ingradált sós víz keveredett a folyók édesvizével és ezért a sókoncentráció a 10%-ot sohasem léphette túl.

Dr. H a j ó s Márta

# TÁRSULATI ÜGYEK

## A Magyarhoni Földtani Társulat 1967. téli ülészakán elhangzott előadások

- Január 11. Bizottsági ülés a Gazdaságföldtani Szakosztály alakulásával kapcsolatban*  
Elnök: N e m e c z Ernő  
Résztevők száma: 11
- Január 11. Gazdaságföldtani ankét. A Gazdaságföldtani Szakosztály megalakulása*  
Előadó és vitavezető: V a r j ú Gyula  
Az ankét tárgya: A földtani kutatások gazdasági értékelése — Geológusok anyagi érdekeltsége az új gazdasági mechanizmusban.  
Résztevők száma: 76
- Január 16. Őslénytani Szakcsoport klubdelutánja*  
Elnök: B á l d i Tamás  
J á n o s s y Dénes—B e n k ő n é C z a b a l a y Lenke: Beszámoló franciaországi tanulmányutakról.  
Résztevők száma: 21
- Január 23. Ásványtan-Geokémiai Szakcsoport előadói ülése*  
Elnök: S z t r ó k a y Kálmán  
J u h á s z Árpád: A Duna—Tisza köze metamorf és mélységi magmás képződ-  
ményei  
M á r t o n Péter—S z a l a y Emőke: Bazaltok paleomágneses vizsgálata  
Résztevők száma: 22
- Január 30. Agyagásványtani Szakcsoport előadói ülése*  
Elnök: N e m e c z Ernő  
G i l d e Ferencné—S z á n t ó Ferenc: Kaolinszuspenziók ülepedési és reológiai sajátosságairól  
Résztevők száma: 27
- Február 1. Klubest*  
Elnök: R ó n a i András  
J a n t s k y Béla: Beszámoló a mongoliai expedíció munkájáról.  
J a s k ó Sándor: A geomorfológiai megfigyelések szerepe a mongoliai átnéze-  
tes földtani térképezésnél  
Résztevők száma: 64
- Február 8. Mérnökgeológia-Építésföldtani Szakcsoport vezetőségi ülése*  
Elnök: P a p p Ferenc  
Résztevők száma: 7
- Február 8. Mérnökgeológus-Építésföldtani Szakcsoport előadói ülése*  
Elnök: P a p p Ferenc  
K e r t é s z Pál: Mérnökgeológiai tapasztalatok Franciaországban  
Résztevők száma: 31
- Február 11. Elnökségi ülés*  
Elnök: N e m e c z Ernő  
Napirend: A Magyar Állami Földtani Intézettel való együttműködés; Kiadványok  
Résztevők száma: 6
- Február 13. Választmányi ülés*  
Elnök: N e m e c z Ernő  
Napirend: A március 15.-i Közgyűlés előkészítése  
Résztevők száma: 34
- Február 13. Agyagásványtani Szakcsoport előadói ülése*  
Elnök: S z é k y n é F u x Vilma  
B á r d o s s y György: Görögország bauxittelepei  
Résztevők száma: 24



*Február 22. Gazdaságföldtani Szakosztály előadói ülése*

Elnök: V ar j ú Gy.

B á r d o s s y György: Görögország bauxittelepei

V a r g a Gyula: Geológiai tapasztalatok Törökországban

Ez alkalommal alakult meg a Szakosztály „Köznelkeleti munkacsoportja” 10 fővel

Résztevők száma 39

*Február 27. Ásványtan-Geokémiai Szakcsoport előadói ülése*

Elnök: S z t r ó k a y Kálmán

Ó d o r László: Geokémiai vizsgálatok a Dorogi medence alsóeocén köszénösszle-

tében

V e t ő István: A felsőapti munierias agyagösszlet geokémia vizsgálata

Résztevők száma: 25

*Március 1. Mérnökgeológia-Építésföldtani Szakcsoport előadói ülése*

Elnök: P a p p Ferenc

K e c s k é s Tibor: A szombathelyi dombszűszás

Résztevők száma: 22

*Március 2. Alapszabálymódosító Bizottság ülése*

Elnök: M á j z o n László

Résztevők száma: 3

*Március 6. Őslénytani Szakcsoport vezetőségi ülése*

Elnök: G é c z y Barnabás

Napirend: A Paleokológiai Kollokvium napirendje

Résztevők száma: 9

*Március 6. Őslénytani Szakcsoport előadói ülése*

Elnök: G é c z y Barnabás

J á n o s s y Dénes: Komplex vizsgálatok az upponyi kőfülle rétegsorán

K r o l o p p Endre: Az upponyi kőfülle pleisztocén csigafaunája

H o r v á t h Anna: Üledékképződési és őselettni megfigyelések a Mecsek-hegy-

ség alsókréta rétegeiben

S z e n t i r m a i István: Molluszka-fauna a szoros-pataki alsómiocén szárazföldi

összletben

Résztevők száma: 25

*Március 6. Agyagásványtani Szakcsoport előadói ülése*

Elnök: S z é k y n é F u x Vilma

N e m e c z Ernő—V ar j ú Gyula: A flint-clay és bauxitképződés kapcsolata a Pilisben (Egy bauxitképződési modell)

Résztevők száma: 17

*Március 13. Gazdaságföldtani Szakosztály előadói ülése*

Elnök: V ar j ú Gyula

B e n k ő Ferenc: A kutatások földtani hatékonysága és gazdasági eredményei

V ő r ő s István: A Koreai NDK gazdaságföldtani viszonyai

Résztevők száma: 27

**A Magyarhoni Földtani Társulat Mecseki Csoportjának 1967. téli ülészakán  
elhangozott előadások***Január 26. Előadói ülése*

Elnök: B a r a b á s Andor

V i n c z e János—F a z e k a s Via: Az uránércesedés ásványtani és parageneti-

kai kérdései

V i n c z e János—H o r v á t h István — O p a u s z k y István: Szulfidos

ásványtársulások genetikájára irányuló izotópos vizsgálatok

Résztevők száma 30.

*Február 17. Vezetőségi ülése*

Elnök: B a r a b á s Andor

Napirend: A március 23-i Gazdaságföldtani Ankét. 1967. II. félévi munkaterv

Résztevők száma: 8

*Március 23. Gazdaságföldtani Ankét.*

Elnök: B a r a b á s Andor

B o d r o g i Frigyes: Lencsés telepűlésű ércesedés optimális kutatási-háló sűrűsége

V ar j ú Gyula: A földtani kutatások gazdaságosságával összefüggő idűszerű

problémák. A Magyarhoni Földtani Társulat Gazdaságföldtani Szakosztályának feladatai

Résztevők száma: 34

**A Magyarhoni Földtani Társulat Középdunántúli Csoportjának 1967. téli ülészakán  
elhangzott előadások**

*Február 23. Előadóülés*

Elnök: **Vizy Béla**

**Csóti Tamás**: A dudari vízelzárás

**Komlóssy György**: Barnaköszén- és bentonitindikációk az iszkaszentgyörgyi

Rák-hegy környékén

Résztevők száma: 23

*Március 30. Vezetőségi ülés (Balatonalmádi)*

Elnök: **Vizy Béla**

Napirend: A május havi ankét és beszámoló ülés előkészítése; Taglétszám; A szeptemberi mecseki kirándulás szervezési kérdései; Egyéb ügyek

Résztevők száma: 8

*Március 30. Klubdélután.*

Elnök: **Vizy Béla**

**Kecskés Tibor**—**Randweg Erika** beszámolója a VASITERV Mérnök-geológia—Talajmechanikai csoportjának munkájáról

Résztevők száma: 28

**A Magyarhoni Földtani Társulat Északmagyarországi Csoportjának 1967. téli  
ülésszakán elhangzott előadások**

*Január 12. Klubdélután*

Elnök: **Pojják Tibor**

**Gyula Zoltán**: A Freibergi Akadémia múltja és jelene, különös tekintettel a földtanra és bányászatra

Résztevők száma: 14

*Február 9. Vezetőségi ülés*

Elnök: **Pojják Tibor**

Napirend: Bejelentések; Angol nyelvtanfolyam; Titkár-kérdés; A Politikai Bizottság 1966. II. 1.-i határozatának megvitatása

Résztevők száma: 11

*Február 9. Előadóülés*

Elnök: **Pojják Tibor**

**Juhász András**—**Zentai Tibor**: Magfúrásokkal harántolt széntelepek utólagos ellenőrző vizsgálata

**Tóth József**—**Balázs Zoltán**: A Bódva-Sajó és Mák-patak közötti terület helvétinél fiatalabb rétegeinek vizsgálata

**Mátyás Ernő**: Nembauxitos alumínium nyersanyagok

Résztevők száma: 35

*Február 23. Ifjúsági klubdélután*

Elnök: **Kovács Lajos**

**Szabó Imre**—**Szalay Árpád**: Élménybeszámoló az 1966. évi NDK tanulmányútról

**Bán Miklós**: Beszámoló a jugoszláviai tanulmányútról

Résztevők száma: 26

*Március 9. Előadóülés*

Elnök: **Pojják Tibor**

**Pálffy József**: Dolomitkutatás a Miskolc—ómassai Nyavalyás-hegyen

**Molnár Pál**—**Elek Izabella**: Építőiari nyersanyagkutatás Északmagyar-

Országban

Résztevők: száma 46

*Március 23. Előadóülés*

Elnök: **Pojják Tibor**

**Alliquander Ödön**: A Mohole-terv

Résztevők száma: 34

**A Magyarhoni Földtani Társulat Szegedi Csoportjának 1967. téli ülészakán  
elhangzott előadások**

*Február 3. Előadóülés*

Elnök: K o c h Sándor

Á r v a i József: A szegedi hévízhasznosítás eredményei és tervei

D a n k Viktor: A déalföldi szénhidrogénkutató 1967 évi terve

Résztvevők száma: 47

*Március 31. Benkő Ferenc emlékülés halálának 150. fordulója alkalmából*

Elnök: K o c h Sándor

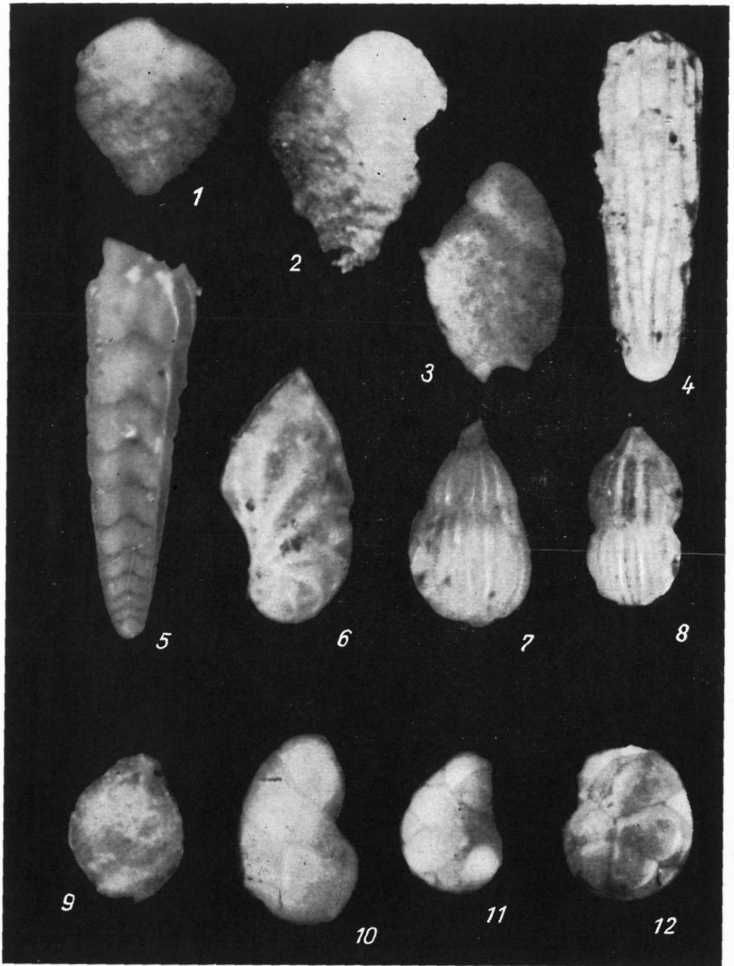
K o c h Sándor: Megemlékezés Benkő Ferencről, az első magyar nyelvű ásványtan szerzőjéről

C s i k y Gábor: Megemlékezés Benkő Ferenc kultúrtörténeti munkásságáról

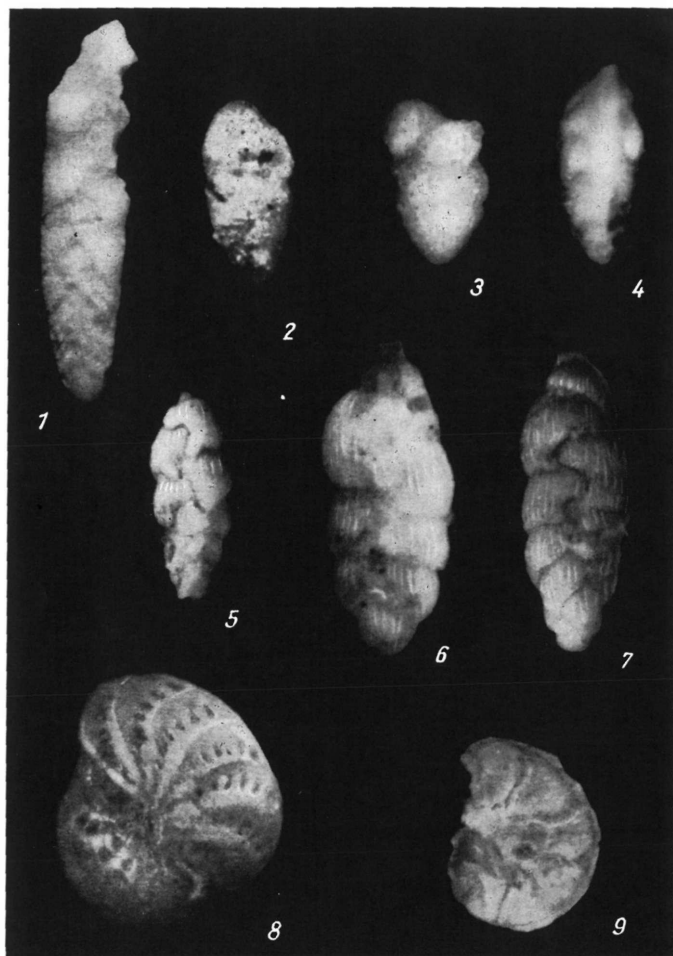
M o l n á r Béla: Pliocén és pleisztocén lehordási területváltozások az Alföldön

T a n á c s János: Mátra-alji felsőpannon homokok vizsgálata

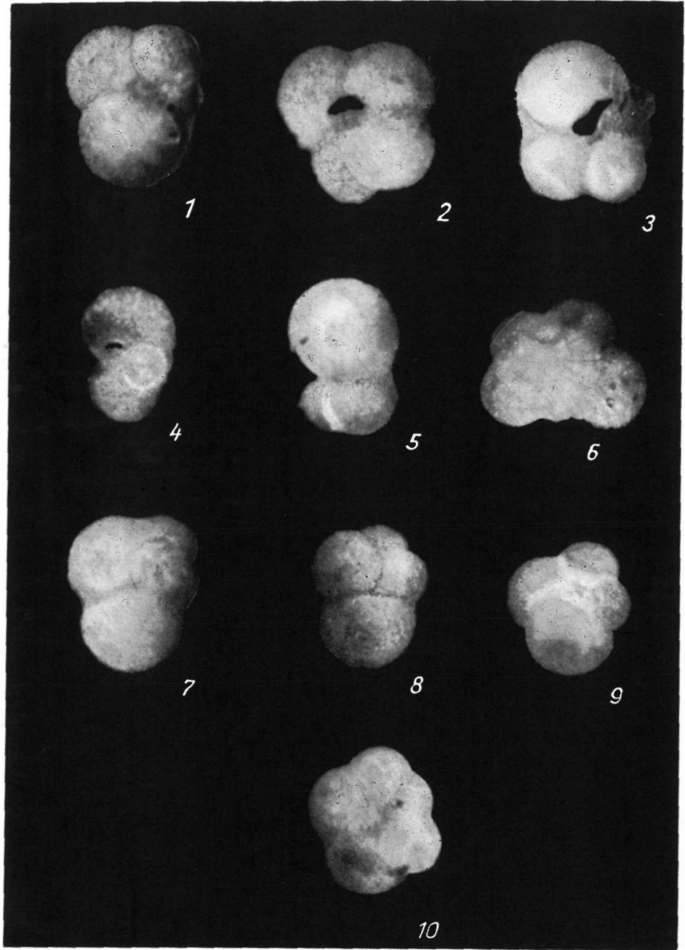
Résztvevők száma: 43



N y i r ő : Az ipolytarnóci tengeri rétegek Foraminiferái



*Nyírő: Az ipolytarnóci tengeri rétegek Foraminiferái*



*Nyírő: Az ipolytarnóci tengeri rétegek Foraminifevái*

## MUNKATÁRSAINKHOZ!

Folyóiratunk, a FÖLDTANI KÖZLÖNY, a szerzők, a szerkesztők és a nyomdaipari dolgozók együttes munkájának eredménye. Ennek az együttes munkának megkönnyítésére, takarékos, jobb és szebb kivitelére kérjük munkatársainkat az alábbi szerkesztőségi kívánalmak és előírások pontos megtartására. Kéziratok jól olvasható módon, gondosan átolvasott s ékezetjavítással ellátott, nyomtatásra kész állapotban adhatók le. Tömör, rövidre fogott fogalmazást kérünk bőbeszédűség nélkül, szükségtelen leíró részletek és ismétlések elhagyásával! Ügyeljünk a helyesírásra, amelyre vonatkozóan a Magyar Tudományos Akadémia az irányadó. Magyarul, magyarosan írjunk, minden nélkülözhető idegen szóhasználat mellőzésével (beleértve a szakkifejezéseket is). Íráskészségünk állandó fejlesztésére törekedjünk!

Minden eredeti közlemény elején rövid összefoglalást kérünk a dolgozat tartalma és terjedelme szerint néhány sorban, legfeljebb nyomtatott egyharmad oldalnyi terjedelemben.

Idegen nyelvű fordítás céljára külön rövid tartalmi kivonatot kérünk. Ábraalírásokat a szövegben a megfelelő helyen illesszük be, egy példányban pedig külön mellékeljük a fordítandó kivonathoz.

Az idegen nyelvű fordítás szükségességét és terjedelmének mértékét a szerzők kívánásai alapján a Szerkesztő bizottság állapítja meg.

A FÖLDTANI KÖZLÖNY negyedévenkénti pontos megjelenésének biztosítására csak a fentebbiek szerint elkészített és minden mellékletével (rajzok, fényképek) együtt már beadott kéziratokat vesszünk számításba. A társulati szaküléseken előadott dolgozatok elsősorban jogosultak kiadásra, de ezek elfogadásáról is a Szerkesztő bizottság határoz.

A kéziratok nyomdára való előkészítésére a betűfajták következő, általánosan elfogadott egységes megjelölését kívánjuk: cím: ===== összefüggő hármás aláhúzás; fontosabb szavak vagy kiemelkedő megállapítások: egyszeri szaggatott a l á h ú z á s (ritkított vagy szórt szedés); személynevek: egyszeri szaggatott a l á h ú z á s; nem- és fajnevek egyszerű folytonos vonallal jelölendők (kurzív). Hosszabb adatfölsorolások, irodalomjegyzék (a dolgozat végén) apróbb szedést (petit) kapnak a kéziratban oldalt hullámos vonaljelzéssel.

Teljességre törekvő irodalomfelsorolás csak összefoglaló jellegű, nagyobb tanulmányokhoz kívánatos. Szöveg közti irodalomutalások és közbeiktatott mondatok mellőzendők

Fajneveket, személyekről elnevezetteket is, kis kezdőbetűvel írunk.

Rajzok vonalas kivitelben tussal, a Közlöny tükörméretének többszörösében készítenődők, a szükséges kicsinyítés figyelembevételére szerinti vonalakkal és betűkkel. A szöveg közti rajzok magyarázata és felirata a kézirat megfelelő helyén is beírandó a folyamatos szedés elősegítése miatt.

A dolgozatok terjedelme legfeljebb egy nyomtatott ív (16 oldal). Általánosabb jellegű vagy egy tárgykört összesítő, lezárt, nagyobb terjedelmű munkák kiadása csak a Szerkesztő bizottság külön határozata alapján lehetséges.

I s m e r t e t é s e k nagyobb mértékű rendszeres közlésére van szükség. Hazai szerzők más kiadásban megjelent munkáit a szerzők ismertethetik folyóiratunkban. Külföldi, összefoglaló jellegű, általános érdeklődésre igényt tartó könyvek ismertetését kérjük, elsősorban a rendelkezésre álló szovjet irodalomból. Az ismertetések azonban csak a figyelem fölkelését szolgálják, tehát csak rövid foglalatot adhatnak.

Különlenyomatok a szerző költségére készíthetők.

Nem megfelelő módon előkészített kéziratokat a szerkesztőség nem fogadhat el.

E l n ö k s é g

Előfizetési díj egy évre 40,- Ft

INDEX: 25299

A kiadvány előfizethető a  
POSTA KÖZPONTI HÍRLAPIRODÁNÁL  
Budapest V., József nádor tér 1.  
és bármely postahivatalban.  
Csekk számlaszám egyéni: 61.257, közületi: 61.066.  
MNB egyszámlaszám: 8.

Előfizethető és példányonként megvásárolható  
az AKADÉMIAI KIADÓ-nál,  
Budapest V., Alkotmány utca 21., telefon: 111—010.  
Csekkbefizetési számla: 05.915, 111—46.  
MNB egyszámlaszám: 46.

az AKADÉMIAI KÖNYVESBOLT-ban,  
Budapest V., Váci utca 22., telefon: 185—612.

Felelős szerkesztő:  
VADÁSZ ELEMÉR

Technikai szerkesztő:  
MEISEL JÁNOSNÉ

A Szerkesztő bizottság tagjai:

CSAJÁGHY GÁBOR, CSEPREGHY NÉ MEZNERICS ILONA, DANK VIKTOR,  
KERTAI GYÖRGY, KONDA JÓZSEF, KRIVÁN PÁL, NEMECZ ERNŐ,  
SZILVÁGYI IMRE, SZTRÓKAY KÁLMÁN



AKADÉMIAI KIADÓ, BUDAPEST