

# FÖLDTANI KÖZLÖNY

A MAGYAR 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

XC. KÖTET

3. FÜZET



FÖLDTANI KÖZLÖNY XC. kötet 3. füzet 130 oldal

Budapest, 1960. július—szeptember

TARTALOM — СОДЕРЖАНИЕ — CONTENU

Értekezések — Научные статьи — Mémoires

Kubovics Imre: A Velencei-hegységi utómagmás képződmények nyomelemvizsgálata — Trace element analysis of the post-magmatic formations of the Velence-Mountains.....	273—292
Bondor Livia: Magyarországi glaukonitos kőzetek üledékföldtani vizsgálata — Investigations of sedimentary geology on Hungarian glauconitic rocks.....	293—302
Kriván Pál: A paksi és villányi alsópleisztocén kifejlődések párhuzamosítása — Corrélation de faciès du Pleistocène inférieur de Paks et de Villány.....	303—321
Egyed László: A hegységképződés és gyűrődés mechanizmusáról — On the mechanism of mountain building and folding.....	322—330
Somos László—Kókay József: Földtani megfigyelések a mecsekhegységi liászbán és miocénben — Geologische Beobachtungen im Lias und Miozän des Mecsekgebirges.....	331—347
Strausz László: Új nevek és alakok a miocén-puhatestűek között (III. rész) — Neue Namen und neue Formen unter den Miozänmollusken (III. Teil).....	348—354
Majzon László: Magyarországi paleogén Foraminifera-szintek — Paleogene Foraminifera horizons of Hungary.....	355—372
Jámbor Áron: Jarosit-kötőanyagú homokkő a Szendrői-hegység DK-i peremén — Песчаник с ярозитовым цементом в горах Сендре, Венгрия.....	363—378
Ozora György: Újonnan megismert hőforrásnyom Budapestén — Neuerlich erkannte Thermalquellenspuren in Budapest.....	369—372
Végh Sándor: A bakonyi hydrobiás mészkő rétegtani helyzete — Stratigraphische Position des Hydrobienkalkes im Bakonygebirge.....	373—375
<b>Hírek, ismertetések — Сообщения, рецензии — Notices, revue bibliographique....</b>	<b>376—378</b>
<b>A magyar földtani irodalom jegyzéke 1959 — Библиография литературы геологических и смежных наук, публикационных в Венгрии в 1959 г. — Répertoire bibliographique des publications du domaine des sciences géologiques en Hongrie de l'an 1959.....</b>	<b>379—398</b>
<b>Társulati ügyek — Дела Общества — Affaires de la Société.....</b>	<b>299—400</b>

# A VELENCEI-HEGYSÉGI UTÓMAGMÁS KÉPZŐDMÉNYEK NYOMELEMVIZSGÁLATA

## I. Szkandium-niobium és kísérő nyomelemelei

KUBOVICS IMRE\*

(XV. táblával)

**Összefoglalás:** A Velencei-hegységi pegmatit primér csilláma a biotit, amely utómagmás hatásra átalakult kloritá, szericitté, muszkovittá. A csillám egyéb nyomelemek mellett két ritka elemet, szkandiumot és niobiumot is tartalmaz. E két elem kiválása az eddigi adatok szerint a főkristályosodás végén kezdődött. Legnagyobb dúsulásuk (területileg a Gécsi-hegyen) a pegmatitos csillámban van,  $Sc = 1000-3000$  g/t,  $Nb = 2000-3000$  g/t átlagban. Mennyiségük az átalakulás mértékével fokozatosan csökken, az egészen muszkovittá alakult csillámban már alig mutathatók ki. A szkandium és niobium mellett említést érdemel az ezüst és az arany viszonylag nagy koncentrációja is, különösen a pegmatitkörnyéki pirites csillámokban.

A különböző képződményekből származó turmalin (pegmatit, palaösszetlet stb.) nyomelemtartalmában észlelhető eltérés különösen a Co, Ni, Cr, és Sn koncentrációjának a változása nagymértékben hozzájárulhat a turmalin genesisének és ezzel a bór származásának a tisztázásához is.

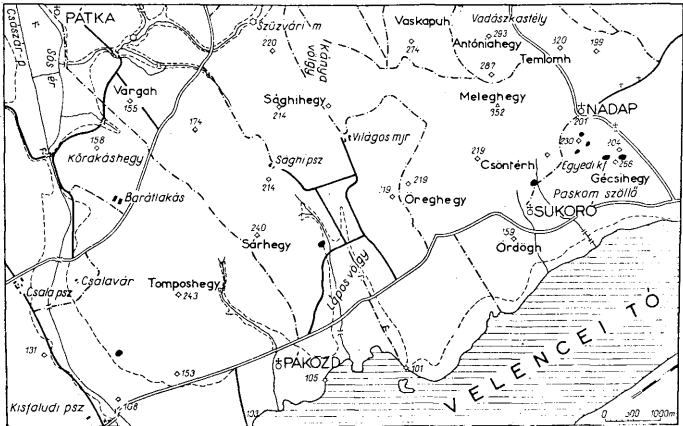
A Velencei-hegységben a gránittal kapcsolatos utómagmás folyamatnak J a n t s k y B. vizsgálata szerint az összes fázisa kimutatható. Mivel az egyes képződmények nyomelemtársulása az eltérő kifejlődésnek megfelelően különböző, célszerűnek látszott az anyag kettéosztása. Az I. részben főleg a pegmatitos csillám Sc- és Nb-tartalmának a vizsgálatával, a II. részben pedig elsősorban a hidrotermás szulfidásványok Ag-, Cd-, Ge-, As-, Sb-, és Bi-tartalmának a meghatározásával foglalkozom.

A Velencei-hegység földtani és közettani viszonyait J a n t s k y B. 1957-ben megjelent monográfiájában részletesen ismerteti. Azért e munkával kapcsolatban csak a színképelemzéssel szorosan összefüggő, valamint a színképelemzési adatok geokémiai kiértékeléséhez szükséges ásványtani vizsgálatot végeztem el. A fő súlyt a pegmatitos képződmények, ezen belül elsősorban a csillámok mikroszkópi és spektrográfiai vizsgálatára fektettem. A felvételek Zeiss-gyártmányú Q—24-es kvarcspektrográffal készültek, így természetesen csak a 2000—4000 Å közötti tartományban jól kiértékelhető elemeket vizsgáltam. Ezek a következők: Co, Ni, Au, Ag, Cu, Zn, Ge, Sn, Pb, As, Sb, Bi, Ti, Zr, V, Sc, Nb, Cr, Mo, Mn, Be. Áramforrásként BIG—100 típusú, Bardócz-rendszerű elektronikus vezérlésű váltóáramú szaggatott ívgerjesztőt alkalmaztam. A Sc és a Nb meghatározására a következők vonalakat használtam fel: Sc: 3911,81, 3353,73 és 3372,15. Nb: 4079,729, 4058,938 és 2927,81 Å.

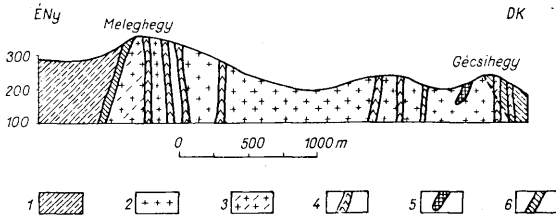
Pegmatitos képződmény a Velencei-hegységben kis foltok alakjában több helyen található (1a ábra). Megjelenése változatos. A Gécsi-hegyi nagykristályos és kevés csillámot tartalmazó kifejlődéssel szemben a hegység délnyugati oldalán levő pegmatitra általában a lényegesen kisebb szemcseméret és nagy csillámtartalom jellemző. A legtöbb helyen — különösen Pákozd környékén — fokozatosan fejlődik ki a gránitból. Szövege a peremi részeken írásgránitos (XV. tábla 1.). A két terület közötti nagy különbség részben

\* Készült az ELTE Ásvány-Közzettani Intézetében és a MTA Geokémiai Kutató Laboratóriumában.

az eltérő lepusztulás következménye. A palaösszlet a hegység ÉK-i részének D-i oldalán a Gécsi-hegy csúcsáig, az É-i oldalán pedig csaknem a Meleg-hegy legmagasabb pontjáig felhúzódik. Foszlányai e két pont között, a sukorói Csöntér-hegy oldalában is megtalál-



1a. ábra. A Velencei-hegységi pegmatit elterjedésének vázlatja. Magyarázat: 1. Pegmatit  
Fig. 1a. Extension of pegmatites in the Velence Mountains, Symbol: 1. Pegmatite



1b. ábra. Szelvény a Meleg-hegyen és Gécsi-hegyen keresztül. Magyarázat: 1. Palaösszlet, 2. Gránit, 3. Kovásodott gránit, 4. Gránitporfir, 5. Pegmatit, 6. Kvarctelér, kovásodott öv  
Fig. 1b. A profile through the Meleg Hill and Gécsi Hill. Symbols: 1. Schist complex, 2. Granite, 3. Silicified granite, 4. Granite porphyry, 5. Pegmatite, 6. Quartz veins, silicified zones.

hatók. E szakaszon tehát a gránit mindössze kb. 2 km szélességben tárodott fel, ami még a gránit és a palaösszlet tektonikus érintkezésének a figyelembevételével is a Gécsi-hegy környékének — a pákozdi résszel ellentétben — viszonylag kis lepusztulására utal. (A pegmatitos kifejlődés közvetlenül a palaösszlet mellett van.) A lepusztulás mértékében mutatkozó nagy különbség szerkezeti okokra vezethető vissza, az említett területen a Kazal-hegy és a Kanca-hegy közötti harántvetődéssel megmagyarázható (1b. ábra).



A pegmatit paragenezise szegényes, uralkodó ásványa Jantsky B. szerint kvarc, ortoklász és muszkovit.

### A gránit és a pegmatit ásványtani és spektrográfiai vizsgálata

A Velencei-hegységi pegmatitkörnyéki gránit nagyfokú és változatos elbontásának megfelelően alakult a nyomelemtartalom is (I. táblázat). A többi területrésszel szembeni különbséget főleg a kalkofil elemek megjelenése, illetőleg nagyobb koncentrációja mutatja. A három lényeges elegyrész közül a kvarc és az ortoklász szinképelemzés szempontjából jelentéktelen, mivel viszonylag szegényes nyomelemtartalmában lényegileg sem mennyiségi, sem minőségi változás nem észlelhető.

A Velencei-hegységi gránit és gránitos kőzetek uralkodó primér csilláma a biotit amely a hegységben lezajlott nagymérvű utómagmás, illetőleg utóvulkáni folyamat hatására részben, vagy teljes egészében elbomlott. Az úgynevezett „zöld-biotit” — amely elsősorban a pegmatitkörnyéki gránitokban, különösen a Gécsi-hegyen nagyon elterjedt — ennek a folyamatnak egyik terméke. A biotitváltozás fokozatai mikroszkóp alatt, de helyenként szabad szemmel is jól megfigyelhetők (XV. tábla, 2.). A biotit nyomelemtartalma változatos. A kalkofil és pegmatofil elemek egyaránt jól kimutathatók. Az elemtársulás és az elemek koncentrációja a terület és az átalakulási fok függvényében változik. A hegység többi területétől lényegesen eltérő sajátos jelenség észlelhető a Gécsi-hegyi Enyedi-féle kőfejtő pirites gránitjának sötétszürke színű, kissé fémes fényű „biotit”-ján. E csillám nagyrésze mikroszkóp alatt halványzöld, vagy szintelen, tehát nagymértékben átalakult kloritá, szericitte, ill. muszkovittá. A biotit Fe- és Mg-tartalmát a felszálló kéntartalmú oldatok részlegesen kioldották és az így felszabadult vas a kénnel pirit alakjában, részben a szemcse belsejében kivált (XV. tábla 3, 4.). Ebből adódik a nagymennyiségű piritzárvány és a sötétszürke szín, ezzel magyarázható a szokatlanul nagy nyomelemtartalom, a kalkofil elemek jelentős feldúsulása és az egyes minták kiemelkedő arany- és ezüstkoncentrációja. A pirites biotit nagyrészt jól kimutatható a Nb is (II. táblázat), ami valószínűleg a mélyebb szintek pegmatitos képződményeiből származik. A pirit nagy Ag-, Zn- és As-tartalma is figyelmet érdemel (III. táblázat). Az elmondottakból következik, hogy az egyes ásványok nyomelemtartalma az utólagos folyamatok hatására mennyiségileg és minőségileg egyaránt nagymértékben megváltozhat. Ez egyúttal nyomatékosan rámutat arra is, hogy szinképelemzési adatok helyes geokémiai kiértékeléséhez a részletes mikroszkópi vizsgálat nélkülözhetetlen.

A gránit biotitján végbement folyamathoz hasonló jelenség észlelhető a pegmatitos csillámokon is. A pákozdi csillámdús gránitok pegmatitjában az uralkodó zöldcsillám mellett az ép biotit is gyakori elegyrész. A kettő közti fokozatos átmenet a lemez és a csomós kifejlődésű ásványokon egyaránt jól megfigyelhető. A szemcsék mérete 0,3—1 cm között van.

A Gécsi-hegyi pegmatit biotitot már nem tartalmaz, a makroszkóposan zöld, sárgászöld, zöldessárga, vagy fehéresszürke, selymesfényű csillám mikroszkóp alatt halványzöld, vagy szintelen. Az átváltozás itt lényegesen előrehaladottabb, a biotitból részben klorit, részben pedig szericit, muszkovit keletkezett. Az átalakulásra jellemző, hogy optikai úton egy szemcsén, ill. csillámcsomón belül a biotit kivételével rendszerint az összes említett változat kimutatható. Amint azonban a IV. táblázatból kitűnik, a röntgenelemzés adatai legjobban a klorit értékeivel egyeznek, ami az átalakulás termékei közt a klorittrács túlsúlyát jelzi (IV. táblázat). Gyakori a másodlagos szagenitácsozat. Zárványként rendszerint sok cirkont és epidotot tartalmaz. A vas kiválása következtében

	Co	Ni	Ag	Cu	Zn	Sn	Pb	As	Sc	Nb	Ti	Zr	V	Cr	Mo
1. Zöldbiotitos gránit, Páskom-szőlők	(ny)	0	0	ny	0	0	ny	0	0	0	(+)	(ny)	?	?	0
2. Biotitos gránit (zöld és fekete biotittal), Páskom-szőlők	(ny)	0	0	ny	?	0	ny	0	0	0	+	(ny)	?	?	(ny)
3. Kaolinosodott gránit, Páskom-szőlők	0	0	0	(ny)	0	0	(ny)	0	0	0	ny	0	0	0	0
4. Zöldbiotitos gránit, Gécsi-hegy	(ny)	0	?	ny	(ny)	?	(+)	0	—	—	+	(ny)	ny	ny	0
5. Berezítessedt gránit, Gécsi-hegy, Nadapi andezit-kf.	(ny)	0	0	ny	0	?	(ny)	0	—	0	ny	(ny)	0	0	0
6. Gránit, Gécsi-hegy, Enyedi-f. kf.	(ny)	ny	(ny)	+	(ny)	(ny)	ny	?	0	0	ny	—	ny	(ny)	?
7. Kloritos gránit, Gécsi-hegy, Enyedi-f. kf.	(ny)	0	0	+	?	(ny)	(ny)	?	0	0	+	—	(ny)	0	0
8. Pirites gránit, Gécsi-hegy, Enyedi-f. kf.	(ny)	0	0	(ny)	?	0	ny	0	0	0	ny	(ny)	0	0	0
9. Erősen pirites gránit, Gécsi-hegy, Enyedi-f. kf.	(ny)	?	0	0	?	?	ny	(ny)	0	ny	(+)	ny	0	0	0
10. Kaolinosodott gránit, Gécsi-hegy ÉNy-i oldal, pegmatit m.	(ny)	0	0	(ny)	0	0	0	0	0	0	ny	0	0	0	0
11. Gránit, Gécsi-hegy ÉNy-i oldal, pegmatit mellől	?	0	(ny)	(ny)	?	?	(ny)	(ny)	0	0	(+)	0	?	?	(ny)
12. Kloritos-biotitos gránit, Gécsi-hegy ÉK-i old. a pegmatit szegélyéről	(ny)	ny	?	++	(ny)	ny	+	(ny)	0	0	(ny)	0	0	0	(ny)
13. Aprószemcséjű kloritos-biotitos gránit, Gécsi-hegy ÉK-i old., a pegmatit szegélyéről	0	0	?	ny	0	0	ny	(ny)	0	0	(ny)	0	0	0	(ny)
14. Nagyszemcséjű gránit (biotitos), Pákosd Ny-i old. kf.	(ny)	?	0	(ny)	(ny)	?	(ny)	0	0	0	+	0	(ny)	(ny)	0
15. Biotitos mikrogránit, Pákosd Ny-i old. kf.	(ny)	0	0	(ny)	0	?	(ny)	0	0	0	ny	?	(ny)	(ny)	0
16. Mikrogránit, Székesfehérvár Ásványbánya	?	0	0	ny	0	(ny)	(ny)	0	0	0	ny	(ny)	0	0	0
17. Kloritos mikrogránit, Székesfehérvár Ásványbánya	(ny)	0	0	(ny)	0	?	(ny)	0	0	0	(ny)	(ny)	0	0	0
18. Mikrogránit, Székesfehérvár Ásványbánya	(ny)	0	0	ny	0	(ny)	(ny)	0	0	0	ny	0	0	0	0
19. Kissé kaolinos, zöldbiotitos gránit, Szűzvári malom	(ny)	?	0	ny	(ny)	0	(ny)	0	0	0	+	?	(ny)	(ny)	0
20. Gránit, Szűzvári malom (a pegmatit telér mellől)	?	0	0	ny	0	0	(ny)	0	0	0	(+)	(ny)	?	0	0

Biotit színképelemzési táblázata

II. táblázat

Biotit gránitból	Co	Ni	Au	Ag	Cu	Zn	Ge	Sn	Pb	As	Sc	Nb	Ti	Zr	V	Cr	Mo	Be
1. Csomós, zöld biotit, Gécsi-hegy, sukorói oldal	(ny)	—	?	+	ny	0	(ny)	(+)	0	—	—	+	0	(+)	+	?	0	
2. Kissé kloritos biotit, Gécsi-hegy, Enyedi-f. kf.	(ny)	0	0	+	(+)	?	ny	(+)	?	0	ny	+	(ny)	ny	ny	ny	0	
3. Szürke pirités biotit-muszkovit, Gécsi-hegy, Enyedi-f. kf.	(ny)	0	ny	ny	+	0	ny	ny	(+)	0	?	+	ny	(ny)	(ny)	(ny)	0	
4. Biotit (kissé pirités), Gécsi-hegy, Enyedi-f. kf.	ny	+	+	++	+	ny	(+)	+	ny	0	0	+	—	ny	0	(+)	(ny)	
5. Biotit (kissé pirités), Gécsi-hegy, Enyedi-f. kf.	(ny)	?	(ny)	(+)	ny	0	ny	(+)	ny	0	ny	+	—	ny	(ny)	ny	0	
6. Biotit (kissé pirités), Gécsi-hegy, Enyedi-f. kf. 1,00—0,63 mm közötti szemcsenagyság	ny	?	ny	(+)	ny	0	ny	+	ny	0	?	+	—	ny	0	ny	0	
7. Biotit (pirites), Gécsi-hegy, Enyedi-f. kf. 0,63—0,32 mm közötti szemcsenagyság	(ny)	?	(ny)	ny	+	(ny)	ny	(+)	ny	0	ny	+	—	ny	?	ny	0	
8. Biotit (pirites), Gécsi-hegy, Enyedi-f. kf. 0,32—0,20 mm közötti szemcsenagyság	+	0	ny	++	+	(ny)	+	+	(+)	0	0	(+)	—	(ny)	?	+	0	
9. Biotit (pirites), Gécsi-hegy, Enyedi-f. kf. 0,20—0,00 mm közötti szemcsenagyság	ny	+	+	+	(+)	0	ny	+	ny	0	ny	(+)	—	ny	(ny)	ny	0	
10. Kloritos biotit, Gécsi-hegy, pegmatit szegélyéről	(ny)	—	0	++	ny	0	+	(++)	ny	0	0	(ny)	0	(ny)	0	ny	0	
11. Biotit, Pákozd, Ny-i old. kf.	ny	0	0	ny	ny	0	(ny)	(ny)	0	0	0	+	0	ny	+	0	0	
12. Zöld biotit durvaszemcsés gránitból, Pákozd Ny-i old. pegmatit szegélyéről	(ny)	0	0	+	ny	0	+	+	?	—	ny	+	ny	0	0	(ny)	0	
13. Csomós biotit, Pákozd, pegmatit szegélyéről	0	0	(ny)	(ny)	0	0	ny	ny	0	0	0	ny	0	0	0	0	0	?
14. Biotit gránitból, Pákozd, pegmatit szegélyéről	(ny)	0	0	(+)	(+)	(ny)	ny	ny	0	0	0	(+)	0	ny	ny	(ny)	0	

Pirit színképelemzési táblázata

III. táblázat

Pirit gránitból	Co	Ni	Au	Ag	Cu	Zn	Ge	Sn	Po	Sb	As	Sc	Nb	Ti	Mo
1. Pirit (2—3 mm $\varnothing$ -ű szemcsék), Gécsi-hegy, Enyedi-f. kf.	0	0	—	+	+	0	0	0	ny	ny	+	0	0	(ny)	(ny)
2. Pirit (fekete, porszerű), Gécsi-hegy, Enyedi-f. kf.	0	0	—	ny	ny	+	0	0	ny	0	ny	0	0	?	0

gyakran szép, hatszöges hematitpikkelyek láthatók. A Gécsi-hegyi csillám mérete 0,5—5 cm között van. Mennyisége nem éri el az 1%-ot. A pegmatitok eltérő kifejlődésének megfelelően alakult a nyomelemtartalom is, ami különösen két ritka elem, a szkandium és niobium koncentrációjának változásában mutatkozik meg (V. táblázat).

IV. táblázat

Klorit Pákozdi			Klorit (pannin) Zermatt, Svájc ASTM			Blotit Arendal, Norvégia ASTM		
I	d	Å	I	d	Å	I	d	Å
1.	gy	9,8	—	—	—	100	9,9	—
2.	x	7,02	100	7,2	—	—	—	—
3.	xx	4,43	100	4,6	100	4,44	—	—
4.	gy	3,54	100	3,54	—	—	—	—
5.	igy	3,359	—	—	—	70	3,37	—
6.	igy	3,148	—	—	—	—	—	—
7.	igy	3,008	—	—	—	60	3,07	—
8.	x (d)	2,567	100	2,54	100	2,56	—	—
9.	igy	2,417	70	2,40	—	—	—	—
10.	gy	2,341	—	—	—	—	—	—
11.	igy	2,217	70	2,23	10	2,19	—	—
12.	gy	1,985	100	1,99	40	2,02	—	—
13.	gy (d)	1,976	60	1,68	10	—	—	—
14.	igy	1,811	—	—	—	1,61	—	—
15.	gy	1,832	100	1,52	10	1,54	—	—
16.	ke	1,488	60	1,49	60	1,50	—	—
17.	igy	1,399	70	1,39	—	—	—	—
18.	igy	1,367	20	1,35	40	1,34	—	—
19.	igy	1,319	60	1,32	40	1,30	—	—
20.	gy	1,285	60	1,29	20	1,25	—	—
21.	gy	1,236	50	1,22	—	—	—	—

Becsült intenzitás jelölése: xx = igen erős, x = erős, ke = középerős, gy = gyenge, igy = igen gyenge.

A röntgenelemzést Győre G.-né végezte.

## Szkandium és niobium

A szkandium ionsugara (0,83) megegyezik az  $Fe^{2+}$  (0,83) és közel azonos a  $Mg^{2+}$  ionsugarával. E két elem tehát a szkandiumot könnyen befoghatja. Ennek következtében legnagyobb mennyiségben a magnéziumban és vasban gazdag kőzetekben jelenik meg [28]. Nockolds és Mitchell vizsgálatai szerint, valamint a 2. ábrán összesített adatok alapján — Goldschmidt és Peters megállapításaival ellentétben — maximális koncentrációja a bázisos kőzetekben van. Mennyisége a savanyú kőzetek felé fokozatosan csökken (2. ábra).

Goldschmidt és Peters szerint a Sc elsősorban az olivinban, augitban és gránátokban koncentrálódik. Nockolds és Mitchell ezzel szemben az olivin és a rombos piroxéneket teljesen Sc-mentesnek találta. Ezt főleg azzal magyarázzák, hogy az olivinban és a rombos piroxénekből elsősorban kationként csak a  $Si^{4+}$  szerepel, így a  $Sc^{3+}$ -nak az említett ásványok rácsszerkezetébe másodrendű kationként való belépése következtében keletkező pozitív töltéstöbblet nem egyenlítődhöz ki. Ez a magyarázat azonban nem kielégítő. Az ezred-, vagy esetleg századszázaléknyi koncentrációjú  $Sc^{3+}$  töltésfeleslegének a kiegyenlítéséhez szükséges  $Al^{3+}$  mennyiséget az olivin és a rombos piroxének rendszerint tartalmazzák. Szádeczky K. E. szerint az olivinban a következő kettős helyettesítés is lehetséges:  $Sc^{3+} Al^{3+} - Mg^{2+} Si^{4+}$  [28].

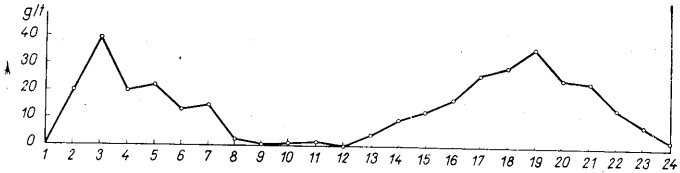
Nockolds és Mitchell magyarázatának ellentmond egyrészt az olivin viszonylag nagy króm-tartalma, másrészt pedig az olivin- és hiperszténtartalmú bázi

Biotit-klorit-szericit-muszkovit pegmatit szinképelemzési táblázata

V. táblázat

	Ni	Au	Ag	Cu	Zn	Ge	Sn	Pb	As	So	Nb	Ti	Zr	V	Cr	Mo	Be
1. Biotit (pegmatitos) andezitből, Gécsi-hegy, Nadapi kf.	+	—	0	(+)	(ny)	0	(+)	ny	0	?	?	+	0	ny	(++)	0	0
2. Világoszöld, vékonylemezes csillám, Gécsi-hegy, Ny-i old.	0	0	ny	+	—	0	ny	(+)	(ny)	?	ny	+	0	ny	0	ny	0
3. Sárgászöld csillám, Gécsi-hegy, Retezi kf.	(ny)	—	ny	+	—	0	ny	(+)	?	0	ny	+	0	(ny)	0	(ny)	0
4. Kloritosodott biotit, Gécsi-hegy, Enyedi-f. kf. mell.	?	—	(ny)	(+)	ny	0	ny	0	0	+	+	(++)	+	0	0	(ny)	ny
5. Kloritosodott biotit, Gécsi-hegy, Enyedi-f. kf. mell.	0	—	?	ny	(ny)	0	(+)	ny	0	ny	(+)	(+)	0	(ny)	(ny)	0	0
6. Klorit-szericit, Gécsi-hegy	(ny)	0	?	ny	(ny)	0	(ny)	(ny)	(ny)	ny	(+)	+	ny	?	ny	ny	0
7. Klorit-szericit, Gécsi-hegy	0	0	ny	ny	?	0	ny	(ny)	ny	0	+	(++)	0	(ny)	?	ny	?
8. Klorit-szericit-muszkovit, Gécsi-hegy	0	0	?	ny	—	0	(+)	(+)	?	ny	(+)	+	ny	(ny)	0	ny	0
9. Klorit-szericit-muszkovit, Gécsi-hegy	0	0	(ny)	(+)	—	0	+	(+)	(ny)	0	ny	+	0	(ny)	0	(ny)	0
0. Finomlemezes, selymesfényű, szürkészöld csillám, Gécsi-hegy	0	0	(ny)	ny	—	0	+	(+)	?	0	ny	+	0	ny	0	(ny)	0
1. Szericit-muszkovit, Gécsi-hegy	(ny)	0	ny	++	?	0	(+)	+	(ny)	(ny)	(ny)	(+)	0	(ny)	(ny)	(ny)	0
2. Szericit-muszkovit, Gécsi-hegy	(ny)	0	(ny)	(+)	0	0	ny	(ny)	(ny)	?	(ny)	(+)	0	?	(ny)	?	0
3. Muszkovit, Gécsi-hegy	?	—	(ny)	(+)	(ny)	?	(+)	(ny)	0	(+)	(ny)	(+)	?	0	ny	ny	ny
4. Zöld biotit, Pákozd, Ny-i old.	(ny)	0	0	(+)	ny	0	(+)	(+)	?	(ny)	ny	+	ny	0	0	(ny)	0
5. Lemezes kloritos, zöld biotit, Pákozd Ny-i old. pegmatit szegélyéről	(ny)	0	0	(+)	ny	?	(+)	+	?	?	ny	+	(ny)	ny	0	(yn)	0
6. Klorit, Kisfaludpuszta	(ny)	—	0	+	(ny)	0	+	(+)	0	ny	(+)	++	+	(ny)	(+)	?	ny

sos kőzetek (dolerit, olivin-bazalt, hipersztén-olivinbazalt, toleit, olivines piroxénandezit stb.) kiemelkedő Sc-tartalma is. Ezzel szemben az ugyancsak olivintartalmú pikritben, pikrites bazaltban lényegesen kisebb a koncentrációja (2. ábra). Ha figyelembe vesszük, hogy a pikrit (Sc = 13 g/t) és a viszonylag sok szkandiumot tartalmazó toleit (Sc = 29 g/t) egyaránt az olivinbazaltos ősmagma differenciációs termékének tekinthető, (ellentétes előjellel), akkor az elmondottakból világossá válik, hogy az ultrabázi-



2. ábra. A Sc eloszlása a magmás kőzetekben. Magyarázat: 1. Dunit (szerpentinít, olivinit stb.), 2. Augitperidotit, 3. Piroxénite, 4. Nörít, 5. Gabbro, 6. Diorit, 7. Monzonit, 8. Szienit, 9. Granodiorit, 10. Gránit, 11. Riolit, (+ obszidián, perlit, horzsákó), 12. Trachit, 13. Dacit, 14. Amphiból-piroxénandezit, 15. Biotit-amfibólandezit, 16. Piroxénandezit, 17. Olivines piroxénandezit, 18. Toleit és toleitbasalt, 19. Hiperszténés olivinbazalt, 20. Olivinbazalt, 21. Dolerit, 22. Pikrit és pikrites bazalt, 23. Alkáli-bazalt, 24. Fonolit (főleg Bray, Nockolds-Allen, Nockolds-Mitchell, Sahama adatai alapján).

Fig. 2. The distribution of Sc in magmatic rocks. Symbols: 1. Dunite (serpentine, olivine etc.), 2. Augite peridotite, 3. Pyroxenite, 4. Norite, 5. Gabbro, 6. Diorite, 7. Monzonite, 8. Syenite, 9. Granodiorite, 10. Granite, 11. Rhyolite (plus obsidian, perlite, pumice), 12. Trachyte, 13. Dacite, 14. Amphibole-pyroxene andesite, 15. Biotite-amphibole andesite, 16. Pyroxene andesite, 17. Olivine-bearing pyroxene andesite, 18. Toleite and tholeitebasalt, 19. Hypersthénic olivine basalt, 20. Olivine basalt, 21. Dolerite, 22. Picrite and picritic basalt, 23. Alkali basalt, 24. Phonolite, (mainly according to data by Bray, Nockolds-Allen, Nockolds-Mitchell, Sahama)

sos kőzetek kikristályosodása a kis koncentrációjú és nagyobb redoxpotenciált igénylő pegmatofil szkandiumnak még túl korai. Ebből következik az is, hogy a  $Sc^{3+}$ -t inkább a vele teljesen azonos ionsugarú  $Fe^{2+}$  fogja be, mint a kisebb ionsugarú és némileg előbb kiváló  $Mg^{2+}$ . Így az említett ásványok szkandiumtartalma elsősorban a keletkezési körülményektől függ. Egy adott magma megmerevedése során is főleg az utolsó szakaszban válik ki. Ezt igazolják többek között B r a y adatai is, melyek szerint pl. a porfirós monzonit és látit kissé üveges alapanyagának, valamint a kőzet színes clegyrészének szkandiumtartalma csaknem egyenlő (VI. táblázat).

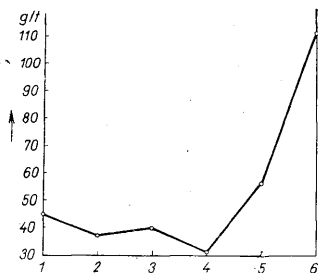
VI. táblázat

	Sc <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /t		
	alapanyag	biotit	amfiból
Biotitmonzonit	49	22	—
Amfibólmonzonit	20	—	0
Biotitlátit	25	28	?
Amfibóllátit	22	45	0

Itt az alapanyag színes szilikátot alig tartalmaz, ezért feltehető, hogy a szkandium nagy része a viszonylag nagy mennyiségű aprószemcséjű magnetitben van. Ennek eldöntéséhez azonban részletes vizsgálat szükséges.

A magmás kőzetek színes szilikátjai csaknem kivétel nélkül tartalmaznak Sc-t. Átlagos mennyiségét az egyes fontosabb kőzetalkotó ásványokban a 3. ábra szemlélteti. E szerint a biotitban és a muszkovitban némi dúsulás észlelhető. A legnagyobb koncent-

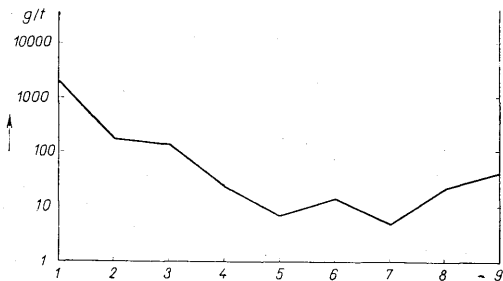
rációját az utómagmás képződményekben, — a három főásványon (thortveitit, vinkit, és backit) kívül — az egyes korai pneumatolitos wolframitokban éri el. (Goldschmidt a zinnwaldiban max. 6500 g/t Sc-t, Kalenov a kirgiziai wolframitokban max. 5000—6000 g/t Sc-t határozott meg.)



3. ábra. A Sc eloszlása az egyes színes kőzetalkotó ásványokban. Magyarázat: 1. Gránátok, 2. Titanit, 3. Augit, 4. Amfibol, 5. Biotit, 6. Muszkovit (Főleg Bray, Nockolds-Allen, Nockolds-Mitchell és Sahama adatai alapján)

Fig. 3. Distribution of scandium in the dark rock-forming minerals. Explanation: 1. Garnets, 2. Titanite, 3. Augite, 4. Amphibole, 5. Biotite, 6. Muscovite. (Mainly according to data by Bray, Nockolds-Allen, Nockolds-Mitchell and Sahama).

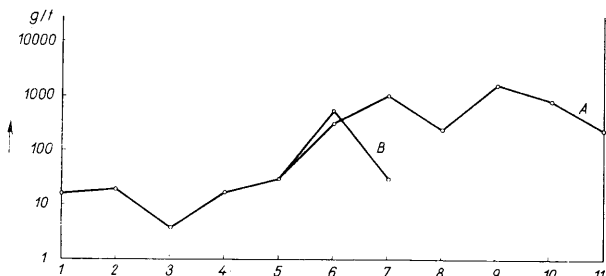
A fentiekből látható, hogy a Sc a színes szilikátoknak nagyon gyakori és elterjedt nyomeleme. Rendszerint a nyomelemként Y-t, La-t és ritka földeket is tartalmazó kőzetekben jelenik meg, megjelenésük és mennyiségi változások között azonban nem állapítható meg kapcsolat. A különböző kőzetekből származó ásványok Sc-tartalma eltérő. Különösen a biotitban mutatkozik nagy ingadozás (4. ábra).



4. ábra. A különböző kőzetekből származó biotit Sc-tartalmának változása. Magyarázat: 1. Biotit gránitpegmatitból, 2. Gránitból, 3. Adamellitből, 4. Granodioritból, 5. Tonalitból, 6. Dioritból, 7. Monzonitból, 8. Latitból. (Főleg Bray, Nockolds-Allen és Nockolds-Mitchell adatai alapján)

Fig. 4. Variation of the Sc content of biotite from different rocks. Symbols: 1. Biotite from granite pegmatite, 2. from granite, 3. from adamellite, 4. from granodiorite, 5. from tonalite, 6. from diorite, 7. from monzonite, 8. from latite. (Mainly according to data by Bray, Nockolds-Allen and Nockolds-Mitchell).

A szkandium a Velencei-hegységben csak a pegmatitos képződményekben, a pegmatitos csillámokban mutatható ki. Elterjedése és mennyiségi változása szoros összefüggést mutat a nióbiummal. A legnagyobb koncentrációjú — 1000—3000 g/t — a legjellegzetesebb kifejlődésű pegmatitos területen, a Gécsi-hegyen van. Mennyisége a biotit átalakulásának fokozata szerint általában csökken. A tiszta szericitben vagy muszkovitban — egy minta kivételével — már nem, vagy csak igen gyenge nyomként mutatható ki, ami az alkalmazott gerjesztési módszer érzékenységből következőleg kb. 50 g/t-ra becsülhető. A szkandium nagy része hidrotermás hatásra a befogó vassal és magnéziummal együtt kilépett a biotit rácsából és mobilizálódott. A gránit kloritos és zöld biotitjában — talán éppen ezen okból kifolyólag — nem mutatható ki. A szkandiumnak hasonló viselkedését említi K a l e n o v is. Vizsgálatai szerint ugyanazon



5. ábra. A Nb eloszlása a magmás (mélységi) kőzetekben. Magyarázat: 1. Ultrabázisos kőzetek, 2. Gabbro, 3. Diorit, 4. Gránit, 5. Szienit, 6.A. Nefelinszienit, 6.B. Mélységi alkáli kőzetek, 7.A. Nefelinszienit-pegmatit, 7.B. Bázisos alkáli kőzetek, 8. Foyait, 9. Lujaurit, 10. Chibinit-pegmatit, 11. Iolit-urtit. (Főleg Borogyin, Geraszimovszkij, Kachana, Rogyionova, Zabavnyikova és Znamenszkij adatai alapján)

Fig. 5. Distribution of Nb in magmatic (plutonic) rocks. Symbols: 1. Ultrabasic rocks, 2. Gabbro, 3. Diorite, 4. Granite, 5. Syenite, 6.A. Nepheline syenite, 6.B. Plutonic alkali rocks, 7.A. Nepheline syenite pegmatite, 7.B. Basic alkali rocks, 8. Foyait, 9. Lujaurite, 10. Chibinite-pegmatite, 11. Ijolite-urtite. (Mainly according to data by Borodin, Gerasimowski, Kachana, Rodionova, Zhabavnikova and Znamenski)

érctelep wolframitjának átlaga 0,5—0,6%-os Sc-tartalmával szemben a felszíni erősen mállott ásvány már csak nyomnyi mennyiségű tartalmaz. A felszíni, mállott wolframitban FeO már alig van, a  $Fe_2O_3$  pedig az eredeti összetételben többszöröse emelkedik. Mivel az FeO és a  $Sc_2O_3$  mennyiségi változása között szoros összefüggés van, K a l e n o v arra következtet, hogy a Sc a wolframitban is a  $Fe^{2+}$ -t helyettesíti. E helyettesítés nagyon valószínű, az említett összefüggés azonban elsősorban annak a következménye, hogy amíg a  $Fe^{2+}$  a felszínen feloxidálódik és limonit vagy hematit alakjában megkötődik, addig a szkandium, amelynek még a nehezen oldódó  $Sc_2O_3$ -alakja is viszonylag könnyen átalakul  $Sc(OH)_3$ -má, mobilizálódik. Tehát a magmás kőzetekben szoros kapcsolatot mutató vas és szkandium az oxidációs övben elválik egymástól. Hasonló jelenséget észlelt K a l e n o v a karéliei ortitokban is. Az ásvány belső magjának 0,1%-os Sc-tartalma a külső barna övben 0,02—0,03%-ra csökkent.

A nióbiom a szkandiummal ellentétben nagyszámú önálló ásványt alkot, ennek következtében egyes képződményekben — kisebb klark-értéke mellett is — az előbbinél lényegesen nagyobb koncentrációt ér el. Legszorosabb összefüggést, mint ismeretes, a Ti-tartalommal mutat. Az ultrabázisos és bázisos kőzetek korán kristályosodó Ti



ásványokban a Nb-befogás szerkezeti okokból a későbbi kiválású Ti-ásványokhoz viszonyítva még eléggé korlátozott. Ez elsősorban azzal magyarázható, hogy az ultrabázisos kőzetek keletkezésének megfelelő redoxpotenciál az Nb<sup>5+</sup> kiválásához nagyon kicsi. Ennek megfelelően az említett kőzetek átlagos Nb-tartalma 16–19 g/t. Legkevesebb a neutrális kőzetekben van, a savanyú kőzetek felé ismét növekvő irányzatot mutat. Kiemelkedő érték az alkáli kőzetekben jelentkezik, de ezen belül is nagymérvű ingadozás észlelhető, különösen a két nagy — miaszkitos és apegites — csoportnak megfelelően (5. ábra). A miaszkitos alkáli kőzetek a Nb befogására kevésbé alkalmasak, Ti-ásványokat tartalmaznak, ennek megfelelően a Nb-koncentráció kisebb. A miaszkitos magma niobiumja főleg a kőzetek pegmatitos képződményeiben válik ki, önálló Nb-ásványok, elsősorban piroklór alakjában. Az apegites magma fizikokémiai viszonyai szolgáltatják a Nb-koncentráció optimális feltételeit. A nagy könnyenilló-tartalom lassú, hosszantartó kristályosodást biztosít, ennek következtében a teljes megmerevedés alacsony hőmérsékleten jön létre [28]. Így az apegites kőzetek a pegmatitos képződmények felé fokozatos átmenetet mutatnak. Mint ismeretes, a Ti- Zr- szilikátok az apegites kiválás során utolsóként kristályosodnak ki, és ez teszi lehetővé a viszonylag alacsony hőmérsékleten kiváló Nb nagymérvű befogását. A Ti-Nb izomorf helyettesítés csaknem korlátlanul válik és így létrejön a főleg szovjet kutatók által meghatározott nagyszámú ritka Ti-Nb-, vagy Zr-Nb- vagy Zr-Nb-szilikát (beljankinit, vinogradovit, menyelejevít, vudjavrit, kupletszkit, labuncovit, lovcsovit, rinkelit, murmanit, nyenadkevicsit, scserbakovit, eudialit, katapleit stb.) és számos niobát pl. irinit, loparit, metalloparit stb. [10]. Az apegites kőzetek felsorolt komplex szilikátjai és niobátjai már főleg pegmatitos ásványok, a kőzetképződés tehát a pegmatitos fázisnak megfelelő hőmérsékleten fejeződik be [S z á d e c z k y K a r d o s s E., (30)].

A Nb : Ti arány a hőmérséklet csökkenésével fokozatosan emelkedik, alacsony hőmérsékleten az irodalmi adatok szerint 1-nél nagyobb értéket ér el. Ebből adódik, hogy az említett kőzetek pegmatitjaiban némi dúsulás észlelhető (5. ábra).

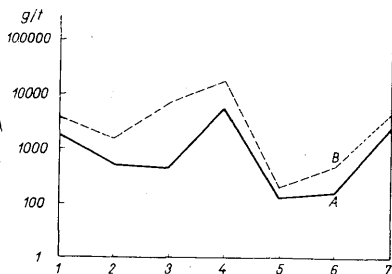
A titánon kívül a Nb-t a közel azonos ionsugarú Zr és Th is befogja. Ezért viszonylag sok halmozódik fel egyes késői Zr-szilikátokban (eudialit, cirkon stb.).

S z á d e c z k y - K a r d o s s E. vizsgálatai szerint az extrém alkáli kőzetek nagy Nb-tartalma elsősorban a Nb kis ionfajsúlyával magyarázható. Emellett azonban fontos tényező lehet a Nb és a Na szoros kapcsolata is. A Nb<sub>2</sub>O<sub>5</sub> alkáliák hatására nátriumortonioibát (Na<sub>2</sub>NbO<sub>4</sub>), ill. nátriummetaniobát (NaNbO<sub>4</sub>) alakjában oldódik [17]. E jelenségnek a magmás kristályosodás folyamatában is fontos szerep tulajdonítható, mivel az alkáli magmák megmerevedése viszonylag alacsony hőmérsékleten történik. E hatás miatt a nagykoncentrációjú nátrium kiválása előtt a Nb valamely ásványba csak nagyon korlátozott mértékben épülhet be. Ennek következtében a nátriummal együtt nagymértékben felhalmozódik és csak a kristályosodás vége felé a Na mennyiségének a csökkenésével épül be a Ti-ásványok szerkezetébe. Részben ezzel magyarázható, hogy az alkáli kőzeteken belül is elsősorban a Na-ban gazdagabb apegites képződményekben koncentráldódik. E vonatkozásban nagy különbség mutatkozik a mélységi és a kiömlési kőzetek között. Az utóbbiak az eddigi adatok szerint Nb-t nem, vagy csak ritkán tartalmaznak, de lényegesen kisebb koncentrációban. Ez feltehetőleg elsősorban a genesis-sel kapcsolatos, éppen ezért ilyen irányú hazai vizsgálatok nagymértékben hozzájárulhatnának a mecseki alkáli kőzetek keletkezésének a tisztázásához is.

A neutrális és savanyú kőzetekben a Nb-t a kevés ilmeniten és titaniton kívül főleg a cirkon, biotit és muszkovit tartalmazza (6. ábra.)

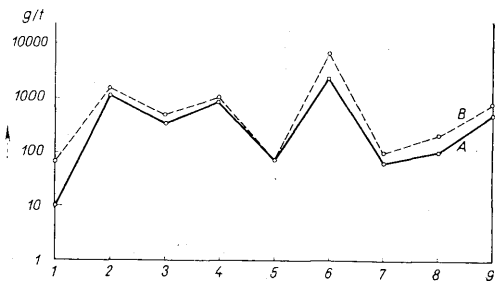
Különösen szembetűnő a különböző kőzetekből származó cirkon Nb-tartalmának nagy ingadozása. A 7. ábra szemléltetően mutatja a pacifikus és az alkáli gránitok Nb-tartalma közötti nagy különbséget is. Az említett ásványok azonban viszonylag

korlátolt mennyiségű Nb-t képesek befogni. Ezzel magyarázható, hogy egyes extrém savanyú mélységi kőzetekkel kapcsolatos utómagmás képződményekben — pl. pneumatolitos és hidrotermás wolframitokban és kassziteritekben — nagymértékben felhalmozódik.



6. ábra. A Nb (mint nyomelem) változása az egyes Nb-tartalmú ásványokban. Magyarázat: 1. Ilmenit, 2. Titanit, 3. Cirkon, 4. Eudyalit (alkáli kőzetekből), 5. Biotit (gránitból), 6. Muszkovit (pegmatitból). A) Nb maximális koncentrációja, B) Nb átlagos koncentrációja. (Főleg Borogyin, Geraszimovszkij, Kachana, Rogyionova, Ogyikadze, Pavlenko, Zhabavnyikova és Znamenszkij adatai alapján)

Fig. 6. The variation of the abundance of Nb as a trace element in the Nb-bearing minerals. Symbols: 1. Ilmenite, 2. Titanite, 3. Zircon, 4. Eudyalite (out of alkali rocks), 5. Biotite (out of granite), 6. Muscovite (from pegmatite), A) the maximum concentration of Nb, B) The average concentration of Nb. (Mainly according to data by Borodin, Gerasimowski, Kachana, Rodionova, Odhikadze, Pawlenko, Zhabavnyikova and Znamenski)



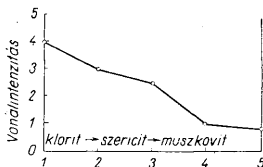
7. ábra. A különböző kőzetekből származó cirkon Nb-tartalma. Magyarázat: 1. Cirkon gránitból, 2. Alkáligránitból, 3. Elváltozott alkáligránitból, 4. Szenitből, 5. Kvarcdioritból, 6. Boszonitból, 7. Miaszkitból, 8. Mariupolitból, 9. Alkáli-pegmatitból. A) Nb maximális koncentrációja, B) Nb átlagos koncentrációja. (Főleg Borogyin, Pavlenko és Znamenszkij adatai alapján)

Fig. 7. Nb content of zirconium from different rocks. Symbols: 1. From granite, 2. From alkali granite, 3. From altered alkali granite, 4. From syenite, 5. From quartz diorite, 6. From bostonite, 7. From miaszkite, 8. From mariupolite, 9. From alkali pegmatite. A) Maximum concentration of Nb, B) Average concentration of Nb. (Mainly according to data by Borodin, Pawlenko and Znamen)

Niobium a Velencei-hegyégben csak a biotitban, ill. a biotit átalakulási termékeiben mutatható ki. Elterjedése nagyon korlátolt. Megjelenik a gránit biotitjában is, de csak a pegmatitos képződmények közvetlen környékén, vagy pedig a durvaszemcsés, pegmatitos kifejlődésű gránitban (I. tábl.). Legnagyobb dúsulása a pegmatitos csillám-

ban, területileg a Gécsi-hegyen van. Kiválása a főkristályosodás végén kezdődött és a pegmatitos stádiumban fejeződött be. Koncentrációja az átalakulás azonos fokán levő csillámokban egy adott területen belül megközelítően egyező. Maximális mennyisége a legnagyobb szemcseméretű, de legkevésbé átalakult biotitban van, átlagban 2000—3000 g/t.

E koncentráció messzemenően meghaladja a biotitokban eddig kimutatott maximális mennyiséget, sőt a pegmatitos muszkovit maximális Nb koncentrációjának [20] is a többszörösét tartalmazza. Mennyisége az átalakulás mértékével fokozatosan



8. ábra. A Velencei-hegységi csillám Nb-tartalmának változása az átalakulás függvényében. Magyarázat: 1. Klorit kevés szericittel, 2. Klorit-szericit kevés muszkovittal, 3. Szericit-muskovit kevés klorittal, 4. Szericit-muskovit, 5. Muskovit kevés szericittel

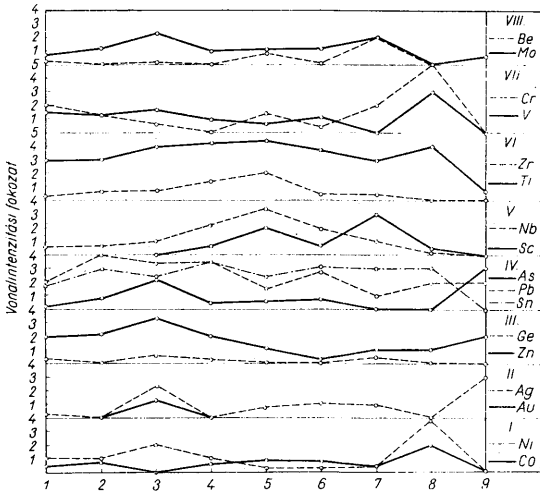
Fig. 8. Variation of the Nb content of mica from the Velence Mountains granite in dependence on the degree of alteration. Symbols: 1. Chlorite with a sparse sericite, 2. Chlorite and sericite with sparse muscovite, 3. Sericite and muscovite with sparse chlorite, 4. Sericite-muscovite, 5. Muscovite with sparse sericite.

csökken, a tiszta szericitben a muszkovitban már csak gyenge nyomként — (ny) — mutatható ki (8. ábra). Kioldódása és elvándorlása a kalkofil nyomelemek jelenlétéből következőleg hidrotermás hatásra történt.

Og y i k a d z e pegmatitos muszkovitban max. 500 g/t  $Nb_2O_5$ -t határozott meg meg [20]. A Nb mellett nyomelemként Be-t, Ti-t, Sn-t, V-t mutatott ki. Rácsenergiai számításokkal is alátámasztott feltételezés szerint a Nb-t a 6-os koordinációjú Al fogja be, a következő kettős elemhelyettesítés szerint:  $Nb^{5+} Be^{2+} - Al^{3+} Si^{4+}$ . Feltételezését a Be állandó jelenléte is alátámasztja. Ehhez hasonló helyettesítés valószínűsíthető a biotitokban is. A Velencei-hegységi pegmatitos csillámokban a Be gyakran kimutatható, de a Nb és Be mennyiségi változása között összefüggés nem tapasztalható (9. ábra). A koordinációs viszonyok alapján feltehető, hogy a 6-os koordinációjú  $Fe^{2+}$  és  $Mg^{2+}$  fogja be részben a Ti-nal együtt. Mivel viszonylag kicsi a koncentrációja az elembefogás — Leutwein vizsgálatai szerint — létrejöhet töltéskiegyenlítés nélkül is. A csillámban, főleg a pegmatit környékén nagymennyiségű zárvány van. Annak ellenére, hogy e csillámok Nb-tartalmában nem észlelhető dúsulás, mégis valószínű, hogy a Nb egy része zárványásványokban van. Feltűnő, hogy a Ta-t egyetlen mintában sem sikerült kimutatni annak ellenére, hogy mint ismeretes, a gránitpegmatitokban a Ta a Nb-mal szemben rendszerint túlsúlyban van [28].

Szoros összefüggés észlelhető a nióbbium és a szkandium között (9. ábra). A pákozdi és Gécsi-hegyi pegmatitos csillám Sc- és Nb-tartalmában mutatkozó nagy különbség a pákozdi pegmatit korábbi kikristályosodásán kívül részben abból adódik, hogy ugyanazon, ill. közel azonos Sc- és Nb-mennyiség a Gécsi-hegyen lényegesen kisebb tömegű csillámban koncentráliódik. E két elem együttes megjelenése ezidáig csak a pneumatolitos és hidrotermás wolframitokban és kassziteritekben ismert [3]. E jelenlég leginkább a szűrés elv alapján értelmezhető. A savanyú kőzetekben a Sc és a Nb

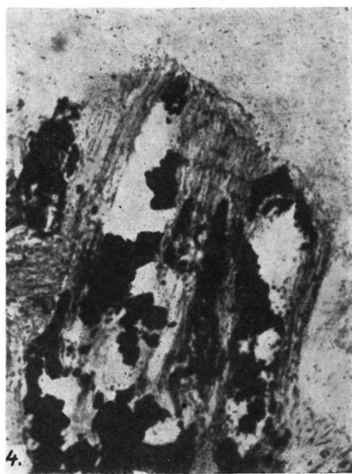
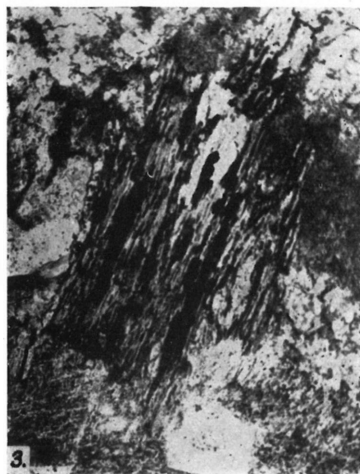
előzetes kiszűrésére alkalmas  $Fe^{2+}$  ill.  $Ti^{3+}$  v.  $Ti^{4+}$  egyaránt kevés van, ennek következtében az utómagnás ásványokban felhalmozódhatnak. A hipergén folyamatokban mutatókozó azonos viselkedés abból adódhat, hogy alkáliák hatására — a nióbbium  $Na_3NbO_4$  alakjában, a szkandium pedig  $Na_3Sc(CO_3)$  [14,17] alakjában — viszonylag könnyen elvándorol.



9. ábra. A biotit-klorit-sericit-muskovit csoport nyomelemei. Magyarázat: 1. Biotit-gránitból, Pákozd, 2. Kloritosodott biotitgránitból, Gécsi-hegy, 3. Kissé piritos biotit gránitból, Gécsi-hegy, 4. Kloritos zöld biotit pegmatitból ill. pegmatitsegélyről, Pákozd, 5. Klorit-sericit-pegmatitból, Gécsi-hegy, 6. Sericit és sericites muszkovit, Gécsi-hegy, 7. Muszkovit, Gécsi-hegy, 8. Biotitandezitből (pegmatitos), Gécsi-hegy, Nadapi kf., 9. Pirit gránitból, Gécsi-hegy.

Fig. 9. Trace elements of the biotite-chlorite-sericite-muscovite group. Explanations: 1. From biotite granite, Pákozd, 2. From chloritized biotite granite, Gécsi Hill, 3. From slightly pyritized biotite granite, Gécsi Hill, 4. From chloritic green pegmatite and from the rim of the same, Pákozd, 5. From chlorite-sericite pegmatite, Gécsi Hill, 6. Sericite and sericitized muscovite, Gécsi Hill, 7. Muscovite, Gécsi Hill, Nadap quarry, 9. Pyrite from granite, Gécsi Hill

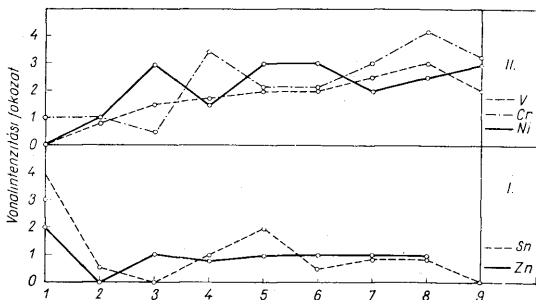
A Nb, Sc és a ritkaföldek elterjedése provinciális jellegű, azaz meghatározott magmatípusokhoz kapcsolódnak. Egyes szerzők — különösen Bray, Nockolds, Mitchell — adataiból úgy látszik, hogy koncentrációjuk a kor függvényében is változik, mégpedig az idősebb képződmények az említett elemekben általában gazdagabbak. Az elmondottakból következik, hogy az egyes ásványok átlagos Nb- és Sc-tartalma nem vonatkoztatható általánosságban, hanem csak a Nb-t illetőleg Sc-t és ritkaföldeket tartalmazó kőzetprovinciák színes ásványaira. Ezt a feltevést az eddigi hazai vizsgálatok is alátámasztják (Szarvaskői gabbro, diabáz). Az egyes szerzők által közölt adatokban mutatókozó nagy eltérés a már ismertetett okon kívül részben az elmondottakkal magyarázható.



*Kubovics* : Velencei-hegységi utómagnás képződmények nyomelemvizsgálata

## A szkandium és a nióbbium kísérő elemei.

E két elem kísérő nyomelemei kivételosen tükrözik a területen lezajlott utómagmás folyamatok jellegét és mértékét. A kialakulásra jellemző pegmatofil elemeken (Ti, Zr, Mo, stb.) kívül helyeként egyes sziderofil (Ni, Au) és kalkofil elemek (Ag, Sn, Pb, As) is jelentős koncentrációt mutatnak. A Ti a nagy klark értékének megfelelően mindegyik mintában jól kimutatható, legnagyobb koncentrációja a Zr-el együtt a pegmatitos csillámban van. A Zr koncentrációja kb. 1%. Ez az érték az általános elterjedt cirkon zárványokból adódik. A vanádium általában a kimutathatóság határa körül ingadozik, lényeges koncentrációkülönbség — egy-két minta kivételével — nem észlelhető. A bázisos, illetve ultrabázisos kőzetekre jellemző króm a minták többségében



10. ábra. A turmalin és kontaktpala nyomelemeinek változása. Magyarázat: 1. Turmalin pegmatitból, Gécsi-hegy, 2. Turmalin kvarccérből, Gécsi Hill, kontaktpala, 3. Turmalin kvarccérből, Pátka, ércbánya, 4. Turmalin kontaktpalából, Antónia-hegy, 15. Turmalinos kontaktpala, Gécsi-hegy, 6. Turmalinos búzapala, Antónia-hegy, 7. Búzapala, Antónia-hegy, 8. Kontaktpala, Kányavölgy, 9. Agyagpala, Szabadbattyán.

Fig. 10. The variations of the trace elements of the contact schist and the tourmaline. Symbols: 1. Tourmaline from pegmatite, Gécsi Hill, 2. Tourmaline from a quartz vein, Gécsi Hill, contact schist 3. Tourmaline from a quartz vein, Pátka, ore mine, 4. Tourmaline from contact schist, Antónia Hill, 5. Tourmaline-bearing contact schist, Gécsi Hill, 6. Tourmaline-bearing Grabenschiefer, Antónia Hill, 7. Grabenschiefer, Antónia Hill, 8. Contact schist, Kányás valley, 9. Clay shale, Szabadbattyán.

a kimutathatóság határa alatt van. Néhány mintában, különösen a palaösszetben: az Antónia-hegyi búzapalában, a turmalinos palában és turmalinban, valamint a szabadbattyáni agyagpalában jelentős koncentrációja észlelhető. Berillium csak egy-két mintában mutatható ki gyenge nyomként, illetve nyomként (VII. táblázat).

A sziderofil elemek közül a nikkel és az arany érdemel említést. A Ni különösen a pirites biotitban, a Kőrakás-hegyi turmalinban, kontaktpalában és a szabadbattyáni agyagpalában mutat kiemelkedő értéket. A Ni és a Cr koncentrációjában szoros összefüggés látható. Az arany egy-két pegmatitos csillám mintán kívül csak a Gécsi-hegyi Enyedi-féle kőfejtő pirites biotitjában mutatható ki határozott nyomként (+), ami viszonylag igen nagy koncentrációt jelent. A kalkofil elemek nagy része — különösen a kisebb klark-értékűek: az Ag, (Cu), Zn, Ge, (Sn), (Pb), As — szintén e területre korlátozódnak.

Antimont és bizmutot csak egy-két minta tartalmaz. A felsorolt kalkofil elemek, az Au megjelenése és koncentrációja figyelmet érdemel, mert lehetséges, hogy a pirites csillám nióbbiumjához hasonlóan egy korábbi mélyebb szintű ércesedésből származnak. A réz, ón és ólom a területen kívül a pegmatitos csillámban, a biotitban — szericitben egyaránt jelentős mennyiséget mutat.

	Co	Ni	Ag	Cu	Zn	Ge	Sn	Pb	As	Ti	V	Cr	Mo	Be	B
1. Turmalin, Gécsi-hegy, pegmatitből	0	0	0	(ny)	ny	?	+	(ny)	0	ny	0	(ny)	(ny)	0	--
2. Turmalinos, kvarcér Gécsi-hegy, kontaktpala	(ny)	(ny)	0	ny	0	--	?	0	(ny)	ny	(ny)	(ny)	0	0	
3. Turmalinos, kontaktpala Gécsi-hegy	(ny)	(+)	0	+	(ny)	--	ny	(ny)	(ny)	ny	ny	ny	0	0	
4. Turmalinos, búzapala Antónia-hegy	ny	(+)	0	(+)	(ny)	0	?	ny	?	(+)	ny	ny	0	0-	
5. Turmalin, Antónia-hegy	?	(ny)	0	ny	(ny)	--	(ny)	?	--	ny	ny	+	0	(ny)	
6. Turmalin, Antónia-hegy	0	(ny)	0	+	?	--	(ny)	0	--	(ny)	(ny)	(+)	0	(ny)	
7. Turmalin, Antónia-hegy	?	ny	0	(+)	(ny)	--	(ny)	ny	(ny)	(+)	ny	(+)	ny	(ny)	
8. Turmalin, Pátka, Kőrákás-hegy	(+)	(+)	0	(+)	(ny)	0	0	(ny)	?	ny	ny	(ny)	0	0	
9. Turmalin, Pátka, Kőrákás-hegy	(+) Sc és	(+) Nb = 0	0	(+)	(ny)	0	0	ny	0	ny	(ny)	0	0	0	

Kontaktpala és agyapala szinképlelemzési táblázata

VIII. táblázat

	Co	Ni	Ag	Cu	Zn	Ge	Sn	Pb	As	Ti	V	Cr	Mo	Be	B
1. Búzapala, Antónia-hegy	(ny)	ny	0	ny	(ny)	0	(ny)	ny	?	+	ny	(+)	0	0	ny
2. Zöld csillám a búzapalából, Antónia-hegy	ny	+	0	+	ny	0	(ny)	ny	(ny)	+	(+)	+	(ny)	0	(+)
3. Zöld csillám a búzapalából, Antónia-hegy	(+)	ny	?	ny	(ny)	0	(ny)	+	?	+	+	+	0	--	--
4. Kontaktpala, Kánya-völgy	ny	(+)	0	--	--	0	(ny)	(ny)	(ny)	ny	ny	+	(ny)	--	--
5. Kvarceres szürke agyapala, Szabadbattyán	(ny)	ny	0	(+)	--	0	0	0	--	ny	(ny)	ny	0	0	ny
6. Kvarceres agyapala, Szabadbattyán	ny	+	0	+	--	0	0	(ny)	0	+	(+)	+	(ny)	--	ny
7. Bitumenes mészkő, Szabadbattyán	ny Sc és	+	?	+	--	0	0	(ny)	(ny)	(ny)	?	ny	(ny)	--	ny

A turmalinos pala genesisének tisztázása szempontjából lényegesnek látszik a hegység különböző területeiről származó turmalin nyomelemtartalma (10. ábra). Különösen a Ni, Cr és Sn szerepe szembevetendő. A Gécsi-hegyi és Antónia-hegyi palaösszlet turmalinjának nagy Ni-és Cr- valamint kis Sn-tartalmával ellentétben a pegmatit turmalinjában kiemelkedő Sn-koncentráció mellett e két elem nem, vagy alig mutatható ki. A turmalin egy része tehát aszcendens, más része pedig a palaösszletre jellemző nyomelemeket tartalmaz. Ha figyelembe vesszük, hogy a B a Velencei-hegységi palaösszletben és a szabadványi agyagpalában egyaránt jól kimutatható, e jelenség igazolja Vendl A. azon feltevését, mely szerint a turmalin börtartalma az eredeti agyagpalából származik.

A Jantsky B. által kimutatott bóros provincia is elsősorban a területen végighúzódo börtartalmú agyaggal, illetőleg agyagpalával magyarázható. Mint ismeretes az agyagos képződmények börtartalma viszonylag nagy, kb 90—130 g/t [28]. E feltevés alapján a turmalinos pala keletkezése Szádeczky-Kardoss E. felhaladó gránitmagma és a fedőagyag határán kialakult a maximális nyomás. Az agyag bór tartalma a nyomásviszonyoknak megfelelően két irányban vándorol. Mivel a nagy nyomás a két képződmény határán vagy közelében keletkezik, a gránitmagma és a nyomásmaximum között az agyagos börtartalmú öv keskeny. Ennek következtében pozitív irányban viszonylag kevés bór vándorolhat. Ezzel szemben az agyagpalában egy nagykoncentrációjú bóros öv alakulhat ki, mert a nyomásmaximumtól az agyagpala felé a nyomáslejtőnek megfelelően a vizes oldatok nagyobb távolságig hatnak, ami a bór kioldását, vándorlását, frontszerű előrenyomulását és a két képződmény határától egy bizonyos távolságban nagymérvű felhalmozódását hozza létre. Ennek következtében egy meghatározott szakaszon a B turmalin alakjában ismét kiválhat és így létrehozza a turmalinos kontakt-pala övet. A Velencei-hegységi turmalin túlnyomó része tehát jellegzetes kontaktásvány. Ilyen megvilágításban a gránit börtartalmának egy jelentős része szintén az eredeti agyagpalából származtatható.

#### TABLAMAGYARÁZAT — EXPLANATION OF PLATE

##### XV. tábla — Plate XV.

1. Irásgránitos szövet Pákozd, pegmatitból. +N. Nagytítás: 40×. — Graphic granite texture, Pákozd, pegmatite. +N. 40×.
2. A szegélyen kloritosodott biotit, Pákozd. ||N. Nagytítás: 100×. — Biotite chloritized on the margins. Pákozd. ||N. 100×.
3. A hasadási lapok mentén piritesedett biotit Gécsi-hegy. ||N. Nagytítás: 100×. — Biotite pyritized along the cleavage planes. Gécsi Hill. ||N. 100×.
4. Piritesedett biotit Gécsi-hegy. (A szemcse belsejében a pirit hexaéder lapjai jól láthatók). ||N. Nagytítás: 100×. — Pyritized biotite, Gécsi Hill. (Within the grain, the hexahedral faces of pyrite are clearly seen). ||N. 100×.

#### IRODALOM — REFERENCES

1. Beusz, A. A.: Rol komplexnych szojeginyenyj v perenosze i koncentracii redkich elementov v endogennich rasztvorach. Geochimija, 1958. 4. 307—313. — 2. Boriszenko, L. F.—Lizunov N. V.: K voprosu o raszpregyelenij szkandija v wolframitach. Geochimija, 1958. 3. 222—227. — 3. Boriszenko, L. F.—Lizunov, N. V.: K voprosu o raszpregyelenij szkandija i niobija v wolframitach. Geochimija, 1958. 6. 582—586. — 4. Borogyin, L. Sz.—Nazarenko, I. I.: Chimicszkij szostav pirochlora i izomorfnie zamessanyija v molekule A<sub>2</sub>B<sub>2</sub>X<sub>3</sub>. Geochimija, 1957. 4. 278—295. — 5. Borogyin, L. Sz.: O minyveralch-indikatorach na niobija v nefelinovich szienitach. Dokladi A. N. SzSszR, 1955. tom. 103. No. 5. 865—866. — 6. Borogyin, L. Sz.: O nekotorych oszoben-nosztjyach koncentracii niobija v nefelinovich szienitach. Dokladi A. N. SzSszR, 1955. tom 103. No. 6. 1061—1063. — 7. Bray, J. M.: Spectroscopic distribution of minor elements in igneous rocks from Jamestown, Colorado. Bull. Geol. Soc. America, 53. No. 5. 765—814(1942). — 8. Bray, J. M.: Distribution of minor chemical elements in tertiary dike rocks of the Front Range, Colorado. Am. Min. 27. No. 6. 425—440. (1942). — 9. Ferszman, A. E.: Izbrannie trudi. Izd. A. N. SzSszR. (1952). — 10. Gerasimovszkij, V. I.: Geochimija i mineralogija nefelinovo-szenitovich intruzij. Geochimija, 1956. 5. 61—74. — 11. Gerasimovszkij, V. I.—Kachana, M. M.—Rogyionova, L. M.: O szootnosenyij niobija i tantala v apetitovich porodach Lovozerszkovo scelocsochno massziva. Geochimija, 1957. 5. 417—419. — 12. Jaffe, H. V.: The role of yttrium and other minor elements in the garnet group. Am. Min. 36. No. 1—2 133—155. (1951). — 13. Jantsky B.: A Velencei hegység föld-



tana Geologica Hungarica 1957. — 14. Kalenov, A. D.: K geochimij szkandija v zonye gipergenezs Geochimija, 1958, 2. 130—133. — 15. Kiss J.: A Velencei-hegység É-peremének hidrotermás ércesedése. M. A. F. I. Évi jelentése, 1953. — 16. Leutwein, F.: Die chemische Zusammensetzung der Wolframite und ihre lagerstättenkundliche Bedeutung. Acta Geologica, Budapest, 1952. Tomus 1. 133—141. — 17. Lengyel B.—Proszk I.—Szarvas P.: Általános és szerves kémia. Tankönyvkiadó, Budapest, 1954. — 18. Nöckolds S. R.—Allen R.: Geochimicszkije nabljudenyija, Moszkva 1958. — 19. Nöckolds, S. R.—Mitchell, R. L.: The Geochemistry of some Caedonian Plutonic Rocks: A study in the Relationship between the Major Trace Elements of Igneous Rocks and Minerals. Transactions of the Royal Society of Edinburgh vol. LXI. Pt. 11 session 1944—1948. — 20. Ogyi-kadze, G. L.: O nachozhgyenij niobija i tantala v muszkovtjach iz pegmatitov Dzirulzskovo kristallitescskovo massziva. Geochimija, 1958, 4. 380—383. — 21. Pavlenko, A. Sz.—Vajnszejn E. Je.—Sevaljejevskij, I. D.: O szootnosenyij gafnija i cirkonija v cirkonach izverzsennich i metasomatitescskich porod. Szootnosenyije 2. Geochimija, 1957, 5. 351—367. — 22. Pavlenko, A. Sz.—Vajnszejn E. Je.—Kachana M. M.: O szootnosenyij Nb i Ta v nyekotorich mineralach izverzsennich i metasomatitescskich porod. Geochimija, 1958, 6. 558—569. — 23. Povarenich, A. Sz.: O gipergennom izmenenyij wolframita iz Kirgizii. Zap. Vseszozjuznovo Min. Ob. II. szer. Cs. 85. v. 4. 577—579. 1956. — 24. Sahama Th. G.: Akzessorische Elemente in den Granuliten von Finnisch-Lappland. Bull. de la Commission géologique de Finlande N: 0115 (267—274) 1937. — 25. Sahama, T. G.: Spurelemente der Gesteine im südlichen Finnisch-Lappland. Bull. de la commission géologique de Finlande. No. 135, Helsinki, 1945. — 26. Scserbina, V. V.: Kompleksnie szofejinyenyija i perenosz chemicescskich elementov v zonye gipergenezs. Geochimija, 1956, 5. 54—60. — 27. Schröcke, H.: Zur Geochemie erzgebirgischer Zimmerlagerstätten. N. J. Min. 1955. Band 87. 416—456. — 28. Szádeczky-Kardoss E.: Geokémia, Akadémiai Kiadó, Budapest, 1955. — 29. Szádeczky-Kardoss E.: A vulkáni hegységek kutatásának néhány alapkérdéséről. Földtani Közlöny 88. 2. 1958. — 30. Szádeczky-Kardoss E.: A magmás kőzetek rendszerének elvi alapjai. MTA Műszaki Oszt. Közl. XXIII. 1959. — 31. Szlepenyev, Ju. Sz.: Geochimicszkije osobennosztyi lovszoritrinkolitovih pegmatitov chibinszkovo scselocsnovo massziva. Geochimija, A. M. SzSzsZr, 1957, 5. (408—416). — 32. Szolodovnyik, Sz. M.—Ruszanov, A. K.—Kondrasina, A. I.: Szpektralnij metod opregyenyija szkandija v mineralach, rudach i produktach ich pererabotki. Zs. anal. chim. 12. 372—376. 1957. — 33. Vendi A.: A Velencei hegység geológiai és petrográfiai viszonyai. M. A. F. I. Évkönyve XXII. 1914. — 34. Vinogradov, A. P.: Zakonomernosztyi rasszpregyenyija chemicescskich elementov v zonye gipergenezs. Geochimija, 1956, 1. 53. — 35. Zabajnikova, N. I.: Ob izomorfnyih zamescsenyijach v szferach. Geochimija, 1957, 3. 226—232. — 36. Znamenckij, Jo. B.—Rogvionova, L. M.—Kachana, M. M.: O rasszpregyenyij niobija i tantala v granitach. Geochimija, 1957, 3. 222—225. — 37. Zsirova, V. V.—Zikov, Sz. I.—Tugarinov, A. I.: O vozrasztye pegmatitov Szljudzjanszkovo rajona. Geochimija, 1957, 7. 592—599.

## Trace element analysis of the post-magmatic formations of the Velence mountains

### (I. Scandium-Niobium and associated traces)

#### I. KUBOVICS

In the Velence Mountains, all of the phases of postmagmatic phenomena connected with granite are present (pegmatitic pneumatolytic, hydrothermal), according to B. Jantsky.

The pegmatitic formation occurs in small spots in several places (Fig. 1). Its habit is variable. As contrary to the coarse-grained and mica-poor variety of Gécsi Hill, the occurrences on the southwestern side of the mountains are characterized by a significantly smaller grain size and by a great mica content. In most places, pegmatite changes gradually into granite, consequently it belongs to the first, still more or less magmatic phase. The great difference between the two areas is attributable mainly to differences in denudation.

The mineral association of the pegmatite is monotonous, the main mineral being, according to B. Jantsky, quartz, orthoclase and muscovite.

Mineralogical and spectrochemical study of the granite and pegmatite.

In accordance with the intense and manifold alteration of the granite containing the pegmatites of the Velence Mountains, their trace element content is also highly variable (Table I). The difference against the other parts of the area consists mainly in the appearance, and higher concentration, respectively, of the chalcophile elements. Of the three main constituents quartz and orthoclase are insignificant as regards spectral analysis, as their poor trace element content does show neither qualitative, nor quantitative variations of any importance.

The predominant primary mica of the Velence Mountains granites and granitoid rocks is biotite, which has undergone partial or total alteration in the course of the post-magmatic and post-volcanic processes which have taken place in the area. So-called "green" biotite — occurring in the first place in the granites adjacent to the pegmatites, especially on Gécsi Hill — is one of the products of these processes. The stages of the alteration of biotite are clearly recognized under the microscope, but sometimes also

with the naked eye. The trace element content of biotite is variable. Chalcophile as well as pegmatophile elements may be demonstrated. The elementary association and the concentrations change in function of the place and the degree of alteration. The dark grey, "biotite" of slightly metallic lustre of the pyritic granite of Gécsi Hill shows a peculiar phenomenon significantly different from other parts of the mountains. Most of this mineral is pale green to colourless under the microscope, i. e. it is altered to a great extent into chlorite, sericite and/or muscovite. The Fe and Mg content of the biotite was partially leached by ascending solutions and the iron thus liberated was precipitated with sulphur partly in the interior of the grains (Figs. 3, 4). This was the cause of the abundant pyrite inclusions and of the dark grey colour; this was also the reason for the unusually high trace element content, the significant enrichment of chalcophile elements and the exceptional gold and silver concentration in some of the samples. In most of pyritic biotite Nb is readily demonstrated. It has presumably come from the pegmatitic formations of the deeper levels (Table No II.).

The trace element content of the individual minerals may undergo significant alterations as to quantity as well as quality in the course of secondary processes. This fact also points out with emphasis that for the correct geochemical interpretation of spectrochemical data a detailed microscopic study is indispensable.

A process similar to the one shown by the biotite of granite is seen on the micas of the pegmatites, too.

The size of the pegmatitic micas amounts to 0,3 to 1 centimetre on the south-western side and 0, to 0,5–65 centimetre on the southeastern side: in the last area its abundance is below 1 per cent.

The trace element content has also varied in accordance with the different development of the pegmatites; this is especially apparent in the variations of the concentration of the two rare elements scandium and niobium.

#### Scandium and niobium.

Scandium is a frequent and widely distributed trace element of dark silicates. It occurs generally in rocks containing at the same time Y, La and rare earths as trace elements. The scandium content of minerals from different rocks is variable. Fluctuations are especially great in biotite (Fig. 4).

In the Velence Mountains, scandium could be demonstrated only in the pegmatitic rocks, in pegmatitic micas. Its distribution and quantity variations show a close connection with those of niobium. The highest concentration occurs in the most typical pegmatite area, on the southeastern side of the mountains, on Gécsi Hill. The average Sc content of mica is 1000 to 3000 grams per metric ton. Its abundance generally decreases with the proceeding of the alteration of mica. In pure sericite or muscovite — excepting some samples — it could not be demonstrated, or only in very weak traces. Most of scandium has, under hydrothermal influence, left the biotite lattice together with the iron and magnesium captivating it and became mobilized. In the chloritic green biotite of granite it cannot be demonstrated, perhaps for this same reason. A similar behaviour of scandium was mentioned by Kalenov [14].

Niobium was encountered in the Velence Mountains exclusively in biotite or in its products of alteration. Its extension is much restricted. It also occurs in the biotite of granite, but only in the immediate neighbourhood of the pegmatitic formations or in the coarse-grained granite of pegmatitic development. (Table I.) Its greatest enrichment occurs in the pegmatitic mica of Gécsi Hill (southeastern side). Its precipitation has commenced at the end of the main crystallization phase and ended in the pegmatitic stage. Its concentration in a given area in micas of an approximately identical degree of alteration is approximately constant. The greatest abundance occurs in coarsest-grained, least altered biotite where it amounts to 2000 to 3000 g/t on the average. Its amount decreases with the proceeding of alteration, in pure sericite and muscovite it is found only as a weak trace (Fig. 8). Its dissolution and migration took place, as suggested by the presence of chalcophile elements, under hydrothermal influence.

The concentration of niobium and scandium show a close correlation. (Fig. 9.) The great difference between the Sc and Nb content of the Pákozdi (southwestern) and Gécsi Hill (southeastern) pegmatitic mica may, beside the earlier crystallization of the Pákozdi pegmatite, also be due to the fact that some amount of Nb and Sc is concentrated on Gécsi Hill in a significantly smaller amount of mica. The joint occurrence of these two elements was hitherto known only from hydrothermal and pneumatolytic wolframite and cassiterite [3]. This phenomenon may be explained mostly by the filtration principle. In the acid rocks, the ions  $Fe^{2+}$ ,  $Ti^{3+}$  and/or  $Ti^{4+}$ , apt to filter out scandium

and niobium are scarce, wherefore they are able to concentrate in the post-magmatic minerals. A similar behaviour in the hypergenic processes may be due to the fact that under the influence of alkalis niobium may be readily mobilized in the form of  $\text{Na}_3\text{NbO}_4$  scandium in the form of  $\text{Na}_3(\text{Sc})(\text{CO}_3)_3$  [26].

The distribution of Nb, and especially of Sc and the rare earths are strongly provincial, i. e. these elements occur in connection with certain magma types. Consequently, the average Nb and Sc content of the individual minerals may not be generalized, excepting the dark silicates of the Nb- and Sc-bearing rock provinces. This assumption was also corroborated by other investigations in Hungary (gabbro and diabase of Szarvaskő). The great discrepancies between the data of the individual authors may be due beside the already mentioned mainly to this circumstance.

The trace elements accompanying scandium and niobium reflect to some extent the nature and intensity of the postmagmatic phenomena having taken place in the area. Beside the pegmatophile elements, characteristic of the facies (Ti, Zr, Mo etc.) locally also some of the siderophile (Ni, Au) and chalcophile elements (Ag, Sn, Pb, As) may reach significant concentrations.

## MAGYARORSZÁGI GLAUKONITOS KÖZETEK ÜLEDÉKTANI VIZSGÁLATA

BONDOR LIVIA\*

**Összefoglalás:** A bakonyi kréta cenomán emeletébe tartozó glaukonitos márgában levő *Foraminifera*-vázak egy részét glaukonit tölti ki. A dunántúli cocén mészkőben és márgában levő glaukonit zöme Nummulitesek vázába nyomult be. A törmelékes ásványok a kisebb, a glaukonit pedig a nagyobb szemcsenagyságban uralkodik. Ez a glaukonit helyben keletkezettnek bizonyult.

Az Eger környéki felsőrupéli homokkőben és márgában található glaukonitszemcsék zöme az cocénhez hasonlóan a nagyobb szemcsenagysági tartományokban dűsul. A *Foraminifera*-kitöltések, a glaukonitszemcsék alakja, és a kémiai összetétel autigén keletkezésre utal. A kísértő ásványszemcsék között sok az ép földpát és amfiból, ezek vulkáni szórt termékek.

A Nagybátony környéki katti homokkő, és burdigalai homokkő glaukonitja szállítottak mutatkozik. A nagylyngyeli fúrásból származó tortónai glaukonitos homokkő ismét autigén jelegeket árul el. Az ásvány kémiai vizsgálata azt mutatja, hogy a vas lazán kötődik a szilíciumhoz. Valószínű, hogy a magyarországi glaukonit biotitból és amfibólból keletkezett.

A másfél évszázaddal ezelőtt leírt glaukonit keletkezési körülményeit, a kiindulási anyagot, az átalakulás helyét és tényezőit sokan kutatták, de még mindig sok részletben vitatott az ásvány képződési folyamata. Több magyarországi üledékes kőzetben is található kisebb-nagyobb mennyiségben, sőt egyes képződményekben — a kőzet elnevezésében is szereplő — lényeges elegyrészként. Hazánkban Fülöp J., Meisel J., Korim K. és vegyészek, elsősorban Libor O. foglalkozott a hazai glaukonittal.

1959-ben a magyarországi glaukonitos üledékek vizsgálata volt szakdolgozatom tárgya, különös tekintettel a glaukonit elsődleges, vagy másodlagos előfordulásának megállapítására. A bakonyi cenomán márgából két mintát, úrkúti, tatabányai, bokodi és tokodi fúrásból származó középsőcocén márgát, és mészkövet, középsőoligocén, rupéli emeletbe tartozó homokos márgát, és agyagmárgát vizsgáltam Eger, Demjén, Szomolya környéki fúrásokból és felszíni kibukkanásokból. Vizsgáltam ezenkívül felsőoligocén, katti emeletbe tartozó homokkővet a Nagybátony melletti Szorospatakából, és tortónai meszes homokkővet nagylyngyeli fúrásokból. A vizsgálati módszerek teljes kémiai elemzéséből, teljes szemcseeloszlási vizsgálatból, differenciális termikus analízisből, röntgenvizsgálatból, és az ásványos összetétel mikroszkópos vizsgálatából álltak. Ezenkívül figyelembe vettem a keménységet, térfogatsúlyt, savakkal, és lúgokkal szembeni ellenállást. A cenomán glaukonitos márga vizsgálata a minták korlátozott száma és nem megfelelő volta miatt nem kielégítő, általános következtetésekre még nem alkalmas.

A cenomán glaukonitos márgából Pénzeskúton gyűjtött minta szürke színű, limonitfoltos márga, mely nagyon sok Ammonitest tartalmaz. Az oldási maradék 0,1 mm feletti szemcsetartományában sok a *Radiolaria*, de ezeket a vázakat nem tölti ki glaukonit. Koptatott kvarc mellett világos, és sötétzöld glaukonit figyelhető meg. A *Foraminifera*-vázak egy részét glaukonit tölti ki. A bakonyinai Gaja-völgyből származó

\* Előadta a Földtani Társulat 1960. jún. 22-i szakülésén

cenomán márga az előbbinél több glaukonitot, és kevesebb Radioláriát tartalmaz. Egyedül a *Foraminifera*-kitöltések bizonyítják autigén keletkezését, feltéve, hogy a Foraminiférák nem idősebb rétegekből kerültek be. Ez valószínűtlen, mert a Foraminiférákhoz hasonló nagyságú törmelék rendkívül kevés, az üledék határozottan pelites. A Radioláriák, és a finomszemű üledék nyílttengeri kifejlődést jeleznek.

Az úrkúti 159. számú fúrásából 3,40%  $\text{Na}_2\text{O}$ -t és 4,89%  $\text{K}_2\text{O}$ -t tartalmazó glaukonitos, nummuliteszes mészkő került felszínre. Az oldási maradék zömét glaukonit adja, 0,1—0,2 mm átmérőjű, a kísérő törmelékes ásványszemcsék pedig 0,1 mm-nél kisebbek. A sötétzöld, erősen szabdalt felületű glaukonit mellett hidrohematit, biotit, gránát, kvarc, és kevés pirit figyelhető meg. Sok a glaukonitból álló *Foraminifera*, *Bryozoa*, és korall kőből. Főleg a *Quinqueloculina* és egyéb *Miliolina* vázakat tölti ki a glaukonit.

A tatai 1162. számú fúrás eocén összletében 30 cm vastag nummuliteszes mészkő, 40 méterrel mélyebben pedig középsőeocén nummuliteszes, glaukonitos márga jelentkezett. A mészkőben levő Nummulitesek egy részét glaukonit tölti ki. A glaukonitszemcsék a terrigén ásványoknál sokkal nagyobbak. A 20 méter vastag márga szemcseösszetételében a 0,06—0,1 mm közötti tartomány uralkodik, a benne levő glaukonit zöme azonban 0,2—0,32 mm közé esik. A törmelékes ásványszemcsék kvarcból, kevés biotitból, turmalinból, kloritból, hidrohematitból és kevés kopatott földpátból állnak. A glaukonit világoszöld színű, és síma felületű. Az oldási maradék szemcseösszetétele az előbbiekhöz hasonlóan azt mutatja, hogy az 0,1 mm alatt dúsuló törmelékes elegyrészekkel szemben legnagyobb részét 0,2—0,63 mm átmérőjű. Sötétzöld, szabdalt felületű szemcsék és síma, világoszöld színűek is vannak. A kísérő ásványszemcsék között kvarc, pirit, barna amfiból, és hidrohematit látható.

A boki 1388. számú fúrás 2,6 méter vastag, nagyon erősen glaukonitos középsőeocén mészkövet harántolt. A glaukonitszemcsék 0,63—0,32 mm között mutatnak maximális dúsulást. Kvarc, hidrohematit, pirit, barna amfiból alkotják a törmelékes ásványtársulást. A Foraminiférák vázát világoszöld glaukonit tölti ki.

A toki 350. számú fúrás eocén összletében több glaukonitos szint ismerhető fel. A középsőeocén mészkőben, márgában, homokos agyagmárgában és a perforálás márgában több-kevesebb glaukonit jelentkezik, sőt helyenként a Nummuliteszek vázát is ez tölti ki. A középsőeocén felső részén feltűnően sok zöldesfekete, szabdalt felületű glaukonitot tartalmazó, 1,2 méter vastag márgaréteg helyezkedik el. Ebben az eocén összletben nagyon sok az üde, hatszöges biotitlemez, ami vulkáni szórásra utal. Valószínűleg távol volt a kitérés központ, és a szórt anyagból csak a lemezes biotit jutott el erre a területre. A glaukonitos kőzetekben kevesebb a biotit, mint az alatta és föllette levőben, és a biotit nagyrészt kloritosodott. A glaukonitszemcsék kiválogatásával viszonylag tökéletes elválasztással jutottam ahhoz az anyaghoz, mely teljes kémiai elemzésre került. Az elemzés adatait az I. táblázat mutatja. Az elemzés eredményét összehasonlítva a külföldi adatokkal, Hendrich—Ross három, Correns két, Smulikowski összefoglaló munkájában közölt 68 elemzéssel, valamint Libor magyarországi glaukonit elemzésével, a következő különbségek adódnak: Az  $\text{SiO}_2$ -tartalom közel áll az elemzések 47,0—50,50%-os átlagához. Libor O. a bakonybéli felsőeocén agyagmárgában 44%  $\text{SiO}_2$ -t talált. Ugyanakkor az ő elemzésében rendkívül nagy a CaO érték és az izittási veszteség. Ez arra utal, hogy nem sikerült a glaukonitot tökéletesen elválasztani a márgától. Így természetesen az összes adat módosul, és nem lehet összehasonlítni a tiszta glaukonit összetételével. A tokodi glaukonitban az  $\text{Al}_2\text{O}_3$  nagyon kicsi, az  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  jó átlagértéket mutat. Az FeO azonban rendkívül nagy, a 73 elemzésből csak hat múlja felül ezt az értéket. A CaO, és az MgO az átlagnál jóval nagyobb, mindössze négy elemzés mutat ennél nagyobb MgO értéket. Az  $\text{Na}_2\text{O}$  a nagy szórást mutató adatok közül nem ugrik ki. A  $\text{K}_2\text{O}$  elég sok, a 73 elemzésből csak 13 káliumtar-

talma nagyobb ennél. A háromértékű és kétértékű vas aránya nagyon kicsi, 7,72 az oxidációs fok  $\left(\frac{2\text{Fe}_2\text{O}_3}{\text{FeO}}\right)$ . A külföldi adatok közül csak kilenc mutat ennél kisebb értéket. Ez autigén keletkezés mellett szól, mert kiemelkedés, lepusztítás, szállítás és újra történő lerakódás esetén a keletkezésnél nagyobb oxidációs fokú környezetbe jut a glaukonit, és feltétlenül oxidálódnia kellene a redoxpotenciálra oly érzékeny vas egy részének. Különös viselkedést mutat ez a glaukonit, ha pár csepp kénsvav jelenlétében flourhidrogént öntünk rá, ugyanis a többi szilikáttól eltérően egy pillanat alatt maradék nélkül feloldódik. Ez a szerkezetre enged következtetni. Sósavban főzve részlegesen oldódik, mert az oldat kétértékű és háromértékű vas reakcióját mutatja.

Az eocén glaukonitos előfordulások nagyon sok közös vonást árulnak el. A sok ősmaradvány — elsősorban Foraminiferák — vázát kitöltő glaukonitszemcsék azt igazolják, hogy az ásványt helyben keletkezettnek kell minősíteni. Az autigén keletkezést biztosan állíthatjuk, mert a glaukonittal kitöltött *Foraminifera*-vázak bemosottságának lehetőségével itt nem kell számolnunk, hiszen legtöbb esetben az eocén előtt még nem élt Nummulitések vázát tölti ki az ásvány. Általános jelenség, hogy finomszemű törmelékes kőzetben, legtöbbször agyagos márgában, sőt egészen csekély mennyiségű törmelékes elegyrészt tartalmazó mészkőben fordul elő a glaukonit, így a nagyobb szemnagyságban egyedül ásvány. Ez utóbbi is az autigén keletkezés mellett szól, hiszen a glaukonit izometrikus szemcséi a kvarchoz hasonló térfogatsúlyúak, és mechanikailag a kvarcnál sokkal kevésbé ellenállóak. A glaukonitos kőzetek rendszerint kevés biotitot is tartalmaznak, melynek nagy szerepe lehet a glaukonit képződésében.

Az Északkeleti Középhegységben az oligocén rupéli és katti emeletében nagyon erősen glaukonitos szintek jelentkeznek.

A DK-16. számú demjéni fúrásból származó 4,6 méter vastag felsőrupéli glaukonitos agyagmárga glaukonitszemcséi többnyire 0,2—0,63 mm átmérőjűek. A csak 0,1 mm alatt jelentkező törmelékes ásványszemcsék között víztiszta kvarc, sok hidrohematit, kevés pirit, turmalin és gránát figyelhető meg.

A Demjén—Szomolya-1. számú fúrásból 6 méter vastag glaukonitos, kissé homokos agyag került ki, melynek szemcseösszetétele az előbbihez hasonló, a törmelékes ásványszemcsék itt is jóval kisebbek a sötétzöld, erősen tagolt felszíni glaukonitszemcséknél. Kvarc, földpát, gránát, sok hidrohematit, kevés cirkonból áll a kísérő ásványtársaság. Minden szemcsetartományban látható kevés sárgásbarna, a közepén rendszerint zöld színű szemcse, mely valószínűleg a glaukonit utólagos átalakulásából származik. Feltűnően sok az idiomorf, koptatatlan, manebachi- és albitörvény szerint ikresedő földpát, mely vulkáni szórásra utal, viszonylag közeli kitérésű központtal. Foraminiferák alapján felsőrupéliinek bizonyul a kőzet. A DTA- és a röntgen-vizsgálat a többi glaukonitos kőzettől eltérően az agyagos tartományban is mutatott ki kevés glaukonitot. Kizárólag az agyagos frakcióban jelentkező muszkovitot a nagymennyiségű földpát mállására lehet visszavezetni.

A Demjén—Szomolya-4. számú fúrás is harántolt felsőrupéli, glaukonitos, homokos agyagot. Szemcseeloszlási görbéje és a glaukonitszemcsék nagysága az előbbiekkal csaknem teljesen egyezik. A kísérő ásványokat kvarc, hidrohematit és vulkáni tufaszórásra utaló földpát, és amfiból alkotják. A *Foraminifera*- és *Globigerina*-vázaknak csak egy részét tölti ki a glaukonit.

A Demjén—Szomolya-5. számú fúrásban 4,5 méter vastag, felsőrupéli, zöld glaukonitszemcséket tartalmazó, homokos agyagmárga jelentkezett. A nagyobb szemcse-nagyságban a glaukonit, a kisebb szemcse-nagyságban a kvarc uralkodik. A kvarc zöme víztiszta, kevésbé koptatott, közeli lehordási területet tételez fel. Ezenkívül gránát, klorit, nagyon sok hidrohematit, és a glaukonitszemcsék felületén ülő piritkristályok fi-

gyelhetők meg. Sok a glaukonitkitöltésű *Foraminifera*-váz, különösen a Miliolinák körében. Egyes glaukonitszemcséknek megfigyelhető, hogy sötétzöld hén veszi körül.

Ebben a rétegben egy 2,2 méter vastag meszesebb márga közbetelepülés mutatkozott, mely abban tér el az előbbtől, hogy vulkáni tufaszórásra utaló biotitot, és nagyon sok földpátot tartalmaz. A glaukonitszemcsék felületi mélyedéseiben elhelyekedő fehér anyag vastagabb ereiből vékonyabbak ágaznak ki, amely utólagos átalakulásra utal. Az átalakulás különböző fokozatai is láthatók, a fehér erek egyre szélesebbé válnak. Itt is sok glaukonitból álló *Foraminifera*-váz figyelhető meg.

Az Eger-2. számú fúrásból 0,8 méter vastag, fűzöld, laza, porló, finomszemű homokkő ismeretes. A 0,63—0,2 mm között dúsuló glaukonit felületi bemélyedéseit kitöltő anyaghoz egészen hasonló, önálló, sárgásfehér, zöldesfehér szemcsék is vannak. A törmelékes ásványok között kvarc, gránát, kevés hidrohematit, cirkon, és rendkívül sok idiomorf földpát jelentkezik. A kiválogatott glaukonitszemcsék kémiai elemzésének adatait az I. táblázat tünteti fel. Az  $\text{SiO}_2$  kicsit kevesebb, az  $\text{Al}_2\text{O}_3$  több az átlagnál, az  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  kisebb, az  $\text{FeO}$  pedig nagyobb. Ez utóbbi arra utal, hogy az átlagnál redukáltabb környezetben keletkezett. Az összes vas mennyisége kicsi, valószínűleg az  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  az utólagos átalakulás során csökkent. A  $\text{CaO}$  mennyisége nagyon nagy, az  $\text{MgO}$  viszont nagyon jól beilleszthető az elemzések átlagába. A nagy  $\text{CaO}$  magyarázatát a kiindulási anyagban lehet keresni.  $\text{MnO}$ -t is tartalmaz, ami egészen kivételes. A röntgenfelvétel kvarcot, kalcitot, és kevés muszkovitot mutat, tehát a glaukonit nem jelentkezik 0,1 mm alatt. A nagyobb szemcsenagyságban teljesen hiányzó kalcit és szericit a nagymennyiségű földpát mállásából keletkezett.

Az egi Windt-féle téglagyártól északra, a felszínen jelentkezik glaukonitos agyagmárga, mely az előbbi fúrások felsőrüpeléi glaukonitos agyagmárgával azonosítható. Dőlése szerint a téglagyári akvítáni rétegösszlet fekvőjében van. A glaukonit és a törmelékes ásványszemcsék nagyság szerinti eloszlása az eddigiekhez hasonló szabályszerűséget mutat, tehát a glaukonit maximális dúsulása 0,2 mm fölött, a törmelékes szemcséké 0,1 mm alatt van. A kvarc, hidrohematit, magnetit mellett feltűnően sok az ép földpátkristály, elsősorban szanidin, barna amfiból és biotit, melyek vulkáni szórásból származnak. A többiekől eltérően nem tartalmaz piritet, de a kőzetben levő nagy limonittartalom egy része pirit oxidációjára vezethető vissza. Több gömbölyded, sötétzöld glaukonitszemcse között fehér, sárgásfehér anyag helyezkedik el, és mintegy összetartja a különállónak látszó szemcséket. Az is elképzelhető, hogy a kolloidális kiválásra jellemző gömbös-vesés ásvány esetén az egyes gömbök közötti bemélyedések agyaggal töltődtek ki. Bőven láthatók azonban olyan glaukonitszemcsék is, ahol a sárgásfehér agyagos anyaggal kitöltött mélyedés nem fut keresztül az ásványon, hanem érhálózathoz hasonló, a szélesebb bevágódásokból keskenyek ágaznak ki. Ez feltétlenül utólagos átalakulást jelez. Azok a szemcsék lehetnek az átalakulás utolsó állomásai, melyek teljes egészükben zöldesbarnák, és sűrű erézés nyomai figyelhetők meg rajtuk.

A felsőrüpeléi glaukonitos kifejlődéseket összehasonlítva sok azonos vonás látható. Nagyon hasonlóak az üledék jellegei, szemcseösszetétele. A nagyobb szemcsenagysági tartományokban csaknem kizárólag glaukonit fordul elő, a törmelékes ásványszemcsék jóval kisebbek. Ez a glaukonit elsődleges előfordulására utal. A glaukonitszemcsék mindenütt sötétzöldek, általában kerekded alakúak, de sok szeszélyes alakú is van, mely kizárja a másodlagos előfordulás lehetőségét. Jól megfigyelhetők az átalakulás egyes állomásai, és a teljesen átalakult sárgásbarna, vagy sárgásfehér szemcsék. Sok *Foraminifera* vázát glaukonit tölti ki, ami az autigén keletkezés mellett szól. A glaukonit könnyen szétnyomható, és az így keletkezett finom törmelék sem válik csillámszerűvé. A kísérő ásványok is hasonló jellegűek minden rupéli kőzetben. A kvarc zöme víztiszta és szögletes, ami rövid szállításra utal. Kevés szintelen gránát, és sok hidrohematit jellemző.

Feltűnően sok a földpát, szép számmal jelentkeznek amfiból, és elvéve biotit. A földpát sajtátalakú, ép, nem koptatott. A mechanikai és kémiai hatásokkal szemben kevésbé ellenálló földpát tökéletes kristályai csak vulkáni szórásból származtathatók. A szandin és a kevés biotit riolitvulkánosságra utal, a plagioklász és főleg az amfiból andezitvulkánosságra. Az Eger környéki rupéli összletben gyakori az amfibólandezit-tufa, de riolit-tufa is. Lehet, hogy azonos időben két különböző kiterjesztési központból kapott szórt anyagot. A földpát rendkívül nagy mennyisége mellett eltérpül az amfiból és még inkább a biotit szerepe. A biotit hiányát az is okozhatja, hogy a lapos csillámlemezek messzebb szállítottak, mint a földpát. Sokkal valószínűbb magyarázat azonban az, hogy a kétségtelenül autigén keletkezésű glaukonit alapanyaga ezekből a színes szilikátokból származik.

A felső oligocén katti emeletbe tartozó glaukonitos kifejlődések közül a Nagybatony melletti Szorospaták kőzeteit vizsgáltam. A középsőkatti agyagos homokkőből származó minta sárga színű, laza, finomszemű homokkő. Magmás, metamorf és epigén származású kőzetek alkotják a változatos ásványtársulást. Koptatott kvarc, kevés glaukonit, muszkovit, pirit, biotit, klorit, sok gránát és staurolit, kevés amfiból és cirkon figyelhető meg. A felsőkatti keresztretegzett homokkő alsó részéről származó agyagos homokkő kevés glaukonitot tartalmaz, mely 0,1 mm alatt éri el a maximális dúsulást. A törmelékes elegyrészek pedig 0,32—0,63 mm között dúsulnak. A törmelékes ásványok zöme kvarc, mellette muszkovit, pirit, gránát és a kvarc felületén ülő pirit-kristályok figyelhetők meg. A 0,63 mm-nél nagyobb glaukonitszemcsék egy része kavicszerűen koptatott, a többi kemény, fényes, smaragdzöld, lapos csillámyszerű.

A katti emelet legfelső részéről származó homokkő kevés, és főleg 0,1 mm-nél kisebb glaukonitszemcséket tartalmaz, melyek smaragdzöldek, világoszöldek, sima felületűek, lapos csillámszerűek. Sok koptatott kvarc, gránát, kevés muszkovit, amfiból, ritül és kevés cirkon alkotják az ásványtársulást.

A nagybatonyi Hársas-hegy egyik vízmosásából származó felsőkatti, jól osztályozott, középszemű homokkő is főleg 0,1 mm-nél kisebb glaukonitszemcsét tartalmaz. A törmelékes ásványok zömét kitevő kvarc mellett muszkovit, gránát, barna amfiból jelentkezik. A katti emeletbe tartozó homokkővek ásványos összetételében nagy a hasonlóság. A középsőkatti agyagos homokkőben levő glaukonit nagyon hasonlít a rupélihez. Egyetlen szemcsén *Bryozoa* lenyomat is látható. Ez a csekély mennyiségű glaukonit helyben keletkezettnek látszik. A felsőkatti homokkőnél jóval finomabb szemű üledékben fordul elő, ez is hasonlóvá teszi az idősebb, autigén glaukonit előfordulásokhoz.

A felsőkatti, erősen keresztretegzett homokkő sokkal durvább szemű, mint az autigén glaukonitot tartalmazó kőzetek. A glaukonitok külseje is eltér az eddigiektől, mind világoszöld, vagy smaragdzöld színű, fényes, lapos, csillámyszerű. A nagyobbak között van kavicszerűen koptatott, melynek felületén sík és domború részek váltakoznak. Minden szemcsenagyságban van, de a kisebb átmérőjű tartományban több. Mindez a helyben keletkezés ellen szól. Nincs ősmaradvány vázát kitöltő glaukonit sem. Ezek azt bizonyítják, hogy más, idősebb glaukonitos kőzetekből behordott glaukonittal állunk szemben. Felvetődik az a kérdés, hogy milyen üledékes kőzetek lepusztításából származik a glaukonit. Térben közel csak a rupéli emeletben ismeretes ilyen kőzet, de ez a Bükk-től nyugatra még nem emelkedett ki ebben az időben. Esetleg az Eger környéki és ettől délre eső területről származhat, ahol hiányzik a katti emelet, tehát még a felsőoligocén előtt kiemelkedett. Ennek megállapítása azonban még további vizsgálatokat igényelne, hiszen a katti homokkő nagyon glaukonitos részéről nem történt vizsgálat. A katti emeletbe tartozó glaukonitos homokkő nagyon erős keresztretegzettségű partközeli jellegre utal, sőt helyenként deltaképződménynek látszik. Az eddigi ismeretek szerint ilyen helyen nem keletkezik glaukonit, tehát ez is a behordást bizonyítja.



A nagybátányi szorospataki *burdigalái* konglomerátum fedőjéből származó középszemű homokkő szemecseeloszlását és a benne levő glaukonitot ugyanazok jellemzik, mint a katti emeletbe tartozót.

A nagylyngyeli olajkutató fúrásokból glaukonit tartalmú *törtónai* rétegeket ismertek meg. Minden esetben durvatórmelekes, meszes kötőanyagú kőzetben fordul elő. Erősen kopotattott kvarc, sok pirit, muszkovit, klorit, kevés turmalin és rutil kíséri a gömbös-veses megjelenésű glaukonitot. Az eddigi autigén előfordulásokhoz hasonlóan a nagyobb szemcsenagyságban dúsul a glaukonit, mely külső megjelenésében a rupéli kőzetanyagra emlékeztet, utólagos átalakulást is mutató erekkel. A *Foraminifera*-vázat glaukonit tölti ki. Több kvarcsemszét félköralakban glaukonit vesz körül, gyakran a kvarc egyik oldalára rányöve látszik. Mindezek a jelek azt bizonyítják, hogy helyben keletkezett.

Összegezve az eddigi vizsgálatok eredményét, az derül ki, hogy a cenomán emeletbe tartozó bakonyi glaukonit valószínűleg, a Dunántúli Középhegység középső- és felsőeocénjében mutatkozó glaukonit, az Eger környéki rupéli emeletben levő, és a nagylyngyeli meszes törtónai homokkő glaukonitja pedig biztosan helyben keletkezett. Az Északkeleti Középhegység felsőoligocén katti emeletében levő glaukonit az eddigi vizsgálatok alapján behorodottnak látszik.

#### A glaukonit egyes fizikai és kémiai tulajdonságai és az ásvány keletkezésére vonatkozó adatok

Az elsődleges glaukonit megjelenése és fizikai tulajdonságai hasonlóak. A szemcsék színe világoszöld, smaragdzöld, sötétzöld és barnászöld. A szín ugyanazon a lelőhelyen is nagyon változó. Gömbös-veses megjelenésű az ásvány, a szemcsék könnyen szétnyomhatók. Térfogatsúlya nagyon közel áll a kvarcéhoz, bromoform és széntetralorid elegyével különböző fajsúlyú folyadékot előállítva mindig a kvarccal együtt úszik, vagy süllyed le.

A vizet zöldre festi, és ez a szineződés hetek múlva sem tűnik el. *Libor O.* szerint kolloidrészcsekék okozzák a szineződést. Sósavban is megfigyelhető ez a zöld szín, itt azonban kémiai oldásról van szó, mert a kétértékű és háromértékű vas reakcióit mutatja az oldat. Pár csepp kénsav jelenlétében a fluorhidrogén pillanatok alatt teljesen feloldja. Már az előbbieket is, de főleg ez a jelenség arra utal, hogy laza a szerkezet, a vas lazán kötődik a szilíciumhoz. *Noszov* és *Bogokinó* szerint savban részlegesen, lúgban pedig teljesen feloldódik. A magyarországi glaukonitoknál ez utóbbi nem figyelhető meg, lúgban az oldódás legcsekélyebb jelét sem mutatják.

A legtöbb optikailag izotróp, de egyesek halmazpolarizációs jelenséget mutatnak. Ez feltehetően attól függ, hogy a kolloidális kiválású glaukonit milyen mértékben kristályosodott át.

Valószínűleg színes szilikátokból keletkezett. Az eocén glaukonitot barna biotit, és zöld kloritosodott biotit kíséri, a rupéli glaukonitot viszont sok amfiból és kevés biotit. Ezek a glaukonitos kőzetek a vulkáni törmelékiszórás kétségtelen jeleit mutatják. A magyarországi glaukonit sokkal nagyobb CaO tartalmú, mint a külföldiek. Ugyanakkor kevesebb a vas és az alumínium. A biotit és amfiból összetétele között is ilyen irányú az eltérés. Lehet, hogy a glaukonitjaink zöme amfibólból keletkezett, és egy kisebb része biotitból. Ez jól összhangba hozható azzal, hogy Magyarországon a paleogénben amfiból-andezit és később, a középsőoligocéntől a riolit vulkánosság is gyakori volt. A kréta kivételével minden glaukonitos üledék közelében vulkáni szórt anyag, tufacsíkok és tufás rétegek helyezkednek el. Ez az eocén rupéli és törtónai előfordulásra egyaránt érvényes.

Valószínűleg kolloidális oldatból vált ki az ásvány. Ezt bizonyítja, hogy más ásványszemeket körülvesz, benyomul *Foraminifera*-vázakba, megjelenése gömbös. A csaknem azonos nagyság is kolloidális tulajdonságokra vezethető vissza, valamint optikai sajátosságai is erre utalnak.

A nagylengyeli tortónai homokkővet kivéve péltés, finomszemű üledékekhez kötött, és általános érvénnyel meszes üledékekhez kapcsolódik. A kalciumkarbonáttal együtt történő kiválás lúgos közeget biztosít. A pirit redukciós közegre utal, bár a pirit utólagos is lehet. A kétértékű vas redukciós közeg mellett szól, de a színes szilikátokhoz képest a glaukonit oxidáltabb állapotot jelent. Redukciós közegben nem élhetnek Foraminiferák, tehát a keletkezési helye összeesik az ősmaradványok tömeges pusztulásával. A mészkiválás a  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ -t tartalmazó víz felmelegedéséhez van kötve, ezért teszik a glaukonitképződés helyét a hideg és meleg áramok találkozásához. Lehet, hogy a víz hőmérséklete mellett a  $p_{\text{H}}$  változásának is szerepe van a mészkő, és ugyanakkor a glaukonit kiválásában. Az ásványban előforduló elemek geokémiai viselkedése egyértelműen sekélytengeri, a szárazföldhöz közeli képződményt igazol. A nagy szilícium-, elég kicsi alumíniumtartalom, sok vas, de a foszfor és mangán is ezt mutatja.

A glaukonit utólagos átalakulására is vannak bizonyítékok. Az átalakulás során a vas oxidálódik és eltávozik. A szemcse ilyenkor megbarnul, később kifehéredik. Ugyanekkor a közet erősen limonitos lesz. Az átmeneti tagokat, az átalakulás egyes állomásait jelző szemcséket további vizsgálatnak kellene alávetni. A felsőoligocén katti emeletbe tartozó glaukonitos homokkővet sok, és helyesen megválasztott minta alapján kellene megvizsgálni. Fontos támpontot adhat az, hogy a rupéli glaukonit kivételesen mangántartalmú, és ha ez halmozódott át a katti emelet során, akkor feltehetően a katti kereszt-rétegzett homokkő glaukonitja is mangántartalmú.

I. táblázat

	A	B
SiO <sub>2</sub>	49,19%	48,43%
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	5,65%	9,51%
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	18,03%	16,51%
FeO	4,67%	3,15%
CaO	1,27%	2,71%
MgO	4,36%	3,30%
Na <sub>2</sub> O	0,035%	0,74%
K <sub>2</sub> O	7,90%	5,10%
MnO	—	0,08%
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,05%	0,16%
izzitási veszteség	8,85%	10,76%
	100,005%	100,45%
H <sub>2</sub> O	3,55%	5,74%

A) A Tokod 350. számú fúrás eocén glaukonitjának kémiai elemzése.

B) Az Eger-2. számú fúrás rupéli glaukonitjának kémiai elemzése.

## IRODALOM — REFERENCES

1. Barth—Correns—Eskola: Die Entstehung der Gesteine. Berlin, 1939. — 2. Fülöp J.—Libor O.—Meisel J.: A bakonybéli glaukonitos terület földtani és kémiai vizsgálata. Földt. Közl. 1954. — 3. Galliher, E. W.: Geology of Glauconite. Bull. Amer. Assoc. Petrol. Geol. XIX. 1935. — 4. Heim, A.: Über submarine Denudation und chemische Sedimente. Geol. Rundschau, 15. 1924. — 5. Korim K.: Magyarországi glaukonitos üledékek. Bányászati és Kohászati Lapok, 1949. — 6. Majzón L.: A magyarországi oligocén mikropaleontológiai rétegtana. — 7. Moszov, G. I.—Bogokino, F. E.: A Sztálingrádi-medence paleogénének glaukonitjai. Izvesztija Akademii Nauk Sz.Sz.R. Moszkva, 1959. — 8. Smulikowski, K.: The Problem of Glauconite. Warszawa, 1954. — 9. Szentés F.: Salgótarján és Pétervárasa közötti terület. Magyar Tájak Földtani Leírása, 1943.

## Investigations of sedimentary geology on Hungarian glauconitic rocks

L. BONDOR

My B. Sc. thesis, prepared in 1959, dealt with the glauconitic sediments of Hungary, with the special purpose of finding out whether the glauconite occurs in primary or secondary setting. I have studied the Cenomanian glauconitic marl of the Bakony Mountains, the upper Eocene limestone and marl of the Transdanubian Mountains, the upper Rupelian sandstone and sandy marl of the environment of Eger, Demjén and Szomolya, the upper Oligocene sandstone from around Nagybátony and a Tortonian glauconitic sandstone from a boring near Nagylengyel. The investigation techniques consisted in full chemical analyses, full grain size distribution determinations, DT analyses, X-ray analyses and the microscopical determination of the mineralogical composition.

The sample of the Cenomanian glauconitic marl, taken at Pénzeskút and in the Gaja valley near Bakonyháza, is rich in Foraminifera and Radiolaria. The Foraminifera of the open-sea pelitic deposit are mostly filled with glauconite, proving an authigenic origin of the same.

The Nummulithian limestone and marl from the Tatabánya, Urkút, Bokod and Tokod borings is locally very rich in glauconite. The bulk of the glauconite grains belongs to the 0,2–0,63 millimetre grain size range, the accompanying detritic mineral grains being generally of 0,1 mm size. Beside the dark green glauconite grains of strongly slashed surfaces there occur hydrohaematite, biotite, amphibole, garnet, quartz and pyrite. There are abundant casts of Foraminifera, Bryozoa and corals consisting of glauconite. Especially the tests of Nummulina, Quinqueloculina and other Miliolids are filled with glauconite. In the Eocene complex of the Tokod boring, fresh hexagonal biotite flakes are extremely abundant, indicating a volcanic eruption. The centre of the eruption must have been situated farther away, so that only flaky biotite was able to reach the area in question. In the glauconitic rocks, biotite is scarcer than in the adjacent layers and most of biotite is chloritized. By picking out the glauconite grains I was able to obtain a relatively pure sample of the substance which then was subjected to a full chemical analysis. The results of the latter are shown in Table 1. As related to glauconite analyses from abroad, the  $Al_2O_3$  content of Tokod glauconite is extremely small, whereas the FeO content is exceptionally high. CaO and MgO are well above the average. The degree of oxidation,  $\frac{(2Fe_2O_3)}{FeO}$ , is very small, indicating an authigenic

origin. The glauconite filling out the tests of the characteristically Eocene Foraminifera has to be regarded as formed in situ. It is a general feature that glauconite is present in fine-grained sedimentary rock, mostly in clay marl, and even in limestone containing very small amounts of detritic components, so that in the greater grain size fraction glauconite is the only mineral. This also is an argument in favour of the authigenic origin. Glauconitic rocks generally contain some biotite, which may have played an important part in the formation of glauconite.

In the Northeastern Mountains, there occur layers extremely rich in glauconite in the Rupelian and Chattian stages of the Oligocene. The glauconite grains are, here too, much greater than the accompanying detritic grains. The latter consist mostly of quartz, feldspar, hydrohaematite, garnet and amphibole. Idiomorphous, unworn feldspar twinned according to the Manebach and albite laws is remarkably abundant, indicating a scattering of volcanic ash from a nearby eruption centre. Part of the Foraminifera, Globigerina tests are filled with glauconite. The secondary alteration of glauconite is likewise observed; it is seen to proceed along tiny fissures. The chemical analysis results of the picked-out glauconite grains are shown in Table 1. The degree of oxidation is small, indicating that the medium of formation was rather more intensely reducing than usual. The amount of total iron is small; the concentration of  $Fe_2O_3$  has presumably decreased in the course of secondary alteration. The abundance of CaO is very high; the reason for this may lie in the ground material of glauconite genesis. There is also some MnO which is quite exceptional. The appearance, grain size, and shape of the glauconite grains, as well as their occurring in the form of fillings of Foraminifera tests are strongly indicative of authigenic origin. The presence of sanidine and scarce biotite suggest a rhyolite volcanism, that of plagioclase and especially of amphibole indicate andesitic eruptions. In the Rupelian clay complex around Eger, tuffs of amphibole andesite are frequent, but rhyolite tuff is also present. Beside the predominant feldspar,

amphibole and especially biotite are quite subordinate. The scarceness of biotite may eventually be explained by the assumption that the undoubtedly authigenic glauconite was formed out of these dark silicates.

The upper Chattian intensely cross-stratified sandstone is much coarser grained than the rocks containing authigenic glauconite. The external appearance of glauconite is also quite different, it is light green to emerald green in colour and occurs in brilliant mica-like flakes. Amongst the coarser grains there occur such which are rounded, in pebble fashion. Glauconite occurs in all of the grain size categories, but it is more abundant in the smaller fractions. All this contradicts the assumption of an origin *in situ*. No glauconite filling fossil tests occur either. Thus we have to assume that glauconite was swept in from the denudation area of older glauconite-bearing rocks. Now the problem arises as to what sorts of sedimentary rocks these could have been. A rock situated sufficiently close is known in the Rupelian stage, but this is supposed to have been still submerged west of the Bükk Mountains at that time. The mother rock of this glauconite could have been situated in the environment of Eger and further south where the Chattian is absent, indicating an uplift prior to the upper Oligocene. However, a detailed proof of this assumption would need further investigations, as the most glauconitic parts of the Chattian sandstone were not studied. The very intense cross-stratification of the Chattian glauconitic sandstone indicates a near-shore facies and even in some instances a delta-like origin. As far as we are able to judge, no glauconite is formed under such conditions, which is a further argument in favour of an allothigenic origin.

The Nagylengyel oil wells have yielded Tortonian strata bearing glauconite. The mineral occurs throughout in a coarse-grained rock of calcareous cement. The spheroidal to vesicular glauconite is accompanied by intensely worn quartz, much pyrite, muscovite, chlorite, some tourmaline, and rutile. Similarly to the authigenic occurrences described above, glauconite is enriched in the larger grain size fractions, reminding in its external appearance of Rupelian glauconite. The Foraminifera tests are filled with glauconite. Several of the quartz grains are overgrown in a half-circle by glauconite, which also occurs in growths on one side quartz grains. All these features prove a formation *in situ*.

The appearance and physical properties of primary glauconite are much the same everywhere. Its colour varies from light to dark green, its shape is spheroidal to vesicular, its density is close to that of quartz. It gives the water, in which it is immersed, a greenish tint, which is stable for several weeks. According to O. L i b o r the phenomenon is explained by the presence of colloid particles. The green colour is also observed in hydrochloric acid: however, here we have to deal with a chemical solution, because the liquid shows the reactions of bivalent and trivalent iron. In the presence of some drops of sulphuric acid, glauconite is instantaneously dissolved by hydrofluoric acid, as contrary to the rest of the silicates. This phenomenon as well as the previously mentioned ones suggest the structure to be quite loose, the iron being bound weakly to silicon. Most of the grains are optically isotropic, but some of them show the phenomenon of aggregate polarization.

Glauconite was presumably formed out of dark silicates. Eocene glauconite is accompanied by brown biotite and green chloritized biotite, Rupelian glauconite by much amphibole and sparse biotite. The glauconitic rocks show the unmistakable signs of the presence of volcanic ash. The Hungarian glauconites have a much greater CaO content than the ones from abroad. At the same time, iron and aluminium are less abundant. Between the composition of biotite and amphibole the difference is of a similar nature. This raises the possibility that our glauconites were generally formed out of amphibole, and only to a smaller part out of biotite. This is in good agreement with the facts of the Palaeogene amphibole andesite and subsequent rhyolite volcanism (from the middle Oligocene on). Excepting the Cretaceous glauconitic sediment, there occur volcanic ashes tuff bands and tuffy layers in the neighbourhood of all of the glauconitic horizons. This is equally valid for the Eocene, Rupelian and Tortonian occurrences.

The mineral was most probably precipitated out of colloid solutions. This is proven by its occurrence in the forms of coatings on other minerals, of test fillings, as well as by its vesicular shape. The almost even grain size and the optical properties are also in favour of this assumption.

Excepting the Tortonian limestone of Nagylengyel it is connected with fine-grained pelitic sediments and as a rule with calcareous sediments.

The co-precipitation with carbonate of calcium ensures a basic medium. Pyrite indicates a reductive medium, although it may be secondary. Bivalent iron also indicates a reductive medium, although glauconite represents a higher state of oxidation than the dark silicates. No Foraminifera could have possibly existed in a reducing medium so that glauconite formation coincides with the sudden dying-out of masses of Foraminifera. The precipitation of lime necessitates a warming-up of the water containing  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ , and that is why the formation of glauconite was set at the contact of cold and warm currents.

The geochemical nature of the elements constituting the mineral is unequivocally indicative of a shallow-sea, near-shore origin.

## A PAKSI ÉS VILLÁNYI ALSÓPLEISZTOCÉN KIFEJLŐDÉSEK PÁRHUZAMOSÍTÁSA

Dr. KRIVÁN PÁL\*

**Összefoglalás:** A villányi és a paksi alsópleisztocén kifejlődések párhuzamosítása, általában a biosztratigráfiai és az üledékföldtani úton elért pleisztocéntagolási eredmények összehozása régi óhajja negyedkorkutatásunknak. Bár a járnató út rögös és nehéz, s a kapcsolatok illetően többnyire feltevésekre kell szorítkoznunk, a villányi és a paksi szerencsés földtani adottságok, a mindkét részről legkorszerűbb anyagfeldolgozási igényvel lefolytatott vizsgálat, alsópleisztocén vonatkozásában, konkrét eredményekre vezetett. Az alsópleisztocén orogén fázisok rétegtani helyének mindkét területen véghezvitt pontos meghatározása, a mozgások sajátosságainak, fejlődéstörténetének megismerése kulcsot adott kezünkbe a rétegsorok összehozásához, a külön utakon elért azonos rétegtani megállapítások pedig a felhasznált mód-szerek ill. az általuk nyert eredmények értékelésének helyességét bizonyították be.

Az eredményeket a következőkben összegezzük:

1. A pleisztocén első, biztosan rögzített orogén fázisa a villányi szakasz elejére ill. az annak megfelelő  $G_2$  szakasz elejére esik. Tartama alatt  $\mathbb{F}$ -D-i dilatáció eredményeként az adott irányban árkos-sasbércecs rögszerkezeti elemek jöttek létre.

2. A pleisztocén második orogén fázisa a villányi és a bihari szakasz határán, vagyis a  $M_{pk}$  szakasz elején ment végbe. A második orogén fázist  $\mathbb{F}$ -D-i irányú kompresszió, torlódásos szerkezeti elemek létrejötte jellemzi.

3. Az első orogén fázis során igénybevett legfiatalabb paksi pleisztocén réteg kora a téglagyári szelvény korábban véghezvitt rétegtani tagolásának felhasználásával a  $G_1$ - $G_2$  szakaszra datálódik. Anyaga löszfelszínen kialakult erdei talaj. Fekvéjében a paksi szelvény s egyben Középeurópa legidősebb löszkifejlődése, a  $G_1$  löszképződés első határozott bizonyítéka mutatkozik.

4. A második orogén fázis már a  $G_2$ ,  $G_1$ - $M_1$ ,  $M_H$ ,  $M_a$  rétegsort is igénybevette. Ez a rétegsor a villányi emelet Villányi-hegységi kifejlődésével a szövegközi táblázat szerint hozható össze. Vagyis: a  $G_1$  löszképződés megfelelője a Villányi hegységéből eddig még nem ismert, a  $K r e t z o i$  által  $G$ - $M$  szakaszba helyezett vörössárga képződés Pakson talajképződésnek ( $G_1$ - $M_1$ ), a  $M_a$  eróziós szakasz a talajképződés betegeződésének ( $M_H$ ), a  $M_1$  löszvályog képződés pedig löszképződésnek ( $M_a$ ) felel meg. A zárójelek között feltüntetett kronológiai jelek rétegtani állásfoglalásunk kifejezői.

5. A Villányi hegységi  $M_{ab}$  löszréteg kifejlődésével ér véget a bihari szakasz. A bihari szakasz paksi záróüledéke szintén lösz. Ennek korát a  $M_{\beta}$  szakaszra rögzítettük. Vizsgálataink szerint tehát a  $M_{ab}$  és a  $M_{\beta}$  szinonimák.

6. A „Bencze-kocsmai” feltárással és a vasúti szelvény bekapcsolásával  $\mathbb{F}$ -D irányban kiegészített paksi alapszelvény (téglagyári szelvény) szerkezeti viszonyait a 8. ábra szemlélteti.

7. A vizsgálataink során alkalmazott diasztrófikus szemlélet nemcsak a rétegsorok párhuzamosításának, hanem a külön utakon elért pleisztocén rétegtani rendszerek ellenőrzésének, egymás segítésének is eszköze.

8. A mindkét területen észlelt orogén fázisok első közelítésben az ó- és újkorban orogén szakaszokkal hozhatók össze. Ennek tisztázása a középeurópai pleisztocén rétegsorok távazonosításának lehetőségét rejti magában.

9. Bár mindentétele elméletigazolási szándék távol áll tőlünk, sőt éppen azért kell kijelentenünk, hogy a  $M i l a n k o v i c$  -  $B a c s á k$  elmélet ill. kronológiai rendszer az általunk alkalmazott kölcsönösségi elv, az egymás közt egybevágó sorok azonosítási módszere alapján, a kölcsönös függetlenség fenntartása mellett jól használhatónak bizonyult. Deje lenne már, ha a negációs ellenvélemény képviselői egyszer a saját állásfoglalásukat is felülvizsgálák s törekednének megismerni nemcsak az ellenvéleményt megerősíteni látszó adatokat, hanem  $B a c s á k$  Gy. munkásságát is, aki az általuk célpontnak kiválasztott besugárzási görbe rétegtani tagolásra való felhasználása ellen két évtizede tiltakozik. Ami pedig a  $C_1$  dátumok perondó jelentőségét illeti, a két abszolút kronológiai rendszer közötti kapcsolat csak akkor ellentmondásos, ha a besugárzási görbe az összehasonlítás alapja, s főként, ha a  $C_1$  adatok 15 ezer éven túli rohamos torzítását a  $M i l a n k o v i c$ -rendszer rovására figyelmen kívül hagyják.

Mivel ez már éppen esedékes, a  $M i l a n k o v i c$  rendszer helyzetére, értékelésére hamarosan átfogó tanulmány keretében térünk vissza.

Régi óhaj teljeseedik be ebben az írásban. A gerinces faunával jellemzett és tagolt villányi alsópleisztocén kifejlődések, s a gerinces faunát csak elszórtan tartalmazó, s legfeljebb csak malakológiaiilag jellemzett paksi klasszikus pleisztocén szelvény rétegsorának párhuzamosítására vállalkoztunk benne. Vállalkozásunk sikerét az öt éve publikált paksi monográfiára [14] s K r e t z o i M. [13] röviddel utána megjelent nagyszabású villányi munkájára alapoztuk, a megoldás kulcsát viszont a paksi vasúti feltárás gondosan tanulmányozott szelvénye adta kezünkbe.

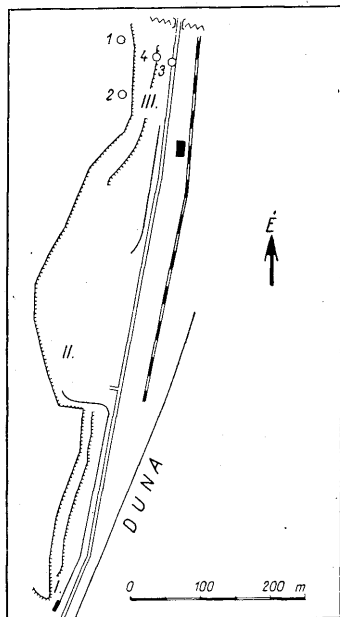
### A paksi vasúti feltárás létesülése

A Budapest—pécsi, ún. 6. sz. főközlekedési út Dunakömlőd—Paks közötti szakaszán, a paksi vasútállomással szemközti részen (106,561—106,730 km között) 1952-ben, a műútépítéssel kapcsolatban rézsüállékonysági vizsgálatokat kellett végezni.

A műút fölül emelkedő magaspart stabilitási viszonyait ui. a rétegsor alján észlelt vízszivárgás annyira lerontotta, hogy suvadási-rogyási jelenségek bekövetkezésére is számítani lehetett. A suvadásveszély elkerülésére P a p f a l v y F. [18] a magaspart teraszos rézsüsítését hozta javaslatba, s 1,2-szeres biztonsági tényező mellett 40°-os rézsűkiképzést tanácsolt. Véleményét az általa kitűzött 4 fúrás kőzetmechanikai vizsgálatára alapozta. Mivel a paksi pleisztocén alapszelvényre (téglagyári feltárás) vonatkozó vizsgálataink erre az időre estek [14], P a p f a l v y F. a kőzetmechanikai vizsgálatok eredményét s a fúrások anyagát egyaránt készséggel bocsájta rendelkezésünkre.

A paksi vasútállomással szemközti magaspart részleges rézsüsítésére azonban már P a p f a l v y F. vizsgálatai előtt sor került. Az így létesített feltárás egyik rétegéből [14, 5. kép] került elő S t e f a n o v i t s P. híres, sokat vitatott alsópleisztocén ősgerinces lelete, melynek tartórtegét a paksi pleisztocén alapszelvény (továbbiakban: téglagyári szelvény) megfelelő rétegével már az idézett munkában párhuzamosítottuk.

Mint bevezetőben említettük, a villányi és a paksi alsópleisztocén kifejlődések párhuzamosításának kulcsa a paksi vasúti szelvény, ahhoz azonban, hogy ezt a kulcsot haszonnal forgathassuk előbb tisztáznunk kell annak a téglagyári szelvényhez való kapcsolatát.

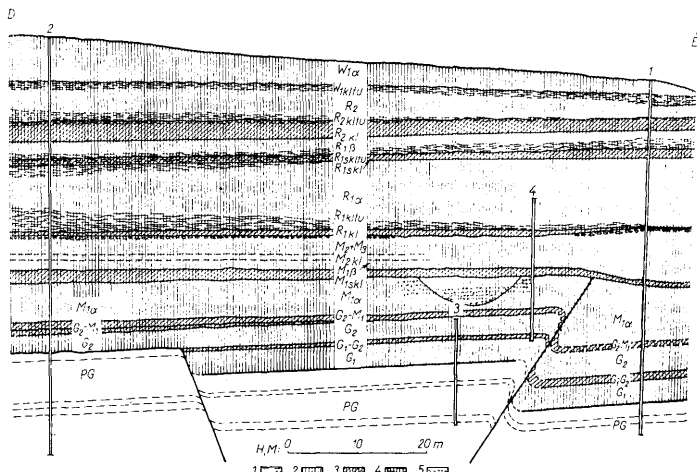


1. ábra. A paksi feltárások helyszínrajza. I: Bencekocsmai, II: téglagyári, III: vasúti feltárás. 1—4: a vasúti feltárás fúrásai.

Fig. 1. Plan des affleurements de Paks. I: au cabaret de Bence, II: à la briqueterie, III: au chemin de fer, 1 à 4: forages de l'affleurement du chemin de fer.

## A paksi téglagyári és vasúti szelvény kapcsolata

A nemzetközi híró és rangú paksi téglagyári szelvény Középeurópa legfontosabb pleisztocén alapszelvénye. Rétegsora eddigi ismereteink szerint a középeurópai pleisztocén legteljesebb eolikus rétegösszlete. A csaknem 60 méteres pleisztocén összlet a güenzi-mindeli interglaciálisról a wümi szakasz végéig terjedő időtartamot fogja át, így a pleisztocénnek több mint 5/6 részét képviseli. Középeurópai alapszelvényé nyilvánítását nemcsak adottságai, a pleisztocén egymást követő szakaszainak megfelelő réte-



2. ábra. A vasúti feltárás szelvénye. Magyarázat: 1. Pregünzi agyagösszlet, 2. Löss, 3. Elváltozott lösz (eltemetett talaj), 4. Szoliflukciós úton áttepített ill. áttepítést nem szenvedett fagyveles lösz, 5. Mészkonkrécio-sorok.

Fig. 2. Profil de l'affleurement du chemin de fer. Légende: 1. Complexe d'argile pré-günzienne, 2. Loess, 3. Loess altéré (sol recouvert), 4. Loess à feuilles de glaciation, transporté par solifluction ou resté sur place, 5. Séries de concrétions de calcaire.

gek egymás fölötti, leghézagtalanebb megjelenése s az ebből adódó rétegtani-következtetési biztonság, hanem a rajta végzett, mindenre kiterjedő üledékföldtani-rétegtani elemzés és összesítés [14] is indokolja.

1954 végén lezárt vizsgálataink eredményeként a téglagyári feltárásban az addig többek által günzinek vélt [24, 4, 8, 1, 31] rétegeket fiatalabbnak minősítettük, így a téglagyári rétegsor korábban hangoztatott teljességét csak a güenzi-mindeli interglaciálissal kezdődő s a pleisztocén végéig terjedő tartamra valószínűsítettük [14]. A téglagyári szelvény általunk végzett rétegtani felosztása, besorolása azonban megfelelhet a valóságnak, a vasúti feltárásban ui. a téglagyári szelvény legalsó, a mindeli szakasz elejére sorolt löszrétegének megfelelő réteg alatt még két további, a güenzi jezes szakaszokkal összehozható löszréteg volt felismerhető. Ezzel a pleisztocén löszrétegsor első határát is elértük, alatta prepleisztocén (pregünzi), valószínűleg édesvízi agyagösszlet települ (2. ábra).



Bár a vasúti feltárás létesítése téglagyári vizsgálataink idejére esett, ennek feloldozása részint az anyagvizsgálat jelentős időigénye, részint elvi megfontolások alapján visszamaradt. A téglagyári feltárás rétegsorának kronológiai tagolása, besorolása körül kialakult nézetek, a különbözőségükből adódó bonyolult viták első lépésként ui. a helyzet tisztázását, a viták lezárását követelték meg. Erre szolgált korszerű anyagvizsgálati igénnyel lefolytatott tanulmányunk, amely a téglagyári feltárás rétegsorára vonatkozó korábbi megfigyelések és vizsgálati eredmények értékelését is magában foglalta.

Rétegtani állásfoglalásunk határozottságát a monográfiában közölt összesítő szelvény [14, 3. melléklet] fúrásszelvényeszerű ábrázolási stílusával kívántuk kihangsúlyozni. A téglagyári fejtő É-D-i irányban megnyitott rétegsorának hossz-szelvényében való ábrázolása s a kronológiai vélemény arra történő rávitele ui. újabb vitákra adott volna alkalmat a rétegtani besorolás, a tagolás helyessége tekintetében. E vitát az a megfontolás váltotta volna ki, hogy az eolikus üledékképződés és üledékpusztulás egyidejű egymásmelletisége közismert tapasztalati tény, így az eolikus rétegek szelvénybeli összekötése időben össze nem tartozó kifejlődések szinkronizálását eredményezheti. Annak ellenére, hogy a szárazföldi üledékképződés és üledékpusztulás valóban szorosan összefügg, különösen löszrétegek esetében túlzottnak kell minősítenünk ezt az aggályt, ami a paksi téglagyári feltárás felszinen jól követhető rétegsorának hosszanti szelvényben való ábrázolását ill. annak közlését mégis megakadályozta.

Az előzőekben megfogalmazott ellenvetést már a vizsgálatok kezdetén el kívántuk kerülni, ennek megfelelően részletes anyagfeldolgozásunkat a kétségtelenül egymást követő, egymás után lerakódott rétegek folyamatos, fúrásszelvény-szerűen begyűjtött mintáin végeztük el. A fúrászerű összesítő szelvényhez való ragaszkodás így eleve kielégődött.

Tévedés lenne előrebocsájtottak alapján azt hinni, hogy kronológiai állásfoglalásunkhoz szemellenzős módon csak a „fúrásszelvény” anyagvizsgálati adatait használtuk fel. A rétegtani következtetések megvonásakor az összes korábbi észleléseket, vizsgálati eredményeket, saját vizsgálati adatokat és a téglagyári fejtésben tett észleléseinket egyaránt felhasználtuk s amennyiben az szükségesnek mutatkozott, a téglagyári feltárástól D-re fekvő „Bencze-kocsmai” szelvényben s az É-ra levő vasúti szelvényben szerzett tapasztalatokat is értékesítettük [14].

A vasúti szelvényvel való kapcsolat megkeresését már Stefanovits ösgerinces lelete is megkívánta, ennek alsópleisztocén rétegtani helye ui. meggyőző erejű őslattani tény volt azon geológusok véleményével szemben, akik a paksi eolikus összlet egészét a würmi szakaszba kívánták helyezni [27].

Mivel a téglagyári és a vasúti feltárás egymáshoz közel fekszik (1. ábra) s rétegeik a magaspárt közbeeső részén át meglehetősen jól követhetők, a két feltárás rétegsorát kiegészítő gondolatok nélkül is összehozhattuk. Ezzel a vasúti feltárás rétegtani besorolásához is eljutottunk. Bár a két feltárás felszíni összefüggése jól nyomozható, a párhuzamosítási eljárás során még a látható összefüggéseket is körültekintően ellenőriztük, s különös figyelmet fordítottunk a vasúti feltárás fölé és talpába telepített fúrások anyagvizsgálati eredményeinek értékelésére.

A téglagyári fejtől É felé haladóan a rétegfelszínek enyhén emelkednek. A vasúti feltárás irányában megnyújtott téglagyári szelvény tehát „dőlés” ellenében halad, így a vasúti feltárásban már az idősebb pleisztocén tagok is felszínre bukkannak, a würmi szakasz üledékei viszont a kiemelt helyzetből következően nagyrészt lepusztultak (2. ábra). A vasúti feltárás fúrásokkal alul és felül kiegészített rétegsora a pregünzi édesvízi agyagöszlettől kezdődően folyamatos sorban mutatja be, főként a nagy jeges szakaszok történéseit, egészen a würmi jeges kezdetéig.

A téglagyári szelvény rétegsorának kormegállapítása alkalmával az egymás között egybevágó sorok kronológiai-azonosítási elvét használtuk fel. Ehhez két dolog volt szükséges: 1. a pleisztocén korszak öséhajlati változásainak ismerete, mint kronológiai etalon és 2. a feltárás rétegsorában rögzített öséhajlati változások kifejtése és időrendbeállítása.

Mivel az első feltételt nem tudtuk kielégíteni, azaz a paksi szelvény az eddig ismert középeurópai szelvényeknél részletesebb, teljesebb lévén nem volt olyan éghajlatváltozási, induktív úton szerkesztett etalon, amihez hozzámérhettük, vagy amivel összevethettük volna, kénytelenek voltunk Milankovič — Bacsák [3, 4, 5, 6, 7] deduktív úton nyert rendszerét, az eddig legrészletesebb pleisztocén klímátörténeti rendszert felhasználni. Ehhez azonban előzetesen el kellett végeznünk annak földtani értelmezését, kifejtését is [14].

Dedukciós műveletünk a középeurópai pleisztocén klímátörténeteinek egyfajta megismerésére vezetett. Minthogy ez a művelet ugyanakkor a megfelelő kritikai szemléletet és áttekintést nem nélkülözte, magát a Milankovič — Bacsák rendszerből kifejtett éghajlatváltozási etalont csak a vizsgált rétegsor induktív, hagyományos geológusi feldolgozása után, a rétegekben rögzített öséhajlati helyzetek jellegének és változási rendjének kiolvasása, megismerése után használtuk fel.

Hangsúlyoznunk kell azonban, hogy Milankovič—Bacsák rendszere a kormeghatározó egybevétési eljárás során meg is állta a helyét, de ugyanakkor elődeink hibáját elkerülendő, nem kívántuk a rétegsorból kiolvasni mindazt, amit a Milankovič-rendszer „előírt”. Meggyőződésünk ui., hogy a geológusok elméletigazolási szándéka — az időben, mikor még nem is tudták mit kellene Milankovič-elméletnek elméletigazolási címén „segíteniök” — többet ártott ennek az elméletnek, mint a C<sup>14</sup> adatok tömege, amelyek összehozása a Milankovič—Bacsák kronológiai etalonnal nem is ütközik olyan nehézségekbe, mint azt sokan gondolni szeretnék. Arról pedig meg vagyunk győződve, hogy Clemence számításai s az így megkívánt revízió nem érinti az elmélet lényegét, közzétételük a Milankovič—Bacsák elmélet stabilitását nagyban növelni fogja.

Maga az egymás közt egybevágó sorok kronológiai-azonosítási elve nem új. Régóta hasznosítják varv-rétegösszletek párhuzamosítására s a dendrokronológiában is közismert eredményességgel. Újabban Véghe Neubrandt E. [29] felsőtriász rétegösszletek párhuzamosítására használta fel.

Mind ezek után természetes, hogy a téglagyári szelvény kronológiai adataival együtt az alkalmazott nevezéktant is átvesszük. Jogos tehát a pleisztocénen belül jégképző („kriofil”) és jégpusztító („kriofób”), valamint részleges jégpusztító („szemikriofób”) és részleges jégképző („szemikriofil”) szakaszok megkülönböztetése s felismerésük szükségessége, mert a nevezett szakaszok felismerését ill. felismerésének lehetőségét téglagyári vizsgálataink már bebizonyították.

A „kriofil”, a jégképző szakaszok felismerhetőségét már Staub M. [25] példázta a feleki flóra éghajlati jelentésének értelmezése alkalmával ugyanúgy tapasztalati úton, ahogyan a téglagyári feltárásban még a további, a jégpusztulási, a részleges jégpusztulási és részleges megújulási szakaszokat is felismerni tudtuk. Pedig Staub M. felismeréseit sem fűtötte semmiféle igazolási szándék (1891!), nem kereste tudatosan azt amit talált, s mégis a Köppen-elv megszületése volt az eredmény, vagyis azé a felismerésé, hogy az eljegesedések létrejöttéhez nem általános lehülés, hanem ellenkezőleg, kiegyenlített évi középhőmérséklet, egyaránt csapadékos hűvös nyarak — nyhe telek sorozata szükséges. Ezt azonban olyan korán sikerült megfogalmaznia, hogy visszhangra nem talált, sőt Köppen-nek egészen más úton, klimatológiai tapasztalatok és megfontolások alapján kellett ugyanehhez a következtetéshez eljutnia. Azt viszont

fel sem kell említenünk, hogy K ö p p e n-nek a S t a u b-féle tapasztalati felismerésről nem volt tudomása, pedig négy évtizeddel ezelőtt a negyedkori irodalmat még át lehetett tekinteni.

Az a körülmény, hogy S t a u b munkássága után hat évtizeddel már tudatosan törekedtünk arra, hogy necsak a jeges és jégészeti szakaszokat, hanem a képződési és pusztulási szakaszokat is felismerjük és megkülönböztessük véletlenül sem jelenti azt, hogy eredményeink a M i l a n k o v i c—B a c s á k elméletből folytak, bármennyire is elősegítette az a jegesek létrejöttének és pusztulásának egységes klimatológiai magyarázatát. Hogy a M i l a n k o v i c—B a c s á k elmélet földtani kifejtésénél alkalmaztuk először a fenti nevezéktant az eleve azért történt, hogy a deduktív rendszer s az induktív rendszer összehozását azonos nevek alkalmazásával megkönnyítsük ill. lehetővé tegyük, vagyis a dedukciót odáig vigyük, ameddig induktív úton is eljuthatunk. Más szóval: a lehetőségek és a valóság nyelvét törekedtünk közös nevezőre hozni.

A monográfiában közzétett pleisztocén tagolási rendszeren csak annyi változás történt, hogy a mindeli<sub>1</sub>, rissi<sub>1</sub>, würmi<sub>1</sub> ott megállapított kettétagoltságát, két jeges szakaszát ezúttal már M<sub>1a</sub>, M<sub>1β</sub>, R<sub>1a</sub>, R<sub>1β</sub>, W<sub>1a</sub>, W<sub>1β</sub> jelöléssel láttuk el. Rövidítések: PG: pregünzi, G: günzi, M: mindeli, R: rissi, W: würmi szakasz; kl: Kriofil, skl: szemikriofil, tu: tundra szakasz. Későbbiek során, a rövidség kedvéért, e megjelöléseket a szövegben is alkalmazzuk.

A vasúti feltárás rétegtani tagolódását a 2. ábra mutatja.

A vasúti szelvény szerkesztésében felhasznált 4 fúrás üledékföldtani összesítő szelvényét [32, 3—6. ábra] a monográfia-beli gyakorlatnak megfelelően állítottuk össze. Róla a fúrási rétegsor részletes közzétani felépítése, szemcseösszetéti sajátosságai, a szemcseösszetételből ill. a szemcseösszletésből kihozható üledékképződési jellemzői leolvashatók. Mivel a rétegsorokat mindenkor jeges nézőpontból tekintettük át, s abban is a hozzánk legközelebbi, legismertebb jeges, a würmi „krión” fázisok viszonyait vettük alapul, a szemcsecsoportok határainak megállapításában a lösz, közelebről a téglagyári feltárás würmi löszének jellemzőiből indultunk ki.

Szemcsenagysághatárok: D<sub>1</sub>: < 0,02, D<sub>2</sub>: 0,02—0,05, D<sub>3</sub>: 0,05—0,1, D<sub>4</sub>: > 0,1 mm Ø D<sub>1</sub> alatt a < 0,02 mm Ø részleg 26% feletti mennyiségét értjük. Megkülönböztetését a téglagyári szelvény würmi lösz-összletének 26% átlagú pelittartalma indokolja.

A D<sub>2</sub> + D<sub>3</sub> a lösz jellemző törzsrészele, melyben D<sub>2</sub> általában nagyobb mint D<sub>3</sub>. A D<sub>2</sub>/D<sub>3</sub> átlagértéke 1,4—1,5-nél rendszerint nagyobb, felső határa 4 körül van. A D<sub>3</sub> megnövekedése a D<sub>2</sub>/D<sub>3</sub> viszonyt 0,7-ig is leszoríthatja, ez azonban kivételes eset, a löszképződés végét vagy újabb löszképződés kezdeteit jelzi. Mivel a szemcsék eolikus lebegési hajlama a 0,05 mm Ø fölött rohamosan csökken [17], a D<sub>3</sub> részleg lösz genetikájú üledékekben való előtérbenyomulása az üledékképző közeg, a szél sebességének megnövekedésére mutat, valamint arra, hogy a szállított poranyag finomabbszemcséjű részeinek leülepedéséhez szükséges légnyugalmi állapot ritkán köszöntött be ill. rövid ideig tartott.

A  $\frac{D_2 + D_3}{D_1}$  viszony az ellenkező helyzet szemléltetésére alkalmas. Értéke a téglagyári feltárás würmi lösz-összletében 2—3 között ingadozik, a rissi összletrészen azonban 1 körüli értékig csökken le. Ebből a rissi löszképződést a porszállítás ismétlődését megannyiszor követő, hosszas, teljes légtisztulást eredményező légnyugalmi állapottal jellemeztük. Mivel az epigén folyamatok (talajképződés stb.) a D<sub>1</sub> részleg rendelkezésével a fenti viszonyszám értékét lecsökkenthetik, löszképződési következtetéseink levonásánál az elváltozási folyamatokra különös figyelmet fordítottunk.

Az osztályozottságot a quartilértékek hányadosával  $\left( Sz = \frac{Q_{75}}{Q_{25}} \right)$ , s a szemelosz-

lasi maximumok magasságával jellemeztük. Az osztályozatlanság kifejezésére a szemeloszlási görbék mellékmaximumait használtuk fel, minthogy azt az előző két adat nem mindig jellemzi kielégítően. Az üledékképző közeg uralkodó sebességét és annak állandóságát a szemeloszlási maximum helyéből ill. annak stabilitásából, változását a maximum helyének ingadozásából ill. mellékmaximumok megjelenéséből olvashatjuk ki. A  $D_1$  szemcserészlegben mutatkozó mellékmaximumok elváltozási folyamatok hatására is létrejöhetnek, ezek felismerése azonban nehézségekbe nem ütközik.

A kőzetmechanikai szelvény a rétegsor anyagváltozásainak felismerésében nyújtott hasznos segítséget.

A vasúti feltárás fúrásszelvényeiben az azonos korú rétegek anyagvizsgálati eredményei némi szórást mutatnak. Ezt a körülményt nem annyira a horizontális irányú anyagváltozás magyarázza, inkább a fúrási mintavétel, amely nem törekedett folyamatos anyagbegyűjtésre s többnyire a makroszkóposan észlelhető változásokat tartotta szem előtt. A fúrások összesített anyagvizsgálati szelvényeit a dolgozat németnyelvű változatában tettük közzé [32, 3—6 ábra].

### A vasúti szelvény pregünzi-günzi rétegei és jelentésük

A téglagyári szelvény legidősebb löszrétege  $M_{1a}$ -ra datálódott. A vasúti feltárásban viszont a  $M_{1a}$  löszréteg fekvőjében levő egykori talajréteg alatt még két löszréteget észleltünk. A két alsó löszréteget egymástól fosszilis talajréteg választja el. Az 1, 3, 4 sz. fúrás mindkettőt harántolta, a 2 sz. fúrásban csak a felső volt észlelhető.

A két alsó löszréteg kronológiai helye települése alapján: günzi<sub>1</sub> ill. günzi<sub>2</sub> szakasz. Fekvéje kevéssé tagolódó agyag.

A fekvő agyagöszlet kőzettani sajátosságait az 1, 2, 3 sz. fúrásban tanulmányoztuk. Felszíni kibukkanása nincs, a műút szintjéhez (96,9 m A. f.) legközelebb helyzetben a 2 sz. fúrás szelvényében találtuk.

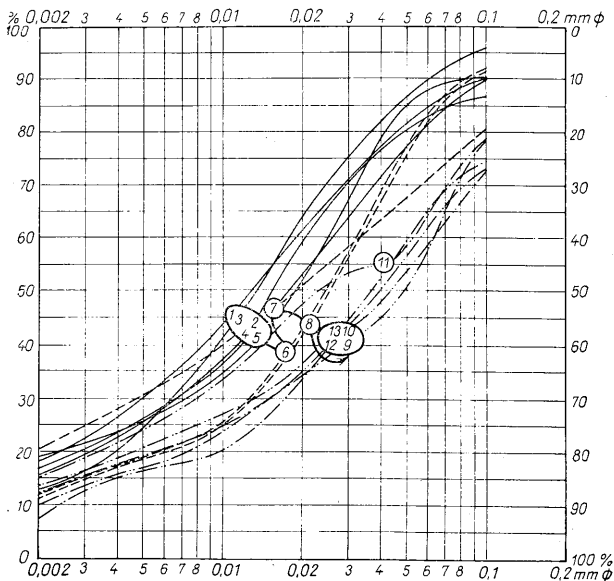
Ahhoz, hogy az üledékképződési folyamatok változásait s velük az éghajlati változásokat nyomonkövethessük hasznos módszernek bizonyult az egymásra következő rétegminták szemcseösszetételének egy diagramban való összesítése [14, 4—9, 11. ábra]. Mivel ez alkalommal az alsópleisztocén kezdeteinek üledékképződési körülményeit, klimatikus jellemzőit, valamint azok változásait szeretnők megismerni, az egyes fúrások rétegsorának alsó összeletsoportját hasonló módon tanulmányoztuk (3—7. ábra).

A fekvő agyag szürke, száradási repedéses mészkonkréciókat tartalmazó, a feltárt mélységig kevéssé tagolódó törmelékeny üledék. Földtanilag agyagkőzet, pelit, szemcseösszetétel alapján pedig átmeneti üledék, melynek felépítésében az agyagrészleg ( $< 0,002$  mm  $\varnothing$ ), az ún. „iszaprészleg” (0,002—0,02 mm  $\varnothing$ ) és a finomhomok részleg (0,02—0,1 mm  $\varnothing$ ) egyaránt résztvesz. Ennek következtében az összeggörbék lefutása lapos (3. ábra), az osztályozatlanság jelentős.

Kora a települési helyzet alapján kétségtelenül prepleisztocén, pregünzi. Kőzetkifejlődése tavi üledékképződésre utal. Az a körülmény, hogy a günzi rétegek jelentősebb, jól felismerhető diszkordancia nélkül települnek az agyagösszlet felszínén, arra enged következtetnünk, hogy a tavi üledékképződés nem sokkal a pleisztocén kezdete előtt zárult le.

A felsőpannóniai emelet a téglagyári szelvény fekvőjében s a tőle D-re levő „Bencze-kocsmai” feltárásban homokos kifejlődésben mutatkozik. A téglagyári és a vasúti szelvény közelsége s a nagy litológiai különbség nem engedményezi, hogy a felsőpannóniai homokos kifejlődést és a vasúti feltárás fekvő agyagösszletét fáciesvonatkozásba hozzuk, bár az agyagösszlet D-i irányában nem folytatódik, a vasúti szelvény fúrásai pedig a felsőpannóniai homokösszletet 15 méteres előrehaladás után sem tárták fel. Mivel a

vasúti feltárástól D-re levő részeken a felsőpannóniai homokösszlet felszínére közvetlenül a magasabb pleisztocén tagok (günzi-mindeli ill. mindeli-rissi) települnek, feltehető, hogy az agyagösszlet a vasúti feltárástól D-re is kifejlődött, később azonban, a pleisztocén lepusztítási szakaszok áldozatául esett.



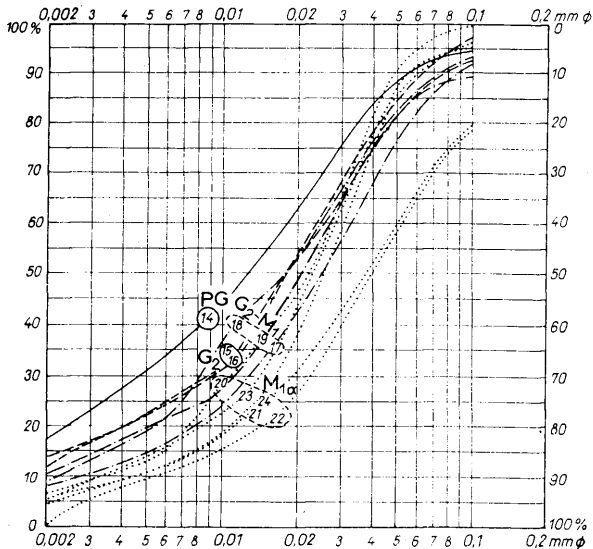
3. ábra. A 2. sz. fúrás pregünzi agyagösszletének szemcseösszetételi görbéi (1—13 = 60,0—47,0 m). A minták számozása a rétegtani sorrendet követi; az üledékképződési változások útját a nyíl mutatja. — Fig. 3. Courbes de composition granulométrique du complexe d'argile pré-günzienne du forage No 2 (1 à 13 = 60,0 à 47,0 m). Les numéros des échantillons suivent l'ordre stratigraphique; l'ordre des changements de sédimentation est indiqué par la flèche

Bár a vasúti feltárás fekvő agyagösszletének pontos korát megadni nem tudjuk, annyi azonban máris kétségtelen, hogy képződése a felsőpannóniai emelet után s a pleisztocén kezdete előtt ment végbe. Lehetséges, hogy a felsőpannóniai homokösszletből folyamatosan fejlődött ki, s a kiédesedett pannóniai beltő záróüledéke, erre azonban bizonyítékunk nincs, így megnevezésére újabb ismeretek szerzéséig a pregünzi megjelölést alkalmazzuk.

Anélkül, hogy a pliocén felső részének tagolódási kérdéseivel foglalkoznunk kellene térünk rá a günzi rétegek jellemzésére. A tavi agyagösszlet egymáshoz igen hasonló (3—6. ábra) rétegeire éles határral települ a pleisztocén első ill. második (2 sz. fúrás) löszrétege. Ez az üledékváltozás az 1, 2, 3 sz. fúrás üledékföldtani összesítő szelvényében [32, 3—5. ábra] s a szemcseösszetételi változást bemutató diagrammokon (3—6. ábra) egyaránt szembeötlően mutatkozik meg. A pregünzi-günzi<sub>1</sub> határt az 1, 3 sz. fúrá-

sokban vizsgáltuk [32, 3, 5. ábra, a pregünzi-günzi<sub>2</sub> határt a 4. ábra [32] mutatja be,

A választott ábrázolási mód helyettünk beszél. A günzi löszrétegek a löszgörbék jellegzetes menetét mutatják, az őket elválasztó elváltozott löszréteg ( $G_1$ — $G_2$ ) szemcseösszetételében, epígen agyagosodás és anyagfelhalmozódás következtében, a  $D_1$  részleg megnövekedését figyelhetjük meg.



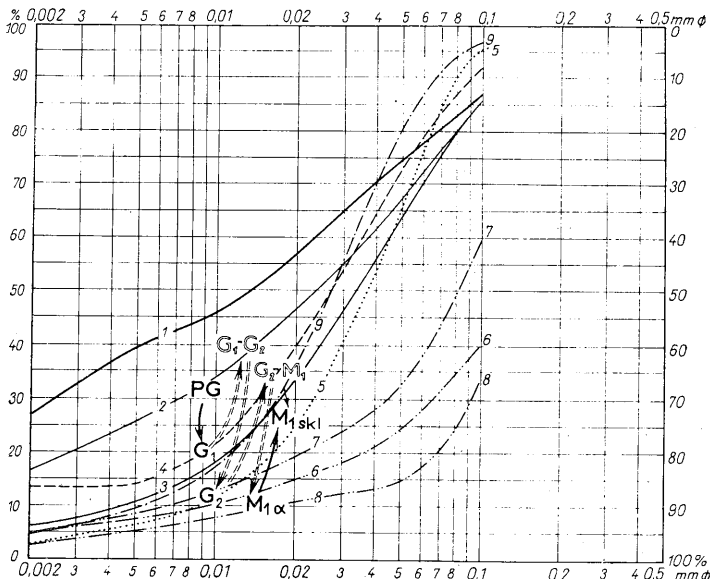
4. ábra. A 2. sz. fúrás günzi és alsómindeli összetételének szemcseösszetételei görbéi. A mintaszámok az a 3. ábráról folytatódóak (14—24 = 46,0—38,3 m). A diagram a két orogén szakasz közötti üledék-képződést szemlélteti.

Fig. 4. Courbes de composition granulométrique des complexes günzien et mindelien inférieur du forage No 2. Les numéros des échantillons continuent de la fig. 3 (14 à 24 = 46,0 à 38,3 m). Le diagramme figure la sédimentation entre les deux phases orogéniques

Mivel a fúrás anyagmintavétel nem volt mindenütt azonos részletességű, a  $G_2$ — $M_1$  réteget a 2. sz. fúrásban (4. ábra), a  $M_{1a}$ -ba való átmenetet az 1, 2, 4. sz. fúrásban (5, 4, 7. ábra), a  $M_{1skl}$  réteget pedig az 1, 4. sz. fúrásban (5, 7. ábra) tanulmányoztuk.

A  $G_1$ ,  $G_2$ ,  $M_{1a}$  krion fázisok löszgörbéket eredményeztek. A  $M_{1a}$ -ban ez a löszképződés a téglagyári szelvényben tapasztalt helyzethez hasonlóan, a felszínen levő  $G$ — $M$  futóhomok területek löszrel való teljes lefedéséig, a mozgékony futóhomokanyag löszképződési szünetekben történt ráfúvásából adódóan, eltorzult görbékkel azaz löszös-futóhomok, futóhomokos löszgörbékkel jelentkeznek, később azonban már szabályos löszgörbéket eredményez, csökkenő mennyiségű futóhomok szennyeződéssel (6, 7. ábra). A környéki futóhomok területek teljes lefedése csak a  $M_{1skl}$  réteg lerakódása idején következett be. Megjegyezzük, hogy teljesen hasonló viszonyokat észleltünk téglagyári vizsgálataink során a  $R_{1a}$  és a  $W_{1a}$  tanulmányozásakor.

A  $G_1-G_2$ ,  $G_2-M_1$ ,  $M_{1skl}$  szakaszok talajképződési folyamatai a löszfelszínnek agyagosodására vezettek, ennek megfelelően a szemcseösszetételi változások főként a  $D_1$  szemcsetartományra korlátozódnak (4–7. ábra). Az üledékképződés nyilak mentén nyomonkövethető menetében a csökkenő  $D_1$  érték eljegesedésre, a növekvő  $D_1$  érték



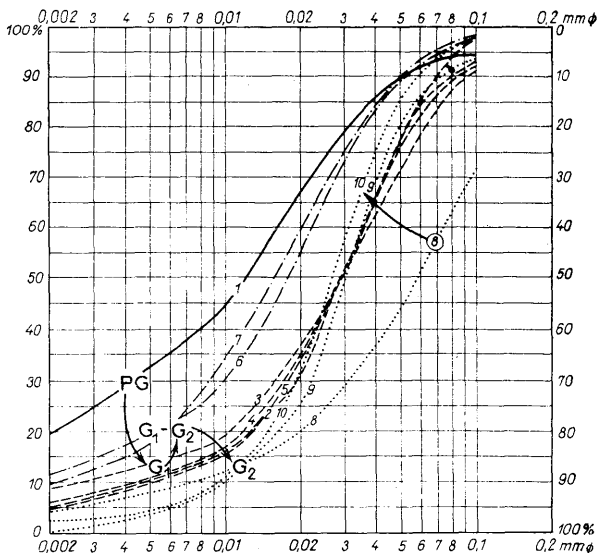
5. ábra. Az 1. sz. fúrás gúzni-alsómindei összetételének szemcseösszetételi görbéi (1–9 = 48,0–28,0 m). A diagram a második orogén fázist megelőző üledékképződési változásokat szemlélteti.  
Fig. 5. Courbes de composition granulométrique du complexe gúzien-mindeien du forage No 1 (1 à 9 = 48,0 à 28,0 m). Le diagramme figure les changements de sédimentation antérieurs à la deuxième phase orogénique.

jégszüneti szakaszokra utal. A  $G_1-G_2$ ,  $G_2-M_1$  megjelölésekben természetesen a  $G_2$  ill. az  $M_1$  eljegesedést bevezető kriofil szakaszt is benne értettük, a megjelölés fenti használata csupán az egyszerűség kedvéért történt.

A vasúti feltárás két alsó,  $G_1$  ill.  $G_2$  löszrétegének s a  $G_1-G_2$ , valamint a  $G_2-M_1$  szakaszok elváltozott löszének felismerésével a téglagyári-vasúti szelvény jelentősége megnövekedett. E rétegek felismerése egyben némi visszaigazolásként is felfogható a téglagyári szelvény, az ún. alapszelvény tagolásának hitelességét illetően, amennyiben a vasúti feltárás alsó löszrétegének lerakódását megelőzően löszképződést nem feltételezünk, jéges nyomokat nem várunk. Ettől függetlenül azonban a vasúti feltárás  $G_1$ ,  $G_2$  krión szakaszra datált löszrétege a középeurópai löszképződés kétségtelenül legidősebb tanúja, melynek alapján a legtöbb problémát felvető gúzni krión fázisok alatti löszképződés bizonyítottan lehet.

### A vasúti feltárás szelvényében rögzített alsópleisztocén orogén mozgások jellege, kora, jelentősége

A vasúti feltárás szelvényének szerkesztése alkalmával a rétegek összekötését nemcsak a fúrások anyagvizsgálati eredményeire, hanem a feltárásban gyűjtött megfigyelésekre és mérésekre alapoztuk. A  $M_{1skl}$  réteg pleisztocén összlet szelvényének szer-



6. ábra. A 3. sz. fúrás güinzi rétegeinek szemcseösszetételi görbéi (1—8 = 7,2—1,2 m). A 9—10. minta a 4. sz. fúrásból a  $G_2$  zárótagját mutatja be, a güinzi üledékképződés fejlődésmenetének kiegészítésére szolgál.

Fig. 6. Courbes de composition granulométrique des couches güinziennes du forage No 3 (1 à 8 = 7,2 à 1,2 m). Les échantillons Nos 9 et 10 représentent le dernier membre de  $G_2$  dans le forage No 4 et servent à compléter le processus de l'évolution de la sédimentation güinzienne.

kesztése különösebb nehézségeket nem okozott, annál inkább az idősebb összletrészs szelvénybeli ábrázolása, mivel a 3. sz. fúrás telepítési helye fölött a feltárás irányára merőleges tengelyű súvadás nyomait lehetett felismerni (2. ábra). Ennek létrejötté viszont az adott  $M_{1a}$  korú síkságon csak váratlan morfológiai változással, szerkezeti lépcső képződésével magyarázható.

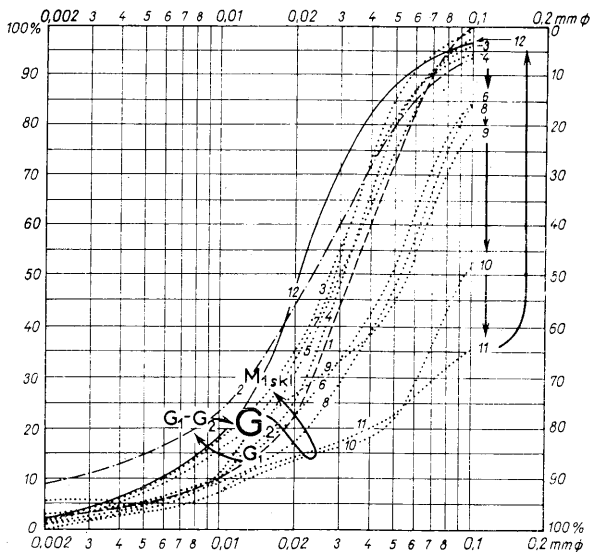
Feltárásbeli megfigyeléseink eredményeként megállapítható, hogy a  $M_{1skl}$  rétegnél fiatalabb összlet rétegfelszíneinek lejtése, dőlése enyhe, iránya délies. A  $M_{1skl}$  réteg a feltárás  $\bar{F}$ -i részén ellentett dőlést mutat. Tőle függetlenül az alatta települt összlet-rész rétegeinek összekötése során ismét délies dőlés volt megállapítható.

Az a körülmény, hogy a dőlés az alsó összletrészből is megtartja délies irányát és lejtési értékét, s ugyanakkor 60 méteren belül (2—3. sz. fúrás, 2. ábra) a dőlésirányban



várható, mintegy 4 méteres  $G_1$ ,  $G_1$ — $G_2$  réteg kimaradása észlelhető (2 sz. fúrás), helyette pedig már a pregünzi agyagösszletet harántolta a fúrás, hegységszerkezeti mozgásokra utal, melyek során a szelvény irányában árkos-sasbérces rögszerkezeti elemek jöttek létre.

A  $G_2$  löszréteg a 2 sz. fúrásban közvetlenül a pregünzi összletre, tőle É-ra, a 3, 4, 1. sz. fúrásban (2. ábra) pedig a  $G_1$ — $G_2$  rétegre települ. A vasúti szelvény D-i részén



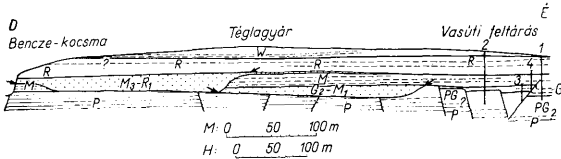
7. ábra. A  $G_1$ — $G_2$  s a  $M_{1skl}$  szakasz közötti üledékképződési változások a 4. sz. fúrás vizsgálat<sup>a</sup> alapján (1—12 = 20,15—11,3 m).  
Fig. 7. Changements de sédimentation entre les cycles  $G_1$ — $G_2$  et  $M_{1skl}$ , sur la base du forage No 4 (1 à 12 = 20,15 à 11,3 m).

kiszerkesztett sasbérc felszínén települt  $G_2$  löszréteg tanúsága szerint a mozgás időpontja a  $G_1$ — $G_2$  és a  $G_2$  szakasz közé esik, pontosabban: a  $G_2$  löszképződést közvetlenül megelőzően ment végbe. Erre mutat az a körülmény is, hogy a 2 sz. fúrásban a  $G_2$  szakaszt bevezető kriofil fázisnak megfelelő talajképződés nyomait nem sikerült felismernünk.

Ezzel azonban még nem jutottunk el a vasúti szelvény É-i részének szerkezeti képehez. A  $M_{1skl}$  szakasz előtt bekövetkezett súvadás ui. későbbi szerkezeti mozgásokra hívja fel a figyelmet, melyek során a szelvény irányára merőlegesen, K—Ny-i irányban, árkos-sasbérces rögszerkezeti elemek alakultak ki. Mivel a szelvény problematikus részét 25 méteren belül 3 fúrás tárta fel, az É-i szelvényrész szerkezete is megrajzolható oly módon, hogy a szelvény irányában ható összenyomó erő hatására elnyíródást és egymásratorlódást tételeztünk fel (2. ábra). E torlódásos mozgások kialakulásának időpontja ugyanolyan jól rögzíthető, mint a korábbi orogén szakaszé, a  $M_{1skl}$  réteg ui.

egyaránt rátelepül mind a súvadásos felszínre, mind az alátolódott rétegsorra, települése pedig a mozgások jellegének megfelelően a törési siktól  $\hat{E}$ -ra a feltárásban észlelt általános déli dőléstől eltérően északi irányt vesz fel.

A második orogén fázis időpontja tehát a  $M_{1a}$  löszréteg lerakódását követően s a  $M_{1skl}$  talajképződési elváltozási folyamatokat megelőzően következett



8. ábra. Szerkezeti áttekintő, értelmező szelvény a Bence-kocsmái feltárástól a vasúti feltárásig. Jel-magyarázat: W: würmi, R: rissi,  $M_2-R_1$ : mindeli-rissi, M: mindeli,  $G_2-M_1$ : günzi-mindeli, G: günzi, PG: pregünzi, P: felsőpannoniai rétegek. Nyilak: lepusztítási felszínek. 1—4: a vasúti feltárás fontos posztorogén lepusztítás eredmények. A lepusztítás mértékét a vasúti feltárástól D-re mutatók denudációs felszínek érzékeltetik. Közülük a  $G_2-M_1$  lepusztítás a Bence-kocsmától a vasúti feltárásig érzett hatását, a  $M_2-R_1$  lepusztítási felszín viszont a Bence-kocsmától a téglagyári feltárásig követhető. Az a körülmény, hogy a „nagy” interglaciális ( $M_2-R_1$ ) alatti lepusztítás mértéke jóval alatta marad a  $G_2-M_1$  lepusztításnak, arra enged következtetnünk, hogy a  $G_2-M_1$  szakasza rögzített lepusztítást már egy korábbi, jelentős lepusztítási szakasz megelőzte. Ez a kikövetkeztethető denudációs szakasz a pliocén medencésszél első szerkezeti feltagolódásával áll összefüggésben, amely a pliocén-pleisztocén határon végbent pasadéni mozgások eredménye. E feltagolás értelmében az ó- és újtöröm orogén fázisok során létrejött szerkezet törési síkjai már a pliocén-pleisztocén határon preformálódtak.

Fig. 8. Profil structural synthétique, à partir de l'affleurement du cabaret Bence jusqu'à celui du chemin de fer. Légende: W: Würm, R: Riss,  $M_2-R_1$ : Mindel-Riss, M: Mindel,  $G_2-M_1$ : Günz-Mindel, G: Günz, PG: Pré-Günz, P: Pannonien supérieur. Flèches: surfaces de dénudation. 1 à 4: forages de l'affleurement du chemin de fer. Note: Les changements morphologiques dus aux cycles orogéniques roumains anciens et nouveaux, ont abouti à une dénudation post-orogénique, considérable. Les dimensions de cette dénudation sont observables au surfaces de dénudation, au S de l'affleurement du chemin de fer. De parmi ceux-là, la dénudation  $G_2-M_1$ , agit du cabaret Bence jusqu'au chemin de fer, tandis que la surface de dénudation  $M_2-R_1$ , peut être suivie du cabaret Bence jusqu'à la briqueterie. Le fait que les dimensions de la dénudation accomplie pendant la „grande” période interglaciaire ( $M_2-R_1$ ) sont inférieures à la dénudation  $G_2-M_1$ , indique que la dénudation  $G_2-M_1$  fut déjà postérieure à une période considérable de dénudation. Cette période de dénudation, établie par déduction est en connexion avec le premier morcellement structural du bassin partiel pliocène, étant le résultat des mouvements pasadéniens, accomplis à la limite plio-pleistocène. Selon cette conception, les plans de fracture de la structure produite par suite des phases orogéniques roumaines anciennes et nouvelles, ont été préformés à la limite plio-pleistocène.

be. Megállapításaink biztonságát növeli az a tény is, hogy a súvadás létrejöttéhez csapadékos éghajlat beköszöntése, a vízvezető  $M_{1a}$  réteg alatti  $G_2-M_1$  agyagos réteg átmedvesedése, képlékennyé válása, az  $\hat{E}$ -D-i törés mentén kialakult meredek rézsű labillissá válása volt szükséges, az viszont a  $M_{1skl}$  bevezető szakaszában jelöli meg a második orogén fázis időpontját. Érdekeségként megjegyezzük, hogy a Pappalvy-féle rézsűállékonysági vizsgálatok szükségességét is ugyanezen,  $G_2-M_1$  vízzáróréteg átmedvesedése ill. a  $M_{1a}$  réteg azt lehetővé tevő vízvezetése indokolta.

A  $M_{1skl}$  bevezető szakaszában kialakult  $\hat{E}$ -D-i csapású szerkezeti árokban a dunajobbparti magaspartok s a Dunavölgy legfőbb morfolotektonikai preformálódását szemléljük.

A vasúti feltárás alsópleisztocén összletben két orogén fázist ismertünk fel és kronológizáltunk. Ezek a szelvény irányában ható dilatációs, később kompressziós erőhatásra vezethetők vissza. A dilatáció ill. kompresszió iránya azonban a  $G_2$  elejétől a  $M_{1skl}$  szakaszig tengelyét megváltoztatta.

A  $G_2$  eleji orogén fázis nyomán kialakult magbércrű (2. sz. fűrés, 2. ábra) a kiemelt helyzetből következően a  $G_1$  löszréteg és a  $G_1-G_2$  talajréteg lepusztult. Mivel a vasúti feltárástól D-re a pregünzi agyagösszlet hiányzik, s a felsőpannoniai összlet D felé a

felszint is eléri („Bence-kocsmai” feltárás), rá pedig közvetlenül a  $G_2-M_1$  futóhomok-összetlet települ, arra mutat, hogy a vasúti feltárás sasbérce csak egyoldalú, melytől D-re haladva szerkezeti lépcsőkkel érjük el a sasbérc központi magját. Ez a szerkezeti helyzet, a D felé megnövekedett reliefergia, a kitettség s, a belőle adódó lepusztítás magyarázza a pregünzi rétegsornak a paksi szelvény D-i részein észlelt hiányát. A lepusztítás kora a  $G_2-M_1$  futóhomokösszetlet felsőpannóniai összetletre települése alapján a  $G_2-M_1$  szakaszra tehető, ez viszont hegység szerkezeti magyarázatunkkal összhangban áll.

A téglagyári feltárás középrészéig tartó délies dőlés kialakulási ideje a  $M_1$  skt szakaszt bevezető orogén fázisra tehető, vagyis arra az időpontra, melyben a téglagyári feltárástól D-re fekvő részek dőlése  $\hat{E}$ -nak fordult. Az így kialakult szerkezet a Bence-kocsmai feltárásban észlelhető eróziós völgy tengelyét fokozatosan  $\hat{E}$  felé toltta el, vagyis a Bence-kocsma mellett létesült  $M_3-R_1$  völgy a rétegdőlésnek megfelelően  $\hat{E}$ -i irányban az ellentett dőlésű összetlet „lecsúszott”.

Messzire vezetne, ha a Mezőföld néven összefogott terület negyedkori morfológiájának fejlődésének első két fázisát a vasúti feltárás szelvényében rögzített mozgási szakaszokkal hoznánk összefüggésbe, mégis fel kell vetnünk ezt a lehetőséget, mivel a Mezőföld területén belül ez az első alkalom a pleisztocén mozgások rétegtani helyének pontos rögzítésére. Az a nagyméretű morfológiai munka, amely Á d á m L. — M a r o s i S. — S z i l á r d J. tolla alól került ki [2] a mozgások kronológiai helyének megjelölése tekintetében úgyszólván a lehetőségek latolgatására, jobb esetben kizárásos módszerrel elért következtetésekre támaszkodik, melyek tényé iktatását többnyire csak a kijelentő mondatok sora biztosítja.

E fejezetben belül kell megemlékeznünk P á v a i - V a j n a F. [19–23] duna-jobbparti munkásságáról. P á v a i - V a j n a F. volt az első, aki a löszrétegek között észlelt eltemetett talajrétegek felszínének lejtési viszonyait az adott alföldperemi területen rétegdőlésként értelmezte. Bár szárazföldi összetletekben az aljzat morfológiájának átöröklődése, sajátos eolikus települési formák létesülése (futóhomok), az állandó kitettség s az ebből adódó lepusztulási-felszínformálódási folyamatok lehetősége ilyen következtetésekre nem jogosít fel, mégis ki kell emelnünk P á v a i - V a j n a F. állásfoglalásának jelentőségét, mert merész megállapításaival ráterelte a figyelmet a negyedkori mozgásokra, s mint a paksi szelvény esetében láttuk, következtetései bármennyire is vitatható alapokra támaszkodtak, nagy vonalakban megállják helyüket.

A P á v a i - V a j n a F. megjárta út azonban sok buktatót rejt. Eljárását nem kívánjuk gyakorlattá tenni, viszont el sem zárkozhatunk attól a lehetőségtől, hogy a pleisztocénbeli felszínnek lejtése esetleg rétegdőlésként is értelmezhető s így tektonikus jelenségekre is felhívhatja a figyelmet.

### A villányi alsópleisztocén orogén mozgások rétegtani helye, jellege, jelentősége

K r e t z o i M. nagyszabású villányi monográfiájára [13] már a kezdősorokban ráutaltunk. Az alsópleisztocén hegység szerkezeti mozgások ebben jutnak először a rétegtani hely pontos, biosztratigráfiai megalapozottságú meghatározásához.

A Villányi-hegység hasadékkétköltő gerinces faunájának vizsgálata során K r e t z o i M. két egymástkövető faunaegyüttest, két „faunahullámot” ismert fel. Az egyiket villányi, a rákövetkezőt bihari faunaegyüttes néven fogta össze. Bár más rétegtani nyelvet beszélünk, K r e t z o i M. törekedett arra, hogy az általunk is használt alpi nevezéktannal való kapcsolatot is megjelölje. Ez a körülmény teszi lehetővé a biosztratigráfiai és az üledékföldtani pleisztocéntagolás első egymásratalálását azon igény nélkül, hogy egymás nevezéktanait a külön utakat járó pleisztocén-rétegtani vizsgálatok egyikére is kötelezővé kívánók tenni. Ennek is megvan a maga elegendő oka.

Pleisztocén eolikus összleteink, akár a paksi klasszikus szelvényt, akár a Duna—Tisza-közi felsőszentiváni szelvényt [16] tekintjük, kevés adatot szolgáltatnak az interglaciális szakaszok rétegtani felosztásához. Ugyanez a hasadékkitöltő és barlangi, valamint az édesvízi mészkőbeli gerinces faunák vizsgálata alapján viszont elvégezhetőnek mutatkozik. A G—M interglaciális felosztását épp K r e t z o i M. villányi munkája példázza, a R—W interglaciális gerincespaleontológiai feltagolását J á n o s s y D. [10] tanulmánya indította be.

Mivel az interglaciális szakaszok feltagolásához, azok klímaingadozásait önmagukban jelző szárazföldi kifejlődéseket ezidőszertint még nem tudunk felismerni, s az eolikus összletek interglaciális helyzetű futóhomok közbetelepülése csak az interhelyzetet jelöli, azok feltagolására lehetőséget nem ad, e tekintetben biosztratigráfiai eljárásokra kell támaszkodnunk akár puhatestű-, akár gerinces faunisztikai, akár pedig paleobotanikai vizsgálatot értünk alattuk.

Ha a jövő eredményei az interglaciális klímaingadozások sorának megjelölésére alkalmas üledékkifejlődések felismerését mégis meghoznák, még akkor sem csökkennék szkepticizmusunk az elérhető rétegtani eredményt illetően. Közismert ui. az interglaciálisoknak a jeges szakaszokkal szembeni, felfokozott lepusztítási folyamata, amely az ilyen természetű vizsgálatokat eleve csak a süllyedő medencerészek területére korlátozná.

Ha K r e t z o i M. az alpi nevezéktannal való kapcsolatot nem, vagy tévesen jelölte volna meg, még akkor is adódnék egy lehetőség a villányi és a paksi alsópleisztocén kifejlődések párhuzamosítására. A villányi szakasz faunaegyüttese ui. K—Ny-i csapású hasadékkrendszerben halmozódott fel, a rá közvetlenül következő bihari szakasz faunaegyüttese viszont a K—Ny-i hasadékkrendszer összezárulását követően megnyílt É—D-i hasadékokban helyezkedik el. Ez a körülmény a hegységszerkezeti kompresszió irányának megváltozását, derékszögű elfordulását jelenti: a villányi szakasz elején a K—Ny-i csapású törések létesülését és megnyílását, a villányi és a bihari szakasz fordulóján a K—Ny-i nyílt törések összezáródását, É—D-i törések létesülését és megnyílását. A törések „létesülése” megfogalmazással a pefomálódási lehetőséget nem kívántuk kizárni, annak azonban e vizsgálatok során nincs jelentősége.

Ha a paksi szelvény alsópleisztocén mozgásainak hasonló jellegű jelenségsorát a villányi mellé állítjuk, a két rétegsor kapcsolatának rögzítése, a kifejlődések távkorrelációja máris kiadódik. Ezzel viszont rétegtani vizsgálataink biosztratigráfiai ellenőrzéséhez is eljutottunk.

#### **A paksi és a villányi alsópleisztocén kifejlődések párhuzamosítása a hegységszerkezeti időtvény alkalmazásával**

A hegységszerkezeti időtvény alkalmazására a negyedkori irodalomban nem találunk példát. Nem mintha ez a törvény a negyedkoron belül érvényét veszítette volna, vagy lenne olyan földtörténeti módszer, amit a negyedkori kronológizálás ne használna fel ha tudna, de hiányzott a negyedkori orogén fázisok pontos rétegtani ismerete s rendszerint hiányoznak az adottságok, melyek az első feltétel kielégítése esetén a kormeghatározást, a rétegsorok párhuzamosítását lehetővé tennék.

K r e t z o i M. villányi tanulmánya orogén jelenségeket rögzít. „A villányi és bihari faunaszakaszoknak megfelelő két üledékképződési ritmus és két egymásra merőleges hegységszerkezeti hatás megállapítása vált lehetővé finomrétegtani módszerekkel rögzített időméretben” [13, 123 o.]. Így a diasztrófikus elv alkalmazásának első feltételét alsópleisztocén vonatkozásban K r e t z o i M. már megteremtette. Felismerte azonban a hasznosításban rejlő lehetőségeket is: „a felsorolt rétegtani, települési adato-

kon kívül a faunák időegymásutánjának egy további ellenőrzési lehetőségét dolgozhatjuk ki, melynek segítségével, ha nem is az egyes szintek közvetlen összefüggése, de a faunák villányi vagy bihari szakaszba sorolása megfelelő jellemző faunaelemek nélkül is lehetővé válik. Ugyanis megállapítható volt, hogy valamennyi olyan lelethely, mely kelet-nyugati irányú hasadéokban fekszik, villányi korú faunát szolgáltatott, míg a törésrendszer nagyjából észak-déli irányú hasadékaik kivétel nélkül bihari szakaszba tartozó faunát zártak magukba." [13, 93 o.]

Ha a mozgások korára vonatkozó eredményeket ezúttal elmellőzzük, s egyelőre nem tételezünk fel semmiféle ismeretet a vasúti feltárásban észlelt orogén jelenségek rétegtani helyéről, s csak a feltárás szelvényét, a benne rögzített mozgások jellegét, sajátosságainak változását vesszük ismertnek, már el is jutottunk a diasztrófikus elv első negyedkori alkalmazásához. Ismeretes ui. a hegységszerkezeti kompresszió irányának alsópleisztocénbeli, derékszögű elfordulása a Villányi-hegységben. Az ott észlelt orogén jelenségek kora a villányi szakasz elejére ill. a villányi-bihari szakasz határára esik. Ha a paksi vasúti feltárás szelvényében felismert orogén jelenségek hasonló fejlődését tekintjük, a két terület orogén szakaszainak és alsópleisztocén kifejlődéseinek párhuzamosítása máris megtörtént. Eszerint a paksi vasúti szelvény első orogén fázisa a villányi szakasz elejére, a második pedig a villányi-bihari szakasz fordulójára esik. Az első orogén szakaszt követően lerakódott s a második során igénybevevett rétegsor ( $G_2, G_2-M_1, M_{1kl}, M_{1a}$ ) tehát a villányi, a rátelepült rétegsor alsó összletrésze pedig a bihari szakaszba tartozik.

## Párhuzamok:

	Villányi hegység		Paks, vasúti feltárás	
Bihari szakasz	$M_{2b}$	löss	lössképződés	$M_{1\beta}$
	$M_{2a}$	erózió	talajképződés lezáródása	$M_{1skl}$
	$M_1-M_2$	vörös agyag	talajképződés	
2. orogén szakasz				
Villányi szakasz	$M_{1b}$	lössvályog	lössképződés	$M_{1a}$
	$M_{1a}$	erózió	talajképződés lezáródása	$M_{1kl}$
	G—M	vörös agyag	talajképződés	$G_2-M_1$
		—	lössképződés	$G_2$
1. orogén szakasz				

K r e t z o i M. a villányi és a bihari szakasz két szintjében „pluvális eróziós diszkordanciát” ismert fel. Időpontját a  $M_{1a}$  ill. a  $M_{2a}$  tartamára rögzítette. Ezek a mindeli<sub>1</sub> jegest bevezető  $M_{1kl}$  és az azt megosztó  $M_{1skl}$  szakaszokkal hozhatók össze.

A  $M_{1kl}$  s a  $M_{1skl}$  egyaránt óceáni éghajlattal jellemzett szakaszok. Mivel K r e t z o i M. a pluvialis jelzővel a szélsőségesen csapadékos éghajlatot kívánta kifejezni, s így annak szokványos mediterráneumi jelentésétől eltekintett, a  $M_{1a}$  és a  $M_{2a}$  szakasz párhuzamosításának fenti módja önként adódik. Az a körülmény, hogy párhuzamosítási eljárásunk során a  $M_{2a}$  szakaszt a  $M_{1skl}$  szakasz második részével hoztuk össze onnan

ered, hogy korábbi vizsgálataink a  $M_1$ ,  $R_1$ ,  $W_1$  két krion fázisra való feltagolódását állapították meg. A  $M_{1a}$  és  $M_{1b}$  közötti szemikriofil ( $M_{1skl}$ ) szakasz viszont éppúgy óceáni éghajlattal jellemezhető, mint a  $M_{1a}$  szakasznak megfelelő  $M_{1kl}$  szakasz, így a K r e t z o i M. elvégezte párhuzamosítás lényegében helyesnek mondható, hiszen a Villányi-hegységben észlelt interstadiális jellegű faunát és közetkifejlődést s az azt követő lepusztítási szakaszt minden, a klasszikus alpi rendszer alapján álló kutató a  $M_1$ — $M_2$  ill.  $M_{2a}$  tartamára rögzítette volna. Az már egészen más kérdés, hogy a  $M_1$  szakaszt a  $R_1$  és  $W_1$ -hez hasonlóan „interstadiális” ( $M_{1skl}$ ) osztja ketté s így a bihari szakasz első két szintje nem a  $M_{2kl}$  szakasznak, hanem a  $M_{1skl}$  szakasznak felel meg.

A  $M_{1b}$  löszvályog a  $M_{1a}$ , a  $M_{2b}$  lösz pedig a  $M_{1b}$  löszével hozható össze. K r e t z o i M. mindkét kifejlődés képződési idejére sztyepp körülményeket, esetleg erdős sztyeppet valószínűsít, ennek jellege azonban paksi tapasztalatok alapján sem olyan zord, mint azt a wümi szakasz krion fázisaiban tapasztalhattuk.

A biosztratigráfiai nevezéktan K r e t z o i-féle rendszere s az alpi rendszer kapcsolatát a táblázat baloldalán látható módon K r e t z o i M. végezte el. Hogy mennyire jól, azt fentiekben s a táblázat jobb szélén feltüntetett kronológiai állásfoglalásunk összehasonlításából olvashatjuk ki. A kettő közötti különbség lényegtelen és könnyen magyarázható: K r e t z o i M. a klasszikus alpi rendszerből indult ki, mi pedig a paksi vizsgálatok során felismert, módosított tagolási rendszer eredményeit is felhasználtuk.

Ebben a munkában, mint bevezetőben mondtuk, régi óhaj teljesedett be. A gerincespaleontológiai és az üledékföldtani pleisztocénrégétan talált itt egymásra, a diasztrófikus távazonosítás első pleisztocénbeli alkalmazásában. Ehhez, úgy érezzük, mindketten megtettük az érdemes, fáradságos lépéseket, s bár egymás munkáját kritikussal szemmel néztük — vagy éppen azért — eltölthet bennünket a büszke öröm, hogy külön utakat járva, az elért eredmény azonosságával az igazság megismeréséhez jutottunk közelebb.

#### IRODALOM — BIBLIOGRAPHIE

1. Ádám I., — Marosi S. — Szilárd J.: A paksi löszfeltárás. Földr. Közlem. 2 (78) köt. 3. sz. Budapest, 1954. — 2. Ádám I., — Marosi S. — Szilárd J.: A Mezőföld természeti földrajza. Budapest, 1959. — 3. Bacsák Gy.: Az interglaciális korszakok értelmezése. Időjárás, 1940. Budapest, 1940. — 4. Bacsák Gy.: Az interglaciális korszakok értelmezése. Időjárás, 1940. Budapest, 1942. — 5. Bacsák Gy.: Az utolsó 500 000 év földtörténete. M. Áll. Földt. Int. Vitehselet 1944-76. Budapest, 1944. — 6. Bacsák Gy.: A Milankovics-elmélet védelme. Kézirat, 1954. — 7. Bacsák Gy.: A pliocén és a pleisztocén az égi mechanika megvilágításában. Földt. Közl. 85. köt. 1. füz. Budapest, 1955. — 8. Horváth A.: A paksi pleisztocén-üledékek csigái és értékelésük. Állattani Közlem. 44. köt. 3-4. füz. Budapest, 1954. — 9. Horváth A.: A délföldi löszlábla rétegsorának puhatestű faunája. Előadás a M. Földt. Társulat Szegedi Vándorgyűlésén. 1958. — 10. Jánosy D.: A Lambrecht Kálmán barlang felsőpleisztocén gerinces faunája és a rissz-würmi interglaciális problémája. Kandidátusi ért. Kézirat, 1959. — 11. Köppen, W. — Wegener, A.: Die Klimate der geologischen Vorzeit. Berlin. 1924. — 12. Kretzoi M.: Adatok a Magyar-médenec negyedkori tektonikájához. Hidr. Közl. 35. évf. 1-2. sz. Budapest, 1955. — 13. Kretzoi M.: A Villányi hegység alsó-pleisztocén gerinces faunái. Geol. Hung. Ser. Pal. Fasc. 27. Budapest, 1956. — 14. Kriván P.: A középeurópai pleisztocén éghajlati tagolódása és a paksi alapszélvény. M. Áll. Földt. Int. Évk. 43. köt. 3. füz. Budapest, 1955. — 15. Krivánné Hutter E.: Az abszolút időszámítás növénytani módszere. Földt. Közl. 86. köt. 2. füz. Budapest, 1956. — 16. Mihály L.: A délföldi löszlábla rétegsora. Előadás a M. Földt. Társulat Szegedi Vándorgyűlésén. 1958. — 17. Moldvay, L.: Die äolische Sedimentation. Acta Geol. Tom. 4. Fasc. 3-4. Budapest, 1957. — 18. Papály F.: Talajmechanikai szakvélemény a 6. sz. út 106,561—106,730 km szelvényei közötti szakaszán levő magaspart biztosítása és kiszáritása tárgyában. Kézirat, 1952. — 19. Pávai-Vajna F.: A földkéreg legfiatalabb tektonikus mozgásairól. Földt. Közl. 47. köt. 4-9. füz. Budapest, 1917. — 20. Pávai-Vajna F.: A földkéreg legfiatalabb tektonikus mozgásairól. Földt. Közl. 55. köt. Budapest, 1928. — 21. Pávai-Vajna F.: Magyarország Duna-médenec rétegtana és hegyszerkezete. Kézirat, 1952. — 22. Pávai-Vajna F.: Az alföldi Dunamellék rétegtana és hegyszerkezete. M. Áll. Földt. Int. Évi Jel. 1951-61. Budapest, 1953. — 23. Pávai-Vajna F.: 1953. évi intézeti felvételem összesítő jelentése. Kézirat, 1953. — 24. Scherf, E.: Versuch einer Einteilung des ungarischen Pleistozäns auf moderner polyglialistischer Grundlage. Verhandl. d. III. Internat. Quart. Konf. Wien 1936. Wien, 1938. — 25. Staub M.: Magyarország jégkorszaka és flórája. Földt. Közl. 21. köt. 1-3. füz. Budapest, 1891. — 26. Stefanovits P. — Kéchy Gy. — Szűcs L.: A paksi löszfal anyagának talajtani vizsgálata. Agrokromia és Talajtan, Tom. 3. No. 4. Budapest, 1954. — 27. Sümeghy J.: Medencéink pliocén és pleisztocén réteg-

tani kérdései. M. Áll. Földt. Int. Évi Jel. 1951-ről. Budapest, 1953. — 28. Vadász E.: Földtörténet és földfejlődés. Budapest, 1957. — 29. Véghné Neubrandt E.: A gerecsehegyes triász illedék-földtani vizsgálata. Kandidátusi ért. Kézirat, 1957. — 30. Wittmann, O.: Gibt es auch im Diluvium orogene Phasen? Geol. Rundschau, Bd. 32. Stuttgart, 1941. — 31. Zébera K.: Beszámoló a magyarországi negyedkori képződményeken végzett tanulmányutam tapasztalatairól. M. Áll. Földt. Int. Évi Jel. 1953-ről. Budapest, 1955. — 32. Kriván, P.: Parallelisierung der unterpleistozänen Bildungen von Paks und Villány anhand der diastrophischen Anschauung. Ann. Univ. Sci. Bpest. Sec. Geol. Tom. 3. Budapest, 1960.

### Corrélation des faciès du Pléistocène inférieur de Paks et de Villány

Dr. P. KRIVÁN

Nos chercheurs du Quaternaire s'efforcent depuis longtemps de mettre en corrélation les faciès du Pléistocène inférieur de Villány et de Paks, et, en général, d'harmoniser les résultats concernant la subdivision du Pléistocène, acquis par la voie biostratigraphique ou par la voie sédimentologique respectivement. Bien que cette tâche soit très difficile et — quant aux connexions — on doive se borner à des suppositions, on a pu obtenir des résultats concrets concernant le Pléistocène inférieur, par les recherches accomplies en employant les méthodes les plus modernes de tous les deux côtés, et grâce aux conditions géologiques favorables des régions de Villány et de Paks. En déterminant d'une manière exacte la position stratigraphique respective des phases orogéniques pléistocènes inférieures sur tous les deux territoires et après avoir connu les particularités et l'histoire de l'évolution de ces mouvements, il est devenu possible de mettre en corrélation les séries stratigraphiques, tandis que les constatations stratigraphiques, identiques mais obtenues par des voies diverses, ont prouvé que les méthodes employées et les résultats acquis ont été appréciés d'une manière juste.

Voici brièvement les résultats:

1<sup>o</sup> La première phase orogénique, déterminable d'une manière sûre, du Pléistocène tombe au début du cycle de Villány ou bien au début du cycle  $G_2$  qui correspond à celui-là. Pendant cette phase se formèrent des éléments structuraux à horsts et fossés, en résultat d'une dilatation ayant la direction de N-S.

2<sup>o</sup> La deuxième phase orogénique du Pléistocène s'accomplit à la limite des cycles de Villány et de Bihar, c'est-à-dire au début du cycle  $M_{1skt}$ . La deuxième phase orogénique est caractérisée par une compression de N-S et par le développement des éléments structuraux d'empilement.

3<sup>o</sup> La plus jeune couche pléistocène de Paks, affectée par la première phase orogénique, date du cycle  $G_1-G_2$ , en employant la subdivision stratigraphique établi en connexion avec le profil géologique de la briqueterie. Elle consiste en sol forestier, formé sur une surface de loess. Dans la couche sous-jacente, se présente la formation de loess la plus ancienne à Paks et en Europe Centrale, notamment la première de la formation de loess  $G_1$ .

4<sup>o</sup> La deuxième phase orogénique a déjà affecté les séries  $G_2$ ,  $G_2-M_1$ ,  $M_{1kt}$ ,  $M_{1a}$ . Cette série stratigraphique peut être alignée avec les faciès de l'étage de Villány dans la Montagne de Villány, selon le tableau inséré dans le texte hongrois. Notamment: On ne connaît encore le pendant de la formation de loess  $G_2$  dans la Montagne de Villány; la formation d'argile rouge, rangée par Kriván dans le cycle  $G-M$ , correspond à Paks à une pédogénèse ( $G_2-M_1$ ), le cycle érosif  $M_{1a}$  correspond à la fin de la pédogénèse ( $M_{1kt}$ ), la formation d'argile sèche à loess  $M_{1b}$  correspondant à la formation de loess ( $M_{1a}$ ). Les signes chronologiques mis entre parenthèses représentent notre propre point de vue stratigraphique.

5<sup>o</sup> Le cycle de Bihar se termine par le développement de la couche de loess  $M_{2b}$ , dans la Montagne de Villány. A Paks, le dernier sédiment en dessus du cycle de Bihar consiste également en loess. A notre avis, ils appartiennent au cycle  $M_{1b}$ . Par conséquent, d'après nos recherches,  $M_{2b}$  et  $M_{1b}$  sont des synonymes.

6<sup>o</sup> Les conditions structurales du profil fondamental (profil de la briqueterie) de Paks, complété vers le N et le S par l'affleurement «du cabaret Benzec» et par le profil du chemin de fer, sont à voir à la fig. 8.

7<sup>o</sup> Par le point de vue diastrophique, employé au cours de nos recherches on peut mettre en corrélation les séries stratigraphiques, mais en outre cela facilite aussi de contrôler mutuellement les systèmes de la subdivision du Pléistocène, établies par les voies diverses.

8° A la première approximation, les phases orogéniques observées sur tous les deux territoires, sont en corrélation avec les cycles roumains ancien et nouveau.

9° Bien que nous n'ayons pas l'intention de justifier aucune théorie, il faut tout de même souligner que la théorie ou plutôt le système chronologique de *Milanković* et *Bacsák* se sont prouvés bien utilisables, en employant notre principe de réciprocité sur la base de l'identification des séries concordantes, et en gardant mutuellement notre indépendance. A notre avis, il est bien actuel que les représentants des contravis revisitent leur point de vue, et qu'ils s'efforcent de connaître non seulement les données qui semblent soutenir leur contravis mais aussi l'activité de *Gy. Bacsák* qui ne cesse pas de protester depuis une vingtaine d'années contre ceux qui veulent employer la courbe d'irradiation à la subdivision stratigraphique. En ce qui concerne l'importance décisive des déterminations d'âge par la méthode  $C^{14}$ , le rapport entre les deux systèmes de chronologie absolue n'est contradictoire que dans le cas où l'on prend la courbe d'irradiation pour base de la comparaison, et surtout si l'on fait abstraction de la distorsion rapide des données de  $C^{14}$  au-delà de 15 000 ans, aux dépens du système de *Milanković*.

Comme c'est actuel, nous avons l'intention de revenir sur l'appréciation du système de *Milanković*, dans un mémoire synthétique.



## A HEGYSÉGGÉPZŐDÉS ÉS GYŰRŐDÉS MECHANIZMUSÁRÓL\*

Dr. EGYED LÁSZLÓ

**Összefoglalás:** Szerző földtágulási elméletének alapján, a hegységképződés és az azzal kapcsolatos jelenségek újszerű értelmezését adja. A hegységképződés geoszinklinális fázisa azokkal a mélytöréyes övekkel van szoros kapcsolatban, amelyeket a mélytengeri vályuk és izosztatikus anomáliák vonulata kísér. Másfelől a kiemelkedés szakaszát kísérő jelenségek a Föld felületén sekélyfészktű földrengésekkel és bazaltos vulkánossággal együtt jelentkező árkokkal vannak szoros kapcsolatban. A geoszinklinális fázisban és közvetlenül azután a gyűrődések nagy részét a benyomuló magmás tömegek oldalirányú nyomása hozza létre, a későbbiekben pedig túlsúlyba kerül a felhalmozott tömegek súlya folytán előálló lecsúszások hatása.

A lánchegységek keletkezése szoros kapcsolatban van a Föld belső felépítésével, szerkezeti felépítését jellemző fizikai adataival, külső és belső energiáival, valamint azzal a mechanizmussal, amelyen keresztül ezek az energiák az alakváltozásokat létrehozó mechanikai munkává alakulnak.

Az eddig felállított hegységképződési elméletek a tektonikai energiák főforrását a Föld kihűlése, magmaáramok, vagy valami más ok következtében előálló kompresszióban keresték. A hegységképződéssel párhuzamosan jelentkező, a kompresszióval legalábbis egyenértékű, de véleményünk szerint jóval fontosabb nem-kompresszív jellegű feszültségeket ezek az elméletek figyelmen kívül hagyták. Egy táguló Földet feltételező elmélet [Egyed, 1955—57] szempontjából azonban az ilyen feszültségek és a rájuk visszavezethető jelenségek elsőrendű fontosságúak.

A Föld egészére kiható tágulás esetében első pillantásra nehéz belátni, hogy honnan származhatnak a hegységképződésben jelentkező nyomóerők. A következőkben mégis szeretnénk megvizsgálni azt, hogy a hegységképződéssel kapcsolatos földtani megfigyelések mennyiben egyeztethetők össze a Föld általános tágulásának eszméjével.

Földtani megfigyelések szerint a hegységképződés a következő lépésekben megy végbe:

1. fázis: A Föld felszínén hosszú keskeny területek süllyedni kezdenek és a süllyedékeket sekélytenger tölti meg. A terület a környező részekhez viszonyítva üledékgyűjtővé válik, és miután az üledékfelhalmozódás lépést tarthat a süllyedéssel, a medence rendszerint megtartja sekélytengeri jellegét. Ezek a süllyedő medencék a geoszinklinálisok.

2. fázis: A több 10 millió év alatt felhalmozódott üledékes tömegekben nagyszabású alakváltozás, szerkezetalakulás következik be.

3. fázis: Egy idő után megszűnik a süllyedés és a felhalmozódott hatalmas közet-tömegek — felhalmozódásuk tartamához képest viszonylag gyorsan — kiemelkednek. Ez a folyamat a szó morfológiai értelmében vett hegységképződés.

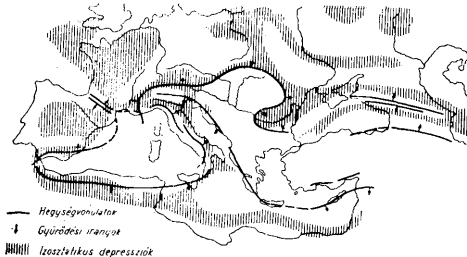
A hegységképződés egyes fázisait eléggé szabályszerűen jellegzetes magmás fázisok kísérik.

\* Előadva a Geologische Vereinigung 50. jubiléris ülésén Würzburgban 1960. márc. 14-én.

Az 1. fázist az ún. iniciális ultrabázisos magmatizmus jellemzi, kevés könnyen-illóval és kis termometamorf hatással. Ez a folyamat vezet a Hess-féle serpentinövek kialakulására [Hess, 1955].

A 2. fázist az ún. színorogén magmatizmus kíséri gránitplutonok benyomulásával és megszilárdulásával. A nagyvastagságú geoszinklinális üledéksorban közben végbe-menő nagyszabású metasomatikus folyamatok nagy tömegű, magas hőmérsékletű gázok, gőzök és oldatok jelenlétére vallanak.

A 3. fázist kísérő szörorogén magmatizmus részben ismét gránitképződéshez vezet, de nagyobbára andezites kiömlési kőzetek képződésében nyilvánul meg. A poszorogén magmás működések tetőfokát rendszerint bazaltos vulkánosságban éri el.



1. ábra. Az alpi orogén övek és a tömeghiányt jelző izosztatikusanomáliásávok Scheffer V. szerint. — Fig. 1. The Alpidic zones of orogeny and the isostatic anomaly zones indicating mass deficit: according to V. Scheffer.

A preorogén üledékek gyakran szenvednek regionális átalakulást, migmatitosodást és gránitosodást. A színorogén üledékeket ezek a folyamatok kevésbé érintik, már csak magasabb helyzetük miatt is. A poszorogén üledékekben migmatitosodás és átalakulás soha sem jelentkezik [Reid, 1955].

Soroljunk fel a fenti földtani adatok mellé néhány geofizikai és tektonikai megállapítást.

1. A megfigyelések szerint a hegységképződés térben és időben közelítőleg ismétlődő jelenség.

2. Egy adott hegységövön belül (pl. a Kárpátok flis övében) a gyűrt vonulatok vergenciája általában azonos irányú.

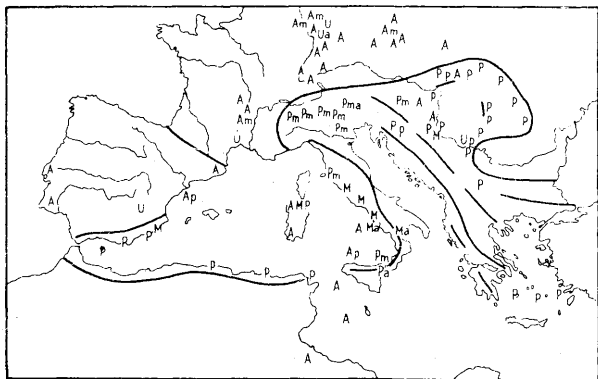
3. A hegységláncokat ugyanúgy negatív és pozitív izosztatikusanomáliák övei kísérik, mint a mélytengeri vályúk és mélyfészű földrengések öveit. A gyűrődések vergenciája általában a negatív izosztatikusanomáliájú területek felé irányul [Scheffer, 1955].

4. Niggli magmaeloszlási térképe szerint az Alpokon és a Kárpátokon belüli területekre legnagyobbbrészt pacifikus természetű magmás működés jellemző, míg a külső övekben atlanti típusú magmák gyakoribbak. Ugyanez a magmaeloszlás a Csendes Óceánt körülvevő andezitövön belül ill. kívül is.

5. A Keleti Kárpátok izosztatikusanomáliaszelvénye nagyon hasonló a jávai, ill. japáni izosztatikusanomáliákhoz, csak az anomáliák amplitudójában van különbség. Az izosztatikusanomáliák helyzetéhez viszonyítva a kárpáti harmadidőszaki vulkáni öv ugyanott helyezkedik el, mint a jávai és a japáni jelenkori vulkánosság.

6. A lánchegységek magvában nagy tömegű savanyú és intermedier magmás kőzettömegek foglalnak helyet.

7. Földrendésvizsgálatok alapján a Föld köpenye részben a fellépő nyomás hatására szilárd halmazállapotú. A legfelső 800—1000 km-es rész a nyomástól függetlenül is szilárd és benne nagyméretű feszültségek vannak felhalmozva. Ezért indokolt a tektonoszféra fogalmát erre az övre vonatkoztatni. A kéreg és köpeny szilárdsági szempontból folytonosan kapcsolódik egymáshoz és ez vonatkozik a bennük végbemenő deformációkra is.



2. ábra. A magmatikusok eloszlása az alpi orogén területen Niggli szerint.

Fig. 2. Distribution of magmatic types in the area of the Alpidic orogeny according to Niggli

8. Az újabb vizsgálatok szerint a Föld köpenye csak a legfelső 150—200 km-es zónában differenciálódott [Egyed, 1960] és ennek differenciációja szolgáltatta az atmoszférát, hidroszférát, szial-t, szimá-t és a köpeny felső részének ultrabázisos közeit. Ezzel szemben a köpeny mélyebb részei nem szenvedtek differenciációt, miért is ezek könnyenillókban fölöttébb gazdagok és intermedier összetételűek.

9. A lánchegységek a Föld felszínén hosszú keskeny sávokban helyezkednek el, hasonlóan a mélyfészű földrengések öveihez.

10. Kétféle földrengési övet különböztethetünk meg: a) árokterületek övét, b) mélysebhelyek övét.

Az árkok öve magában foglalja az afrikai árkokat, valamint az óceáni hátságok tetején végigfutó mintegy 4 km mély és 8—15 km széles árokrendszert [Heezen, 1959]

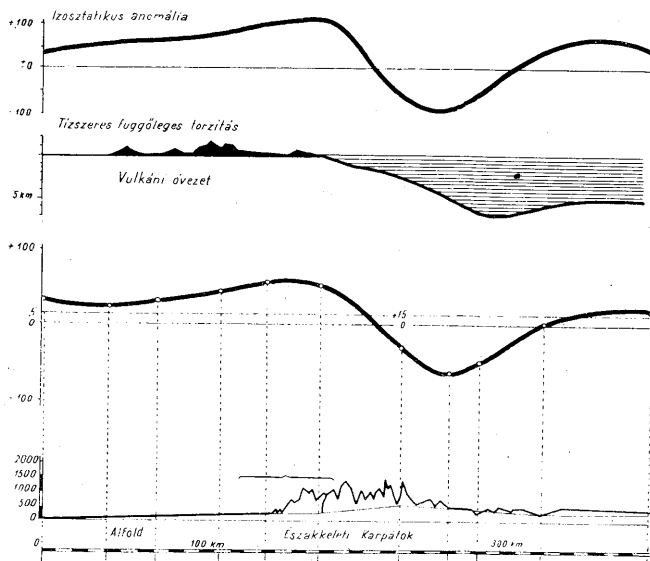
Az árkos területeken a földrengések általában nem haladják meg a 7-es méretet. A fészekmélység mindenütt kisebb 70 km-nél és legnagyobb részét bazaltos vulkánosság kíséri az övet.

A mélysebhelyek öve a mélytengeri árkok övét és az alpi hegységrendszer egyes részeit foglalja magában. Ezekben az övekben mélyfészű földrengések lépnek fel (70—750 km közötti fészekmélységgel). A hipocentrumok síkja rendszerint a mélytengeri vályú közelében metszi a földfelszínt. Az övet erőteljes negatív izosztatikus anomáliásáv

és andezites vulkánosság kíséri. A világ legnagyobb földrengései ezen a területen jelentkeznek.

Ezeknek az adatoknak a birtokában próbáljunk meg deduktív eszközökkel a hegységképződés mechanizmusára vonatkozólag következtetéseket levonni.

A gyűrt hegységgláncolatok, ill. a mélytörések és mélyfészű földrengések övei közötti hasonlóság — mely nem csupán felszínes, hiszen kéregszerkezeti hasonlóságra is



3. ábra. Izosztatikus anomáliaszelvény az Északkeleti Kárpátokon át, összehasonlítva egy japáni szelvényvel.

Fig. 3. Isostatic anomaly profile through the Northeastern Carpathians, in comparison with a profile through Japan

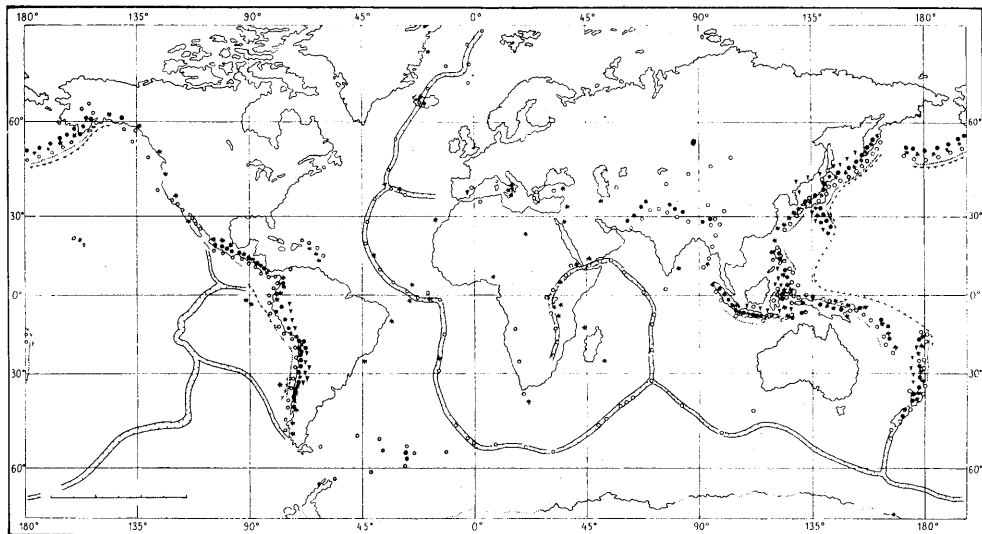
támaszkodik — arra vall, hogy a gyűrt hegységvonulatok képződésében a mély sebhelyek és az ezekkel kapcsolatos törési jelenségek fontos szerepet játszhattak.

A geoszinklinális területek öveinek összes süllyedése arra vall, hogy a geoszinklinális övben a tektonoszféra keresztmetszete — összhangban egy expanzióra visszavezethető feszültség-rendszerrel — nagymértékben megcsökkent.

Földtani megfigyelések is arra mutatnak, hogy geoszinklinális területeken belül felléphetnek húzásos jelenségek [Trümpy, 1960, van Bemmelen, 1957].

Az a körülmény, hogy a magmás tömegek képesek benyomulni e területeken a köpeny felső részeibe és a kéregbe, ugyancsak húzófeszültségek jelenlétére vallanak.

Expanzió esetén a köpeny felső részében és a kéregben hatalmas feszültségek léphetnek fel, amelyek túlhaladhatják az ott elhelyezkedő anyagok szilárdságát és a Föld



- Sekély
  - + Közepes mélységű
  - ▼ Mélyfészkes
- } rengések

- Mélytengeri vályú
- Árok - rendszer
- Működő tűzhányók
- Andezit vonal

4. ábra. A földrengéses övek eloszlása.

Fig. 4. The distribution of earthquake zones

felszínén árokszerű szerkezetek, a köpenyben pedig sebhelyek alakulhatnak ki. A megfigyelések szerint (lásd 10. pont) mindkét jelenség egyidőben fellép.

A magmás jelenségekre vonatkozó megfigyelések szerint a nagyobb hőmérsékletű és könnyenillóokban gazdag savanyúbb magmás intrúziók nem a kezdeti geoszinklinális fázisban, hanem a színorogén fázisban lépnek fel. A 8. pontot tekintetbevéve, ez azt mutatja, hogy a színorogén fázisban kialakult a mélytörések rendszere mentén az összeköttetés a köpeny könnyenillóokban gazdag differenciálatlan részei felé, míg a kezdeti fázisban csak a felszínhez sokkal közelebb keletkezett bázisos és ultrabázisos magmák juthattak a geoszinklinális üledékekbe.

Mindezek alapján azt állíthatjuk, hogy az alaktani hasonlóságon kívül a mélyfészki földrengések övei és az orogének kialakulása és fejlődése között szerves kapcsolat van.

Ha összehasonlítjuk az orogéneket kísérő izosztatikus anomáliásvokat (3. pont), a magmatípusok eloszlását az orogén öveken belül és kívül (4. pont) és a vulkáni öveknek az izosztatikus anomáliákhoz viszonyított helyzetét (5. pont), a mélyfészki földrengések öveivel, ill. a velük kapcsolatos magmás működés és izosztatikus anomáliák elrendezésével, akkor nyilvánvalóvá válik, hogy a mélysebhelyek övei a jelenkori hegységképződési öveknek felelnek meg.

A fentiek alapján a hegységképződés folyamatát a következőképpen képzelhetjük el:

A felhalmozódó húzófeszültségek következtében a mélytörések öveiben a földfelszín süllyedni kezd. A süllyedés folyamán az izosztatikus felhajtóerőt részben ellensúlyozza a kialakuló geoszinklinálisban felhalmozódó üledéktömegek súlya. Bár ez a süllyedési folyamat olyan lassú, hogy a tektonoszférában fellépő feszültségek ki tudnak oldódni, az expanzió állandóan pótolja a szükséges feszültségeket és ezáltal fenntartja a folyamatot. Így a süllyedés lépést tart az üledékes feltöltéssel.

A fenti folyamat által létrehozott deformációk miatt fellépő sekélyfészki földrengések nagymennyiségű hőt hoznak létre a földkéregben és így annak hőmérsékletét erősen megemelik. Eközben a kialakuló mélytörések kapcsolatot teremtenek a tektonoszféra legmélyebb övei felé, úgyhogy megkezdődhet a könnyen illó alkatrészek feltörése. A könnyenillók révén szállított hőmennyiség fel tudja olvasztani a kéregszerkezeti deformációk által amúgyis fölmelegített és meglazított ultrabázisos kőzeteket. Az olvadék részben a kéregben fellépő feszültségek következtében a törésrendszereken keresztül benyomul a geoszinklinális alján helyetfoglaló, nedvességgel telített üledékekbe, ahol sós rétegvizek jelenlétében szerpentin képeben száradul meg.

Ez a fázis azonban a könnyenillók felnyomulásának csak a kezdetét jelenti. A mélysebhely lefelé folytatódásával azonban a felszabaduló gőzök és gázok mennyisége és hőmérséklete állandóan emelkedik, s ezek a fellazított anyagösszletek mentén felfelé migrálnak. Nagy hőmérsékletüknél és nyomásuknál fogva transzvizaporizálják a mélysebhelyeket környező részeket s az itteni könnyebben oldható anyagokat a bennük levő nyomelemekkel együtt olvadékká alakítják át. Ezek az olvadékok pedig igen kis sebességgel a fellazított sebhely mentén felfelé vándorolnak. A húzás alatt levő repedésekkel átszőtt földkérgen áthaladva a nagy hőmérsékletű gőzök és gázok behatolnak az üledékekbe s azokat metamorfizálják, migmatizálják és gránitostítják, s létrehozzák a palinogén gránitokat. Ehhez hozzáadódik a mélyből jövő savanyú, vagy félsavanyú magma, mely maga is a többszáz km-es köpenyrész nyomelemeit tartalmazza s ez létrehozza az orogén terület gránittömegeit. A benyomuló gránittömegek kompressziós jellegű feszültségeloszlást hoznak létre az orogén felsőbb részeiben.

E nyomófeszültség kialakulása bizonyos mértékig az intruzív tömegek térszükségletének következménye. A magmás tömegek felpréseléséhez szükséges nyomást rész-

ben az expanzió hozza létre. A benyomuló magmás tömegek által létrehozott nyomás elég ahhoz, hogy a deformációs fázisban végbemenő gyűrődést és áttolódást előidézze. A benyomuló tömegek átmérője több 10 km lévén, alkalmasnak látszik arra, hogy ilyen nagyságrendű távolságokra szétnyomjon üledékes összességeket és takarókként értelmezhető szerkezeti formákat hozzon létre.

A megfigyelések egybehangzóan azt mutatják, hogy az orogének központi részét általában hatalmas magmás tömegek foglalják el (6. pont).

Azonban az orogének felső részében fennálló feszültségeloszlást jelentősen módosítják a mélytörések, és ezt visszatükrözik az üledékek, amelyeknek vastagsága kevesebb mint a tektonoszféra egészének 1%-a, és amelyek éppen ezért az orogén folyamatokban csak a „strain gauge” szerepét töltik be. A tektonoszféra deformált felső részében gyűrődésben és áttolódásokban megnyilvánuló kompresszió ébredhet, amely részleges kiemelkedésre is vezethet.

A mélyből feltörő könnyenillók és savanyú anyagok megvastagítják az orogén területen a savanyú földkéreg, úgyhogy az izosztatikus felhajtóerő fokozatosan nő.

A harmadik fázis akkor kezdődik, amikor a kéreg már nem képes ellenállni a törésszerek mentén fellépő feszültségeknek és végülis szétszakad, és vagy új szomatikus aljzatú óceáni medence alakul ki, vagy pedig egy régebbi ilyen medence kiszélesedik. Ennek következtében a földkéregben és a köpeny felső részében felhalmozódott és még ki nem oldódott feszültségek felszabadulnak, és ezáltal az izosztatikus erők uralodóvá válnak.

Az izosztatikus erőhatások eredményeképpen a könnyebb, vastagabb gránitos kéreggel rendelkező orogén területek kezdenek kiemelkedni. A kiemelkedést azonban megkönnyíthetik a kéreg felszakadása következtében beálló tömegátrendeződések is. A tömegátrendeződések kétféle hatása lehet: Közvetlen következménye lehet a kéregszelektorok egymáshoz viszonyított elforgása, ahogy a tetelezt fel, amikor megkísérelte a hegységképződést expanziós úton magyarázni. Ennek a lehetőségnek az illusztrálására szabadjon bemutatni C a r e y elképzelését a Pireneusok kialakulására vonatkozóan [C a r e y, 1958].

A tömegátrendeződések egy másik következménye az impulzusnyomaték megmaradásának tételéből következik. A felszínen fellépő tömegátrendeződések a Föld forgástengelyét elmozdítani igyekeznek, és ez vízszintes értelmű jelentékeny tehetetlenségi erők fellépésére vezet, azaz ugyancsak kompressziót hoz létre.

Azonban, míg a geoszinklinális fázisban a nyomófeszültségek legnagyobb része és az ezzel kapcsolatos gyűrődéses jelenségek a benyomuló tömegek tégányának következményei, később a kiemelkedés során és után a gyűrődések legnagyobb részben az üledékes tömegek saját súlyának, vagyis a vízzel telített, kis nyírószilárdságú, képlékeny laza üledékek gravitációs lecsúszásának lesznek következményei. Szabadjon ebben a tekintetben v a n B e m m e l e n [1957] egyik dolgozatából idéznem:

„Auf diese Weise wird die intensive tektonische Deformation der Gailtaler Alpen aufgefasst als eine gravitative Reaktion auf die Entstehung eines Grabens in der Südfanke der Ostalpinen Geoantikline. Die intensive Faltungen und Anschuppungen, die wir in dieser Zone wahrnehmen, haben nach dieser Auffassung nichts zu tun mit einer Verkürzung der Erdkruste. Der Bau der Gailtaler Alpen, so wie wir ihn heute sehen, lässt sich im wesentlichen aus Deformationen herleiten in denen Dehnungen der vorherrschende Element waren”.

A kéreg felszakadása az új óceáni területek kialakulása mellett a tektonikai feszültségek feloldódását is lehetővé teszi. De a sebhelyek begyógyulása után a tektonikus feszültségek felhalmozódása újra kezdődik. Így az erők játéka megismétlődhet. Azonban, mivel a következő feszültségszakaszban az előző mély orogén egy preformált gyöngye zóna

szerepét játssza, a következő orogén egybe fog esni, vagy párhuzamosan fog lefutni az előzővel. Ez kitűnő egyezésben van azzal a megállapítással, hogy az orogenezis térben és időben ismétlődő jelenség (1. pont).

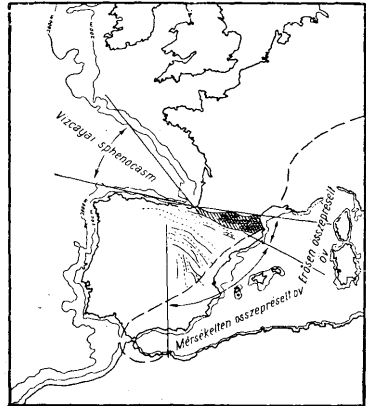
A hegység tengelyére merőlegesen fellépő erőknél valóban összefüggő vergencia-rendszert kell létrehozniok, függetlenül attól, hogy az magmás intrúzióknak vagy gravitációs lecsúszásnak a következménye (2. pont). A geoszinklinális területeken a magmás hatásoknak legkevésbé kitett üledékek maradnak a leglazábbak és így a legkevésbé sűrűk. A kiemelkedő nagyobb szilárdágú tömegek, amelyek oldalirányban keresnek kiutat, a legkisebb ellenállás irányába fognak terjedni. Ez érthetővé teszi azt a megfigyelést, (3. pont) miszerint a gyűrődés vergenciája a gravitációs minimummal jellemzett laza, kis sűrűségű tömegek felé mutat.

A hegységképződés főnt körvonalazott magyarázata, mely az expanzió eszméjén és a Föld belső szerkezetére vonatkozó más megállapításokon alapul, jó egyezésben van a hegységképződés fázisaira és azok magmás kíséretére vonatkozó megfigyelésekkel és a magmás folyamatokat részben új megvilágításba helyezi.

Így például a délamerikai peremi hegyláncok magyarázata ezen a módon nem ütközik nehézségbe, míg eddig ezt a problémát a legtöbb hegységképződési elmélet kénytelen volt nyitva hagyni.

Másfelől meg kell állapítani, hogy Carey hegységképződési elmélete [Carey, 1958] bár egy sor érdekes elemet tartalmaz, a hegységvonalatok képződésének nem annyira szigorúan okszerű, mint inkább esetleges magyarázatát adja. A magmás jelenségeket pedig egyáltalán nem tudja magyarázni.

A fentiek tekintetbevételével mellett is a szerző teljesen tisztában van azzal, hogy az itt leírtak csupán körvonalait jelentik egy expanzióra alapított hegységképződési elméletnek, és hogy az egyes részletek tisztázása még további kutatómunkát igényel.



5. ábra. Erőhatások a Pireneusok kialakulásánál, Carey szerint.

Fig. 5. The play of forces bringing about the development of the Pyrenees, according to Carey.

#### IRODALOM — REFERENCES

1. B e m m e l e n, R. W. van: Beitrag zur Geologie der westlichen Gailtaler Alpen (Kärnten, Österreich) Jahrb. d. Geol. Bundesanstalt 100. 179—212 (1957).
2. C a r e y, S. W.: The tectonic approach to continental drift. Continental Drift. A symposium. Tasmania. 1958. — 3. E g y e d L.: A new theory on the internal constitution of the Earth and its geological-geophysical consequences. Acta Geol. Acad. Sci. Hung. IV. 43—83, 1956. — 4. E g y e d L.: A Föld belső felépítésének új elmélete és annak földtani-geofizikai következményei. Földtani Közöny, 85. 3. 277—318, 1955. — 5. E g y e d L.: A new dynamic conception of the internal constitution of the Earth. Geologische Rundschau 46. 101—121, 1957. — 6. E g y e d L. and S t e g e n a L.: Physical background of a dynamical Earth model. Zeitschr. f. Geophysik 24. 108—115, 1958. — 7. H e s s, H. H.: Serpentes, Orogey and Epeirogey. Crust of the Earth. Geol. Soc. Am. Spec. Paper 62. 391—407, 1955. — 8. H e e z e n, B. C.: Géologie sous-marine et déplacements des continents. Colloques Internationaux du Centre National de la Recherche Scientifique. 295—302. Paris 1959. — 9. R e a d, H. H.: Granite Series in Mobile Belts. The Crust of the Earth.



Geol. Soc. Am. Spec. Paper 62. 409—430. 1955. — 10. Scheffer, V.: Über dem Zusammenhang zwischen isostatischen Anomalien und Vergenzen der Gebirgsbildung. Acta Techn. Ac. Sci. Hung. X. 19—29. 1955. — 11. Trümpy, R.: Der Werdegang der Geosynklinalen. (Lecture delivered at the 50th Anniversary Meeting of Geologische Vereinigung Würzburg 1960).

### On the mechanism of mountain building and folding

L. EGYED

Attaching himself to his earlier investigations, the author gives a new interpretation of mountain building and associated phenomena on the basis of his earth expansion theory. The geosynclinal phase of mountain building is connected with deep fractures accompanied by deep-sea troughs, isostatic anomalies and andesitic volcanism. On the other hand, the phase of emergence is accompanied by phenomena observable in the graben areas, which in their turn are connected with shallow-focus earthquakes and basaltic volcanism. Folding is brought about in and immediately after the geosynclinal phase by the lateral pressure of the intruding magma masses, and later on by the gliding by gravity of the accumulated sediments.

## FÖLDTANI MEGFIGYELÉSEK A MECSEKHEGYSÉGI LIÁSZBAN ÉS MIOCÉNEN

SOMOS LÁSZLÓ — KÓKAY JÓZSEF\*

(XVI—XVII. táblával)

**Összefoglalás:** A szerzők az új vasútvonal feltáráásával kapcsolatosan tettek földtani és őslénytani megfigyeléseket. Kőzetrés mérésekkel elméleti és gyakorlati következtetéseket vontak le a terület tektonikai és hegység szerkezeti mozgásviszonyait illetőleg. A feltárás rétegtani és őslénytani szempontból legértékesebb része a miocén-szakasz. Újdonság számba megy az alsóhelvétii összletből eddig ismeretlen tengeri ingressziós padok jelenléte.

A kőzettani, geomechanikai és tektonikai részeket S o m o s L., míg az őslénytani és rétegtani vonatkozású részeket K ó k a y J. állította össze.

Az 1954—55-ös években megkezdett Hird-hosszúhetényi bányavasút építésénél olyan mesterséges feltárások létesültek, melyek az 1954. évi földtani térképezésnél még nem voltak észlelhetők (1. ábra). Ezek részletes vizsgálata a terület földtani térképét helyenként kiegészítette.

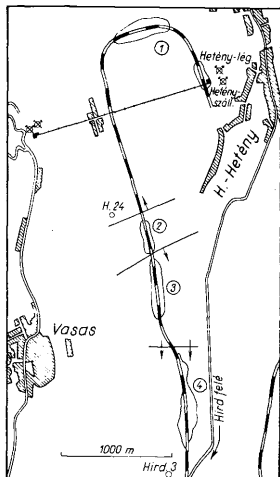
A vasútvonal túlnyomó részben liász képződményeket harántolt és csak a déli területen 365 m hosszban tárta fel a miocén helvétii, tortónai emeletbe tartozó rétegeket, a bevágás földtanilag legértékesebb részét.

A rétegsor a hetényi aknától Hird felé haladva a következők:

1. Az üzemzetőségi épülettől nyugatra a robbantások alsóliász fedőmárgát tártak fel. A képződmény gyér faunájú, szürke, enyhén csillámos kemény márga, átlagosan 58% mésztartalommal.

A telep csoport fedőképződményeit legszelvényben a nagy K—Ny-i bevágásban figyelhetjük meg. A bevágás nyugati részén gyakoriak a szénült uszadékfa darabok. A fedőmárga-csoport egészére jellemző kövületszegénység itt is mutatkozik, csak *Rhynchonella* sp., egy *Rhacophyllites* sp.-re emlékeztető alak és *Gryphaea*ák kerültek elő.

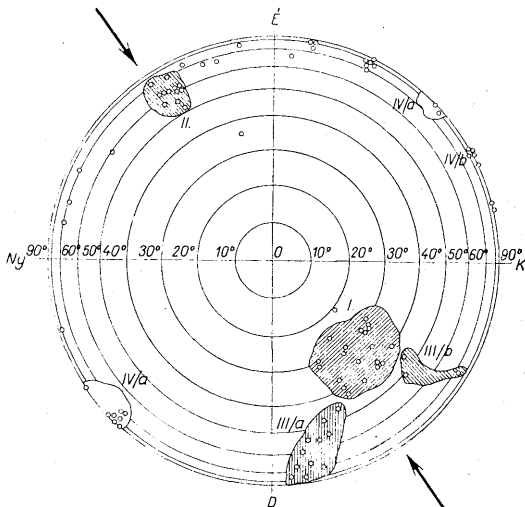
Érdekes szerkezeti és mikroszerkezeti megfigyeléseket tudunk tenni a nagy tömegű fedőmárgafeltárás teljes hosszában. A kőzetrés mérések eredményeit sztereografikus projekcióban ábrá-



1. ábra. Térképvázlat a Hosszúhetény—Hird községek közötti területről.  
Abb. 1. Kartenskizze vom Gebiet zwischen den Gemeinden Hosszúhetény und Hird.

\*Előadták a Magyar Földtani Társulat 1960. május 11-i szakülésén.

zolva (2. ábra) a következő megállapítás tehető: A területet ért krétakorú igénybevétel jól megfigyelhető két csúsztatósíkpárt (Mohr síkok) hozott létre. Ezek megszabják a helyi szerkezeti vonalakat, konkrétan a hosszúhatényi antiklinális Kövestető—Hármashegy közötti részét létrehozó nyomóerő irányát. Feltárásunk az antiklinális déli



2. ábra. A fedőmarga-összlet közetrés diagramja.  
Abb. 2. Kluftdiagramm des Hangendmergelkomplexes

zárnnyában van, közvetlenül az ún. semleges zóna alatt. Ez az oka annak, hogy a boltzat-zerkezetekben jelentkező, nyomóerővel nagy szöget bezáró csúsztatósíkpáron kívül (III/a.—III/b.) egy másik, szinklinálisra jellemző síkpár is kialakult (IV/a.—IV/b.). Nyomás-igénybevétel igazolnak a feltárás mentén lépten-nyomon előkerülő gömbös elválási formák is, melyek keletkezése a gömbkőszénhez hasonlóan Mohr síkok metszésével magyarázható.

Az ábrán I. és II.-vel jelzett réteglapok, illetve rétegfejekhez szimmetrikusan elhelyezkedő csúsztatósíkok valószínűsítik, hogy a kréta utáni igénybevételek hatásukban az előbbiekhöz képest területünkön elhanyagolhatók. A későbbi miocén és intrapannon igénybevétel által létrehozott síkcsoportok egy részét ábrázoltuk a diagramban, de viszonylag alacsony gyakoriságuk miatt geomechanikailag nem értékelhetők.

A IV/b. jelű közel É—D-i csapású meredek síkok rendkívül megnehezítik a megfelelő rézsű kialakítását. Ezek mellett és a réteglapok mentén a bevágás északi oldala állandóan csúszik. Súlyosbítja a helyzetet az is, hogy a réteglapokon kisebb-nagyobb

vetődések jelentkeznek. A suvadás megakadályozásának egyetlen módszere a rétegdőlésnél kisebb rézsű kialakítása, ami igen nagy előre nem látott többletköltséget jelent.

A feltárt márgaösszet egyöntetű DK-i dőlése és a nyomási igénybevétel értékelése alapján a következő eredményre jutottunk:

Hasonló irányú átlagdőlés jelentkezik az épülő aknában, ami szerint a feltárás és az akna már az ismert boltozat-szerkezet déli szárnyában van. Az északi szárnyat a Hármas-hegy északi dőlésű tömege adja. Tehát a boltozat tengelye a fővetőtől nyugatra, az eddigi elképzelésektől kb. 700 m-rel északabbra nyomozható, FK—DNy-i csapásban.

N é m e d i V. Z. az itt vázolt szerkezeti kép kialakításában elsődrendű szerepet juttat a terület ŐNy-i részén felszínre lépő fonolitnak, ugyanis a fonoliton mintegy szilárd tömegben a liász rétegsor bizonyos fokig megtorlódott és így a képződmények közelítőleg követik a fonolit lefutását. Ezt igazolja a közetrés diagramon bejelölt nyomási irány ŐNy—DK-i volta is.

2. Tovább haladva a vasút mentén egy-két jelentéktelen márgafoszlány után a Farkaskeresztől Vasasra vezető út és a bevágás metszéspontjától délre a telep csoport rendkívül zavart, 90°-os dőlésű összletét látjuk, vékony telep kibúváásokkal. Valószínű e telepeket fejtették a feltárástól nyugatra levő régi bányában.

Az a tény, hogy a közeli hetényi 24. sz. fúrásban 500 m volt a fedőösszet vastagsága és hogy a vasút mentén a várt fedőrétegek helyett kőszéntelepes összlet van, valószínűsíti a térképábrázlaton jelölt KÉK—NyDNy-i szerkezeti vonalat.

Hasonlóan közel párhuzamos vető zárja le a telep csoportot délről is, amely mentén lefedett területen a kőszéntelepes fedőmárgacsoport magasabb tagjaival érintkezik.

3. A közettani kifejlődés itt szürke, kemény, igen enyhén finomhomokos mészmárgapados márga. A kb. 900 m hosszú, majdnem hiánytalan feltárás utolsó 400 m-e kőzetkifejlődés alapján már a középsőliász foltosmárga csoportot képviselheti. A mésztartalom-értékek minden esetben a mészmárga-tartományba esnek. Átlag-dőlés viszonylag nagy határok között ingadozik, leggyakoribb érték 99/42°-os, tehát közel keleti. Legnagyobb ingadozást a vasút S kanyarának közelében észlelt mérések mutatnak, ahol szépen nyomozható a középsőliász képződmények rátolódása a helvétii szárazföldi konglomerátum összletre. E nyilvánvaló intrapannos szerkezeti vonalat először K o v á c s I. ismerte fel 1952-ben [4]; az 1954-es földtani térképről valószínű tévedésből lemaradt.

4. A feltolódás felszíni kibúvásától délre a vasúti bevágás miocén képződményeket harántolt 365 m hosszban (3. ábra).

A rétegszlet szerkezetileg közel zavartalan volta rendkívül szép miocén rétegsort eredményezett. Átlagos dőlés DK-i irányba 45, esetleg 50°-os, ami alapján látszólag megegyező dőléssel szögeltérés nélkül települ a liász korábbi mészmárga padjaira. A feltárás kezdőpontjától délre kb. 900 m-re a Hird.-3. sz. fúrásában már ugyanezek a képződmények közel szintesek. Ily módon a rétegsor megbillenése a feltolódással kapcsolatos, tehát intrapannos és természetesen a zavargási vonal közelében a legnagyobb.

A bevágás a földtani térkép alapján várt törtónai képződményeken kívül tetemes vastagságú helvétii rétegsort is eredményezett. Ezek alsó szakaszában a gyakori tengeri beütések merőben új alsóhelvétii kifejlődést tettek ismertté.

A miocén rétegsor számos tengeri ingressziós padot, esetleg kisebb összletet tartalmaz, melyekből gyűjtéseink eredményeképpen viszonylag gazdag és rétegtani szempontból igen értékes makro- és mikrofaunát sikerült meghatároznunk.

A fácies és litológiai viszonyokat szem előtt tartva az összevont rétegsort a 4. ábra mutatja. (A közölt vastagságok valódi vastagságok).

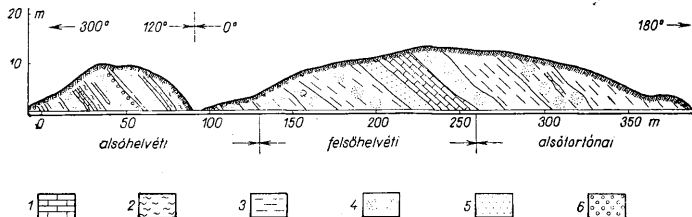
1. Alsóhelvétii, transzgressziót megelőző szárazföldi konglomerátum, homok és homokkő. Néhány méternyi csapásban tovább nyomozható.

2. 40 cm barnássárga homokos mészkő, tengeri fauna: *Fovaminifera*-metszetek;

*Chlamys* cfr. *multistriata* Poli; *Ostrea* sp.; *Balanus* sp. Ezek a tengeri és a partközeli jelleget kétségtelenül igazolják, további rétegtani következtetés nélkül.

3. 1,5 m zöldesszürke nagy kálium- és glaukonittartalmú, finomszemű tengeri homok, molluszka héjtörredékkel.

4. 14 m változó kőzetű, csöskentsős és tengeri homokos slir, helyenként hullámzási



3. ábra. A helvétai-törónai rétegsor feltárása a vasút déli részén. Magyarázat: 1. Mész, 2. Marga, 3. Agyag, 4. Homok, 5. Homokkő, 6. Laza konglomerátum.

Abb. 3. Aufschluss der helvet-tortonischen Serie im südlichen Teil des Eisenbahnschnittes. Erklärungen: 1. Kalkstein, 2. Mergel, 3. Ton, 4. Sand, 5. Sandstein, 6. lockeres Konglomerat.

keresztirétegzettséggel. Kis méretű, túlnyomórészt roskadásos tektonikai elemek lefutását réteglapok mentén jelentkező mészerek szépen jelzik. A gyér fauna elsősorban *Rotalia beccarii* L, *Cibicides* sp. elvtve egy-két echinida tüske és *Chlamys* sp.

5. 6 m édesvízi okkersárga apró- és közepszemű, kavicsos, kissé csillámos, homokkőcípő homok, homokkőpaddal.

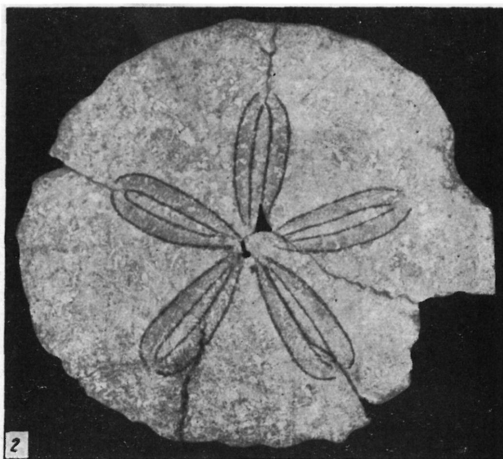
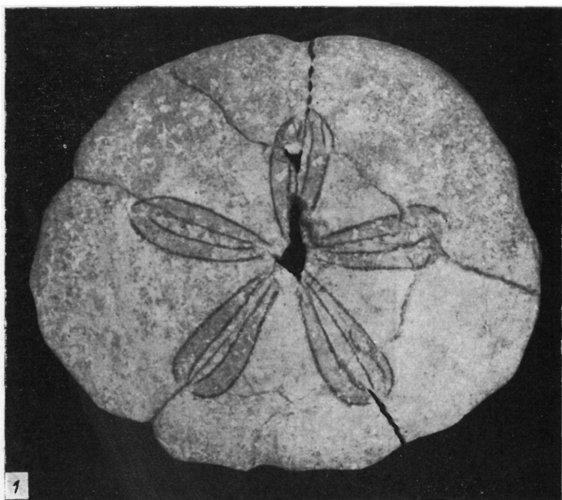
6. 70 cm vörösfoltos sárga, finomszemű, kavicsos homok, gyakori limonitkiválással. Tengeri jellegű héjtörmelékei már bevezetik a következő ingressziós réteg faunaképét.

7. A szelvény 29. méterénél 70 cm okkersárga kövületes, kavicsos, nagyon homokos durvamész. A képződmény a feké és fedő részen fokozatosan megy át homokkőbe, majd homokba. Gazdag molluszkatársasága egyedülállónak mondható a mecseki alsóhelvétai rétegsorban:

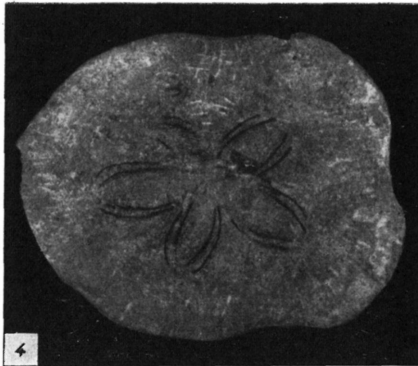
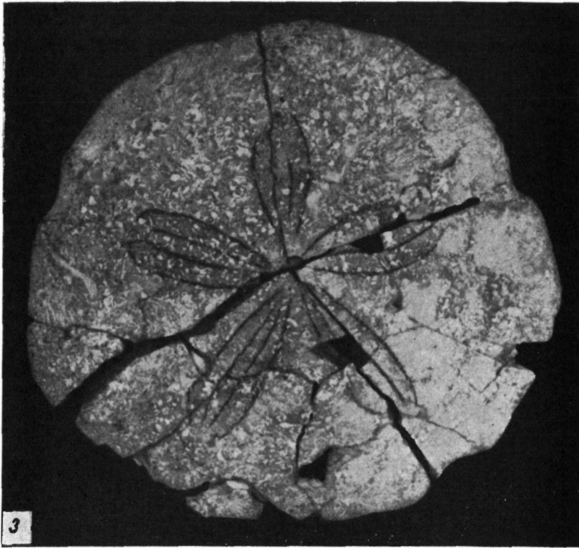
*Arca* sp., *Glycymeris* sp., *Pinna* sp., *Pecten fuchsii* Font., *Chlamys* sp., *Ostrea* sp., *Anomia ephippium pergibbosa* Sacco., *Ringicardium* cfr. *kunstleri* Cossm. et Peyr., *Laevicardium multicostatum* (Brocc.), *Discors spondyloides* Hauer, *Diplodonta rotundata* (Mont.), *Megarimus* sp., *Phacoides columbella* (Lam.), *Phacoides columbella basteroti* (Ag.), *Loripes dujardini* (Desh.), *Lutraria lutraria jeffreysi* De Greg., *Tellina* sp., *Angulus planatus* Lamk. sp., *Macoma elliptica ottmangensis* (Hoern.), *Cardita* sp., *Pitaria* sp., *Venus basteroti* Desh., *Venus basteroti* cfr. *latilamellata* Kaut., *Tapes* sp., *Aloidis gibba* Oliv., *Aloidis carinata taurolonga* Sacco, *Thracia* sp., *Panopea meynardi* Desh., *Natica millepunctata* Lam., *Turritella erronea* Cossm., *Protoma rotifera* Lamk., *Cerithium* sp., *Terebra* cfr. *fusca* Br., *Ficula condita* Brongt., *Tudiclas rusticula* Bast., *Euthriofusus burdigalensis* (Bast.), *Voluthilitis ficulina varispina* Bell., *Raphitoma lirifera* Bell., *Comus mercati* Brocc., *Comus* sp.

Ezek között vannak a magyar miocénből eddig nem ismertek, vagy pedig idősebb (burdigalai) képződményekből tudottak.

8. 70 cm barnássárga, finomszemű aprókavicsos, héjtöredékes tengeri homok. Gyakori a *Rotalia beccarii* L. és a *Nonion boueanum* d'Orb.

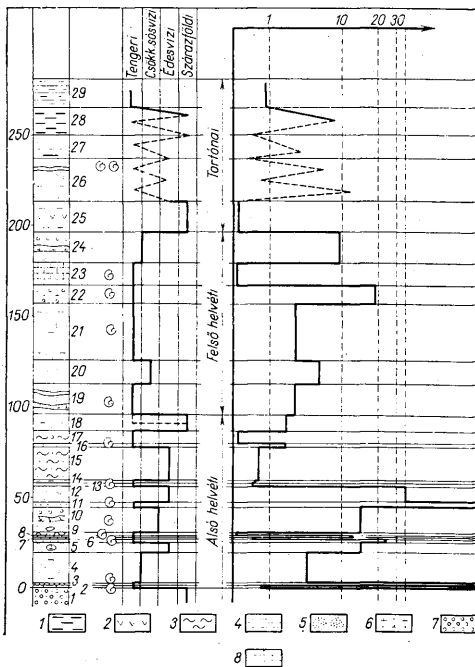


*Somos—Kókay*: Földtani megfigyelések a Mecsek-hegységben



*Somos—Kókay* : Pöldtani megfigyelések a Mecsek-hegységben

9. 4 m lilásszürke, kissé csillámos növénymaradványos, halpikkelyes, palás agyagmárga, tengeri jellegű mikrofaunával: *Rotalia beccarii* L., *Nonion commune* O r b., *Robulus inornatus* O r b., *Cibicides* sp., echinida-tüskék.



4. ábra. Földtani szelvény, fácies oszcillogram és a pszammit: pelit-arány változása a miocén rétegsorban. Magyarázat: 1. Barnaköszéncsik, 2. Tuffit, 3. Márga, 4. Agyag, 5. Homok, 6. Homokkő, 7. Konglomerátum, 8. Mészkö

Abb. 4. Geologisches Profil, Fazies-Oszillogramm und die Veränderung des Verhältnisses Psammit-Pelit in der Miozänserie. Erklärungen: 1. Braunkohlenschnur, 2. Tuffit, 3. Mergel, 4. Ton, 5. Sand, 6. Sandstein, 7. Konglomerat, 8. Kalkstein

10. 17 m vastagságú váltakozó édes- és csökkentsóvízi rétegek, homok — homokkő és közbetelept lazakonglomerátum. A képződményben egy közel vízszintes elmozdulás követhető, mely mentén a mészszerkezet 40—50 cm-re eltolódott egymástól. Az előbbieken már említett homokkőkonkréciók is jelentkeznek.

Az elszórtnan jelentkező *Ostrea*-héjtörmelékek és halpikkelyek bizonytalan édes- és csökkentsóvízi fácieset jeleznek.



11. 50 cm barna, középszemű, kemény, meszes, kavicsos homokkő gyér fauna-elemekkel: *Macoma elliptica otnangensis* H o e r n., *Turritella* sp.

12. 9 m édesvízi finom, és középszemű homok, meszes homoklisztkő-paddal, jellegzetes mészerékekkel és limonitsávokkal.

13. 40 cm tengeri mészkő, molluszkafaunával: *Arca* sp., *Glycymeris* sp., *Ostrea* sp., *Angulus planatus* L a m., *Cardita* sp., *Pitaria* cfr. *islandicoides* (L a m k.), *Pitaria* sp., *Panopea meynardi* D e s h., *Turritella turris taurolaevis* S a c c o, *Turritella subarchimedis* d' O r b., *Protoma cathedralis paucincta* S a c c o, *Terebra acuminata* (B o r s.), *Tudicula rusticula* B a s t., *Clavatulula styriaca* A u i n g., *Conus* sp. A meghatározott 17 faj közül csak a *Protoma cathedralis paucincta* S a c c o alakot emelem ki mint a burdigalai (Eggenburg) és helvétii képződmények jellegzetességét.

14. 2,5 m szürke, homokos slir, iszapolási maradékában *Rotalia beccarii* L., *Cibicides* sp. és *Pecten* sp.

15. 18 m vastagságú összlet; édesvízi homok (8 m) és szürke halmaradványos agyagmárga (10 m) *Rotalia beccarii* L.-val.

16. Kizárólag litológiai alapon vettük külön a következő 40 cm-es réteget. A képződményben a mintavételi helytől függően hol meszeskötésű konglomerátum, hol pedig kavicsos mészkő volt a laboratóriumi szemnagyság, ill. mésztartalom-vizsgálatok eredménye szerint. Végeredményben nehezen definiálható, átmeneti mészkőkonglomerátum rétegnek minősíthető. Faunája szegényes: *Diplodonta* sp.

17. A következő 10 métert túlnyomórészben slir jellegű vörös agyagmárga urálja. A slir-képződményeknél szokatlan lilászvörös színeződés magyarázatára a későbbiekben még visszatérünk (339. oldal). Faunatársasága tengeri: *Bulimina* sp., *Rotalia beccarii* L., *Elphidium crispum* L., *Chlamys* sp., *Cardium* sp.

18. 14 m szárazföldi erősen legömbölyített szemcséjű homok az alsó- és felsőhelvétii alemelet határán. A képződmény tovább tengeri jellegűvé válik, azonban pontos fáciesmegállapítást a rossz feltártság nem tesz lehetővé.

19. Tengeri agyagos homok váltakozik a következő 20 m-ben kövületes mészkőpadokkal. Az egyik ilyen mészkőképződmény csapás mentén élesen megváltozik, gyors horizontális fáciesváltozást jelezve. Mészkőből kb. 10 m-en belül meszes, középszemű homokkő lesz. Túlnyomórészben a mészkőpadokból került elő: *Chlamys albina* V o n T e p p n., *Cardium* (*Ringicardium*) sp., *Diplodonta* sp., *Capsa lacunosa* (C h e m n.), *Panopea meynardi* D e s h., *Clypeaster* sp. Az agyagos, homokos részek iszapolási maradékában *Rotalia beccarii* L. és *Elphidium* sp. gyakori.

20. 13 m rozsdássárga, finomszemű, sávós, agyagos, aprócsillámos homok levélmaradványokkal.

21. 32 m vastag tengeri homokos ditrupás slirmárga, homok- és homokkő-közbetelepüléssel. Dús mikro- és makrofaunája a felsőhelvétii tengeri jellegét igazolja. *Spiroplectammina carinata* d' O r b., *Robulus* sp., *Vulvulina pectinata* H a n t k., *Virgulina schreiberiana* C z j z., *Uvigerina* sp., *Rotalia beccarii* L., *Elphidium* sp., *Nonion commune* d' O r b., *Nonion boueanum* d' O r b., *Bolivina dilatata* R s s., *Bolivina limbata* B r a d y., *Bolivina nobilis* H a n t k., *Eponides umbonatus* R s s., *Anomalina* sp., *Cibicides ugerianus* d' O r b., *Amphistegina hauerina* d' O r b., *Globigerina bulloides* d' O r b., *Discorbis planorbis* d' O r b., *Ditrupa cornea* (L.), echinida-tüskék; *Nucula nucleus* L., *Arca* sp., *Chlamys* sp., *Amussium cristatum badense* F o n t., *Lima subauriculata* Mont. var. *Cardium* cfr. *edule* L., *Cardium* (*Ringicardium*) sp., *Mactra* (*Spisula*) *subtruncata* triangularis R e n., *Psammobia univadiata* (B r.), *Solenocurtus candidus* (R e n.), *Cardita scalaris* S o w., *Angulus* sp., *Pitaria chione* L., *Pitaria* cfr. *erycinoides* L a m k., *Pitaria* cfr. *islandicoides* L a m k., *Pitaria* sp., *Venus vindobonensis* M a y., *Venus basteroti* D e s h., *Paphia tauvellipectica* (S a c c o), *Aloidis carinata* (D u j.), *Aloidis* sp., *Panopea meynardi* D e s h.

*Natica millepunctata* L, a m k., *Turritella subarchimedis* d'Orb., *Turritella eryna turrijformis* Voorth., *Turritella partschii* Rolle, *Turritella* sp., *Protoma proto* Bast., *Aporrhais alata* Eichw., *Nassa* sp., *Euthriofusus burdigalensis* Defr., *Ancilla glandiformis* L, a m k., *Clavatula olgae* H. et Au., *Clavatula sophiae* H. et Au., *Genotia ramosa* (Bast.).

Az *Euthriofusus burdigalensis* Bast. faj még arra utal, hogy a Grundi szint zónájánál nem vagyunk magasabban.

22. Éles kőzettani határral jelentkezik a helvétii emelet végét jelző 11 m vastag lithothamniumos homokkő. A homokkő sárga, kavicsos, erősen meszes volta mintegy átmenetet jelez a lithothamniumos mészkő és a homokkő között. Faunája: *Spiroplectammina carinata* d'Orb., *Robulus inornatus* d'Orb., *Vulvulina pectinata* d'Orb., *Elphidium crispum* L., *Eponides* sp., *Cibicides áttempli* d'Orb., *Cibicides* sp., *Amphistegina haueriana* d'Orb., *Chlamys multistriata* Poli, *Anomia* sp., *Scutella* sp., *Clypeaster folium* Ag. var., *Schizaster* sp., *Balanus* sp., lithothamnium csomók.

23. A tulajdonképpeni „lithothamniumos” mészkő 17 m-es rétege helyenként agyagos fációsben települ az előbb említett homokkőre. Többszörös gyűjtéssel sikerült figyelemre méltó faunát összeszednünk, mely nem annyira a mennyiségével, hanem inkább jellegzetes faunaelemeivel tűnik ki. Legfeltűnőbb a faunából a *Scutella vindobonensis* egy új alfaja. *Amphistegina haueriana* d'Orb., *Heterostegina* sp., *Arca* cfr. *noae* L., *Modiolus* sp., *Lithodomus avitensis* Mayer, *Pecten fuchsi styriacus* Hilb., *Pecten* sp., *Flabellipecten* cfr. *besseri* Andr., *Chlamys solarium* Lamk., *Chlamys* sp., *Chlamys puymoriae* May, *Chlamys fasciculata* Millet, *Chlamys latissima nodosiformis* Pusch., *Spondylus crassicauda* Lamk., *Ostrea edulis* L., *Anomia ephippium ornata* Schaff., *Cypraea* sp., *Vermetus arenarius* L., *Turritella subarchimedis* d'Orb., *Turritella* cfr., *subangulata* Brocc., *Scutella vindobonensis planata* nov. subsp., *Scutella* sp., *Clypeaster crassus* Ag., *Clypeaster* sp.

Az egész kőzetre egyébként jellemző a foraminiferagazdagsága, melyek közül az *Amphistegina haueriana* d'Orb. faj tömeges megjelenésű.

24. A felsőhelvétii tenger regressziós sorozatát látjuk a következő 12 m-ben. Sárgásszürke, finomszemű, faunamentes homok, mely konglomerátumpaddal zárul.

25. A következő több mint 20 m vastag tarkaagyag-összetlet faunamentes. A réteg a szelvény tulajdonképpen „legszárazabb” része, ily módon erősen el is különül a többitől. Ez feltétlen nagymérvű partemelkedést jelez, mely a Stille-féle stájer mozgásokkal kapcsolatos. Litológiailag és faunisztikailag is két egymástól különböző kőzetösszetlet határát jelző szárazföldi szinorogén szakasz gyakorlatilag a helvétii-törtónai emelet határát jelenti, tehát ez a lithothamniumos mészkő mint azt a faunakép is mutatja, még felsőhelvétii.

26. 17 m változó fációs tengeri, csökkentsósvízi és édesvízi képződmény, homok, homokkő, agyagos és koralltelepes lumasellappaddal. A törtónai rétegsor alján a hidasi telepcsoport szintjét néhány cm vastag fás-földes barnakőszén-zsinór valószínűsíti.

A tengeri és csökkentsósvízi képződményekből került faunák: *Rotalia beccarii* L., *Elphidium macellum* F. M., *Porites incrustans* M. Edw. et Heime, *Arca* sp., *Pecten* cfr. *fuchsi styriacus* Hilb., *Ostrea lamellosa* Brocc., *Ostrea edulis* L., *Ostrea gryphoides* Schlotth., *Anomia* sp., *Cardium edule* L. var., *Pitaria gigas* Lamk., *Dosinia* sp., *Aloidis basteroti* (Hoern.), *Neritina picta* Férr., *Polynices vedempta* Lamk., *Turritella subarchimedis* d'Orb., *Pirenella gamlitzensis* Hilb., *Pirenella picta* Defr., *Pirenella picta mitralis* Eichw., *Pirenella moravica* (Hoern.), *Pirenella moravica variabilis* Friedb., *Pirenella moravica pseudonympha* Str., *Cerithium europeum* May., *Nassa dujardini* (Desh.), *Nassa schönni* H. et Au., *Melanopsis* sp., *Ancilla glandiformis*

L a m k., *Clavatulina* cfr. *jouanneti* D e s m., *Scutella vindobonensis* L a u b e., *Scutella vindobonensis* L a u b e ssp. (A korallokat K o p e k G. meghatározása alapján közöljük.)

27. 20 m változó fáciesű réteggösszetétel szárazföldi és tengeri eredetű padokkal. A szárazföldi képződmények fosszilis humusztartalmát nagy, közel 1,5% szervesanyag-tartalom valószínűsíti. Ezen padok erős barna színe és helyenként gyökérmaradványokkal jellemzett volta első pillanatra megévesztő és kőszentelepként hat.

A tengeri és csökkentsósvízi részek faunája: *Spiroplectamina carinata* d' O r b., *Lagena* sp., *Glandulina* cfr. *cuspidata* F r n z n., *Polymorphina* sp., *Rotalia beccarii* L., *Nonion boueanum* d' O r b., *Bolivina* sp., *Eponides* sp., *Cibicides dutemplei* d' O r b., *Guttulina communis* d' O r b., *Cardium* sp., *Tellina* sp., *Pitaria islandicoides* L a m k., *Aloidis gibba* (O l i v i), *Aporrhais alata* E i c h w., *Clavatulina* sp.

28. A következő képződmény kb 20 m rosszul feltárt agyagos rétegsor, az előző összetétel folytatását jelenti a bevágáson kívül.

29. A bevágástól délre kb. 30 m-re már felsőtörtónai rétegeket sejtető mészszip, került elő, bizonylatlan *Rotalia* sp. és *Cibicides* sp. fejletlen alakjaival.

A felsőbb miocén tagokat a Hird-3. sz. fúrás harántolta, melynek faunáját B o d a J. határozta meg.

Az itt bemutatásra került miocén szelvényben rendkívül rossz az osztályozottság foka. A B á r d o s s y-féle nevezéktan alapján a képződmények 90%-át vegyes szemcsenagyságúnak kellett minősítenünk, viszont a

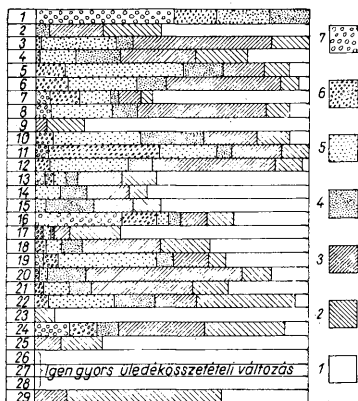
megkülönböztetés szükségessége miatt kénytelenek voltunk mindig csak a legnagyobb százaléku részleg anyagát jelölni és esetenként kombinált jelölésekkel korrigálni. (A szemcsőösszetételei vizsgálatok a Mecseki Földtani Kutató-fúró Vállalat laboratóriumában készültek) (5. ábra).

Feltűnő a rétegsorban a pszammitos üledékek túlsúlya, ami különösen a felsőhelvétai tengeri képződményeknél szembeötlő.

A 3. sz. rétegben jelzett nagy káliumtartalom (2,94%) valószínű a lepusztítás területéről származhat. C s a l a g o v i t s I. a fonolit hidrotermáiban erős K-dúsulást figyelt meg, ami természetserű magyarázatot szolgáltat a környező fiatalabb üledékek nagy K-tartalmára. A nagy K-tartalom a homokban finomeloszlású glaukonitból is származtatható.

A kiválogatott zöldes színű ásványoszemek röntgenvizsgálati eredményét Nagy István Z.-né vizsgálatai és Erdélyi J. véleményezése alapján közöljük.

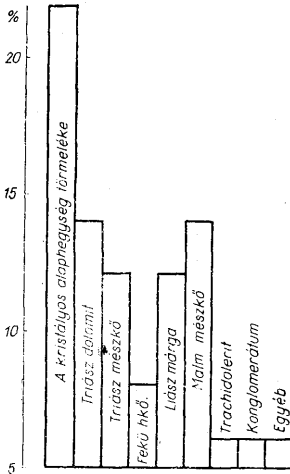
Erdélyi J. szerint a minta röntgen-pordiagramjának vonalai a kvarc és glaukonit (hidromuskovit) vonalaival egyeztethetők. A kvarc fel-



5. ábra. A helvét-tortonai rétegsor üledékösszetételei diagramja. Magyarázat: 1. Pelit, 0,02 > mm, 2. Homokiszit, 0,02-0,06 mm, 3. Finomhomok, 0,06-0,1 mm, 4. Apróhomok, 0,1-0,2 mm, 5. Középszemű homok, 0,2-0,5 mm, 6. Durva homok, 0,5-2 mm, 7. Kavics, > 2 mm

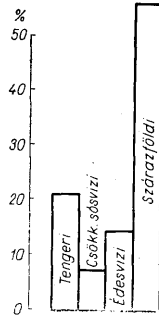
Abb. 5. Diagramm der Korngrößenverteilung der helvet-tortonischen Schichtenreihé. Erklärung: 1. Pelit, unter 0,02 mm, 2. Mo, 0,02-0,06 mm, 3. Feinsand, 0,06-0,1 mm, 4. Feinsand, 0,1-0,2 mm, 5. Mittelkörniger Sand, 0,2-0,5 mm, 6. Grobsand, 0,5-2,0 mm, 7. Schotter über 2 mm.

tehetőleg finom szennyezés. A röntgendiagram vonalai az illitével is elég jól egyeznek, de az általában nem szokott ilyen nagy szemcsékben előfordulni. A homok nagy K-tartalma is a glaukonitot valószínűsíti. Az anyag valószínűleg az atmoszferiális hatására bekövetkezett mállásra és kilugzásra utal.



6. ábra. Laza homokos konglomerátum padok %-os összetétele

Abb. 6. Prozentuale Zusammensetzung von lockeren sandigen Konglomeratbänken



7. ábra. Az alsóhelvétii rétegsor fáciesösszetételei diagramja

Abb. 7. Faziesdiagramm der unterhelvetischen Schichtenreihe

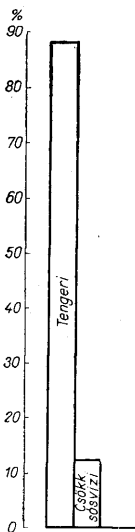
A 17. számú slirréteg nagy oxidációs foka (6,6%) valószínűleg a képződmény keletkezése utáni szárazföldi időszak következménye, így módon a vörös szineződés is azzal egyidejű.

Külön figyelmet érdemelnek a helyenként előforduló laza konglomerátum, ill. homokos kavicspadok.

A kőzetanyag megközelítő statisztikus összetételét látjuk a 6. ábrán. Legnagyobb százalékot a kristályos alaphegység törmelékei adják és ezen belül is az anyag túlnyomó része kvarcporfir, ill. egy-két esetben gránit, vagy gneisz. Feltűnően és a vártnál nagyobb a középső, esetleg alsótriász dolomit aránya, ami az egykori dolomitos fáciesnek a mainál nagyobb elterjedését magyarázhatja. Itt említem meg, hogy a Pécs-7. sz. fúrásban hasonlóképpen a dolomit aránya rendkívül nagy, kb 70%. Magyarázat csak az említett és már lepusztult dolomít fácies túlsúlyából, esetleg nagyobb mállási ellenálló képéségből adódhat.

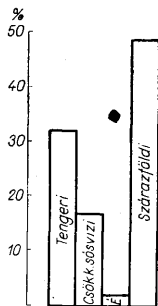
A kavicsanyagban kis %-ban mutatkoznak már konglomerátummá cementálódott kavicsok is. Tehát az alapkonglomerátum felett képződött kavicspadokban megtalálhatók a transzgressziós szakasz kezdetén keletkezett kavicsanyag cementálódott törmelékei is, ami az alsóhelvétii szakasz gyakori tengeringszűkítését igazolja.

Összefoglalásképpen a 7—8, és 9-es ábrákon bemutatjuk az alsó- és felsőhelvétii, valamint a tortónai rétegsor fáciesösszetételét. Míg az alsóhelvétii összetételében meglepően sok a tengeri képződmény, addig a tortónai telepcsoportban az édesvízi képződmények alacsony %-a feltűnő. Ilymódon helytelennek tartjuk a tor-



8. ábra. A felsőhelvétii rétegsor fáciesösszetételi diagramja

Abb. 8. Faziesdiagramm der oberhelvetischen Schichtenreihe



9. ábra. A tortónai rétegsor fáciesösszetételi diagramja

Abb. 9. Faziesdiagramm der tortonischen Schichtenreihe

tónai telepcsoportra a „tortónai édesvízi” megjelölést. Helyette megfelelőbbnek mutatkozik a „tortónai oszcillációs sor” megnevezés.

### Őslénytani és rétegtani kiértékelés

A vasúti bevágás miocén rétegsorának faunájából foglalkozunk mindazon alakokkal, melyek az eddigi ismereteinkkel szemben valami újdonságot jelentenek, vagy a magyar miocénból eddig nem ismertek. Ilyenek:

*Chlamys albina* von Teppner [8]. Ezt a fajt von Teppner írta le a Stájer-medencéből az itteni előfordulással azonos szintbeli lajtamésző faciesű képződményekből. Ugyanezen szintből Hidasról egy igen jól kifejlett hatalmas példány is előkerült. Az itteni fiatal példány. A mélyebb helvétii rétegekben is otthonos, bár elég ritka. Magasabb szintekből ismeretlen. Előkerült a 19. sz. rétegből.

*Chlamys latissima nodosiformis* P u s c h. [8]. Ez a nálunk jól ismert faj leginkább a típusos tortónai (felső) lajtamészkből került elő. Várpalotán az alsóhelvétai rétegekben is található. A hirdi szelvényben pedig a felsőhelvétai (grundi) rétegekből, a lithothamnumos mészkőből származnak a talált példányok. A mediterrán faunartományban igen elterjedt a burdigalaitól a tortónai korú képződményekig.

*Chlamys puymoriae* M a y e r - E y m a r [8]. R o g e r terjedelmesen foglalkozik ezen igen jellegzetes alakkal. Noha csak egy hiányos példány került elő, mégsem tévesztendő össze semmilyen más fajjal. A felületét diszítő jellegzetes hálózatos vonalkázás és bordázata biztos útmutatásul szolgálnak. Csak a helvétai rétegekből ismert. A lithothamnumos mészkőből származik.

*Phacoides columbella basteroti* (A g g a s s i z), [2]. A magyar miocénből eddig nem ismert (7. sz. rétegből!).

*Lutraria lutraria jeffreysi* D e G r e g. [9], mely eddig csak burdigalai képződményekből ismert. (7. sz. rétegből!)

*Tapes (Paphia) taurellipicta* (S a c c o) [1]. A magyar miocénből ezideig nem ismert.

*Corbula (Aloidis) carinata taurolonga* S a c c o [1]. A magyar miocénben eddig nem fordult elő. (7. sz. rétegből!)

*Protoma rotifera* L a m a r c k [16]. A faj eddig csak Várpalotáról került elő az alsóhelvétai összlet alsó zónájából. Ezenkívül eddig egész Közép- és Kelet-Európából ismeretlen. Portugália és Franciaország burdigalai és helvétai képződményeiből ismert. A várpalotaival egyenértékű szintből, a 7. sz. rétegből került elő.

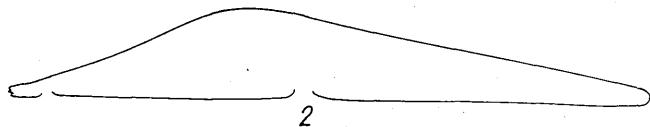
*Raphitoma lirifera* B e l l. [1] faj a magyar miocénből ezideig nem volt ismeretes (7. sz. rétegből!).

*Scutella vindobonensis planata* K ó k a y nov. ssp.

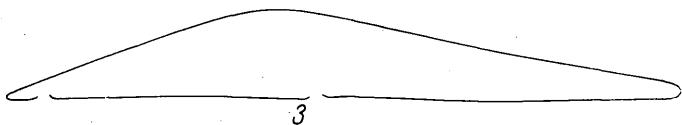
(XVI. tábla 1—2. és XVII. tábla 3.). A hirdi új vasúti bevágás lithothamnumos mészkőösszletéből három egész és több töredék *Scutella*-félélt sikerült gyűjtenünk. Amint a megfelelő szakirodalom és összehasonlító anyagok tanulmányozásából kitűnt, az előkerült példányok egyik eddig ismert fajjal sem azonosíthatók. Annyi azonban már első pillantásra is látszik, hogy a *Scutella vindobonensis* L a u b e jól ismert és horizontálisan igen elterjedt faj alakkörébe tartozik. A három vizsgált példány méretei és hosszszetszetei a következők:



h = 129 mm    sz = 148 mm    m = 18 mm



h = 127 mm    sz = 143 mm    m = 18 mm (Holotypus az Állami Földtani Int. gyűjteményében, Eb. 638. sz. alatt).



h = 134 mm    sz = 143 mm    m = 17 mm

A méretek kiértékelésénél és a *Scutella vindobonensis* fajjal való összevetésből kitűnik, hogy sokkal laposabb, mint *Laube* faja. Ami ahhoz közelivé teszi, az jellegzetes aszimmetrikus keresztmetszete. Még egyéb eltérő jellegek a típusétól: A perem nem annyira tagolt, zezguzos körvonallú és valamivel vékonyabb is, főleg a mellső perem. Aljzatának barázdáltsága sokkal sűrűbb, mint a típusé. Tetőponti szerkezete az új fajnak hátrább tolódott. Egyéb jellegekben (körvonal stb.) eléggé változékony, mint általában a *Scutella*-félék.

Közel áll még a *Scutella gibbercula* de *Serr* fajhoz is, azonban attól lényegesen eltér abban, hogy körvonala semmi esetre sem kerek és a perem nem olyan erősen tagolt, valamint alacsonyabb is annál.

Nem új fajként, hanem csak alfajként kezeltem, mivel a vasúti bevágás rétegorának magasabb tagozatában, a lithothamniumos mészkő fedőjében, a tortónai oszcillációs sorozatban olyan *Scutella* példányokat sikerült találnunk, melyek jellegeikben (magasabbak) átmenetet képeznek a típus és az új alak között. Ilyen átmeneti alakok azonban nem kerültek elő a lithothamniumos mészkőből. Így tehát vertikális irányban úgy látszik egy fejlődési sorral állunk szemben, mivel a típusos *Scutella vindobonensis* fellépése az oszcillációs sorozat fedőjébe illő típusos tortónai lajtamészkő-képződményekre jellemző. Mindez pedig alátámasztja azt, hogy a *Scutella*-féléket a miocénban a *Pecten*-hez hasonlóan kitérő szintjelzőnek kell tekintenünk. Megerősíti még ezt a véleményt az is, hogy például a várpalotai alsóhelvétai összetből előkerült *Scutella*-félék mind másfélék, idősebb karakterűek.

Hidasról is előkerült a kőszénfekvő-képződmények rétegtanilag azonos értékű szintjéből.

Steiermarkban Leibnitz közelében, a lithothamniumos mészkőösszlettel azonos szintben ugyancsak hasonló *Scutellák* vannak.

#### *Scutella* sp.

Kistermetű, alacsony, vékony, éles és tagoltabb peremű *Scutella* faj két darabja került elő a lithothamniumos mészkőből, közelebbi meghatározás lehetőségét kizárván. Ehhez igen hasonló, de sajnos ugyancsak darabok kerültek elő a várpalotai homokbányából is, rétegtanilag tehát azonos szintből.

#### *Clypeaster folium* Ag. nov. ssp.

(XVII. tábla, 4. ábra.) 1914. *Clypeaster folium* Vadasz: Magyarország mediterrán tuskésbőrűi. Geol. Hung. I. kötet. 2. füzet, p. 106. fig. 83.

A típustól annyiban tér el, hogy hossz tengely irányában erősebben megnyúlt és a mellső perem vastagabb. Ezen jellegek a *C. martini* Desm. fajhoz teszik némileg

közelivé. (Meznerics I.: Új magyarországi miocén tuskésbőrűek. Ann. Musei. Nat. Hung. 1941. p. 86. T. II. fig. 2., T. III. fig. 5.) Mivel csak egy példányban került elő a lithothamniosos homokkőből, nem lehet új alfajként leírni.

\* \* \*

A miocénösszlet legidősebb tagja a tenger transzgresszióját megelőző — már említett — szárazföldi jellegű laza konglomerátum, homok, kavics és tarka agyagsorozat. Ugyanakkor a Hidas-53. sz. fúrásban ez a rétegcsoport hiányzott. Ezen összlet korát feltételelesen helvétiként kezeljük, megemlítvén azonban a mecseki szárazföldi eredetű miocén összlet kétosztatáságának lehetőségét. Ti. a mecseki miocénhez hasonló kifejlődésű stájer öböl miocénjében a tengeri helvétai összlet alatti szárazulati és folyami eredetű lerakódásokat — az ún. „alsó eibiswaldi” rétegeket és a „Radel—Wildbachschotter” összletet — az osztrák geológusok a burdigalái emeletbe sorolják [10, 11]. Ezen sorozatra következő tengeri eredetű betelepülésekkel sűrűn átszótt összlet volta-képen a Mecsek-hegység területén jól ismert és elterjedt „halpikkelyes palás agyagmárgák” és az ún. „dobostorta összlet” szintje. Ezt V a d á s z nyomán [7, 8] a helvétai emeletben tartják nyilván. Újdonság számba megy azonban az összletben a tengeri ingressziós padok jelenléte, ti. a Mecsek-hegység területén eddig mindenhol szárazföldi eredetű üledéksorként volt ismeretes. Ezek faunaelemzése azonban rétegtanilag nem hozott újat, csak megerősítette V a d á s z korábbi rétegtani besorolását. Érdekes, hogy a hegység K-i része felé a tengeri jellegű beütés csökken, míg Ny felé növekszik. Így a Hidas - 53. sz. távlati jellegű kutató fúrásban a vastag (250 m) halpikkelyes palás agyagmarga összletnek csak az aljában talált L a k y I. geológus csökkentsős beütésű agyagréteget *Rotalia beccarii* L. Foraminiferákkal. Vastagsága a bevágásban kb. 100 m. A helvétai vagy helyesebben alsóhelvétai összlet a felsőhelvétai (grundi), vagy újabban ún. „alsótörtónai” rétegösszlettel egy közbetepült szárazulati eredetű limonitos homokkal válik el a szelvény 125. méterénél (18. sz. réteg). Alatta egykori atmoszferiliák hatására lilásvörösré oxidált tetejű foraminiferás sliragyag helyezkedik el. A Stájer-medencében és a Bécsi-medencékben ezen a határon jelentkezett a stájer hegységképződési fő fázis [1.10.], az alsóhelvétai összlet erős kimosztásával és lepusztításával. Kisebb mértékben Várpalotán is sikerült kimutatni [2], ahol regresszió, lepusztulás, oxidálódás és helyenként tarkaagyag felhalmozódás történt. Ésszerű volt tehát itt meghúznunk a rétegtani határt, mivel ezen a részen nem kielégítő a fauna az őslénytani kiértékelés szerinti elválasztásra.

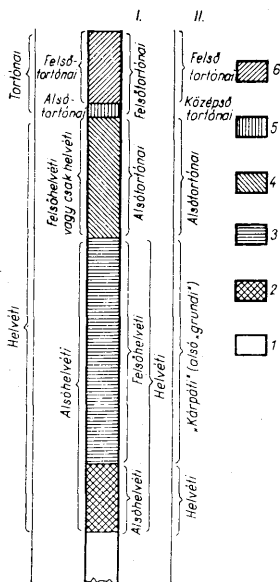
A felsőhelvétai rétegsor 105 m vastag, mely egy-két kisebb csökkentsős betelepüléstől eltekintve teljes egészében tengeri, akárcsak Hidason. Egyébként a slires jellegű képződményekre vonatkozólag külön megjegyezzük, hogy azok az alsó- és felsőhelvétai rétegsorban egyaránt megtalálhatók. Az alsóban levő slirrétegek makro- és mikrofaunában úgy látszik szegényebbek. A felsőhelvétai összlet a lithothamniosos mészkővel zárul. A települési helyzet és a fauna alátámasztja a grundi szinttájba való sorolását és így „alsólajtamészko”-nek lehet tekinteni. Legszembetűnőbb a helyzet Hidason, ahol a kőszéntelepes csoport fedőjében van a felső, az igazi lajtamészko, míg a fekvőben az alsó. A lithothamniosos mészkő felett a rétegtani határt a szárazföldi kiemelkedésre utaló tarkaagyagösszlet adja. Az oszcillációs sorozat a törtónai emelet alsó részébe (újabb szemléletek szerint a középsőbe), míg a felette következő tiszta tengeri sorozat — a bevágáson kívül — a törtónai emelet felső részébe tartozik. Külön érdekesség, hogy a közeli Hird - 3. sz. fúrásban a törtónai oszcillációs sorozat után közvetlenül az alaphegység következett, tehát az egész helvétai összlet kimaradt. Más, Pécshez közelebb eső fúrások is szolgáltatnak hasonló eredményt, a törtónai tenger transzgresszióját igazolván.



A Hird-3. sz. fúrás és a környéken található feltárások bizonyossága alapján a törtónai rétegekre a szarmata, majd a pannóniai emelet üledékei következnek.

\*\*\*

Végezetül vizsgáljuk meg, hogyan lehet a vasúti bevágás miocén rétegsorát beilleszteni a „Középmiocén képződmények tagolása”-t mutató egyetemes összefoglaló szelvénybe (10. ábra). Ebben a szelvényben a közép-európai középsőmiocén tagolásával kapcsolatos eltérő vélemények láthatók egymás mellett. Részünkről egyelőre a régi felfogás mellett maradunk [3], de ezt nem is tartjuk a jelen esetben nagyon lényegesnek.



10. ábra. Középsőmiocén képződmények régi és új (I–II.) tagolása. Magyarázat: 1. Burdigalai vagy idősebb, 2. Oncophora, „Robulus” slir, Várpalotán molluszkumos homokkő, salgótarjáni kőszéntelepek csoport, 3. Slir, salgótarjáni pecten homokkő, várpalotai és budapesti bryozoa, balanuss rétegek, 4. Grundl és St. Floriani fauna, várpalotai homokbánya, hidasi kőszénföld lithothamniumos mészkő, 5. Andezit, középső riolittufa, kőszéntelepek, tuffos márgák, szobi és nógrádszakáli faunák, 6. Típusos lajta-mészkő, hidasi kőszénföld.

Abb. 10. Alte und neue (I–II) Gliederung der mittelmiozänen Kohlenbildungen. Erklärungen: 1. Burdigalisch oder älter, 2. Oncophoren und Schlier mit „Robulus”, bei Várpalota, Molluskensand, bei Salgótarján Kohlenflözkomplex, 3. Schlier, Pectensandstein von Salgótarján, Bryozoen- und Balanusschichten von Várpalota und Budapest, 4. Grunder und St. Florianer Fauna, Várpalotai Sandgrube, Lithothamnienkalk im Liegenden der Hidaser Kohle, 5. Andesit, mittlerer Rhyolithuff, Kohlenflöz, tuffitische Mergel, Faunen von Szob und Nógrádszakál, 6. Typischer Leithakalk, Hangendes der Hidaser Kohlenserie

A régi szemlélet szerint a 2. rétegtől a 17. sz. réteggig, tehát 120 méterig a tengeri ingressziós padokkal átszőtt sorozat alsóhelvétiként kezelendő. Ugyanakkor az új szemléletek I. sz. változata alapján ugyanez az összlet a teljes helvét, mégpedig az alsó zónája a 2.-tól a 9. sz. réteggig (38. méterig) bezárólag alsóhelvét (fauna és földtani megfontolások alapján), míg a felette levő pedig felsóhelvét. A II. sz. új változat szerint a 2.-tól a 9. sz. réteggig helvét („Belpbergien”), míg a felső rész a kárpáti (alsó-grundi) emelet. A 18. sz. rétegtől a lithothamniumos mészkőig bezárólag a régi szem-

lélet szerint felsőhelvétii (grundii), míg az új I. és II. sz. alternatívák szerint alsótörtónai alsó és felső lagenidás szint, (felsőgrundii). Az oszcillációs, hidasi széntelepes csoportnak megfelelő összetet a régi rétegtani tagolás szerint alsótörtónai, vagy csak törtónai. Az új I. sz. változat alapján felsőtörtónai (alsó része), míg a II. sz. felfogás szerint középsőtörtónai. Az oszcillációs sorozat fedőjében levő (bevágáson kívül) tengeri rétegcsoport a régi nézet szerint felsőtörtónai, vagy csak törtónai, míg az I. és II. sz. új felfogás alapján ugyancsak felsőtörtónai.

## TÁBLAMAGYARÁZAT — TAFELERKLÄRUNG

## XVI. tábla — Tafel XVI.

1—2. *Scutella vindobonensis planata* nov. ssp. Mindhárom példány felzete — Oberansicht aller drei Exemplare

## XVII. tábla — Tafel XVII.

3. Ua. mint XVI. tábla 1—2. — Wie in Tafel XVI, 1—2.  
4. *Clypeaster foitum* Ag. nov. ssp. Felzet — Oberansicht

## IRODALOM — LITERATUR

1. Bellardi—Sacco: I molluschi dei terreni terziari del Piemonte e della Liguria. Torino, 1876—1904. — 2. Cossmann, M.—Peyrot, A.: Conch. néogen. de l'Aquitaine. Actes de la Soc. Linéenne de Bordeaux, 1909. — 3. Grill, R.: Über d. geol. Aufbau d. Ausseralpinen Wiener Beckens. Verhandl. d. Geol. Bundesanstalt 1958, Heft. 1. — 4. Kókay J.: Adatok a várpalotai perspektivikus kutatásokról. Földt. Köz. 89/2. 1959. — 5. Kókay J.: A dunántúli helvét-törtónai határ kérdése Földt. Köz. 89/4. 1959. — 6. Kovács L.: Vasas-Hosszúhétény—Pécsvárad közti terület földtani leírása. M. A. Földt. Int. Évi Jel. 1952. — 7. Mezőneresi I.: Die tortonische Faune von Hidas (Kom. Baranya, Ungarn). Földt. Int. Évk. XXXIX. k. 2. f. 1950. — 8. Roger, J.: Le genre Chlamys dans les form. néog. de l'Europe. Mém. Soc. Géol. France, N. S. 40, 1939. — 9. Schaffer, F. X.: Das Miozän von Eggenburg. Abh. Geol. B.-A. 1910—1925. — 10. L. V. De Sitter: Structural geology. London, 1956. — 11. Vadász E.: A Mecsekhegység. Magy. tájak földt. leírása. I. 1935. — 12. Vadász E.: Magyarország földtana. 1953. — 13. Winkler—Hermaden, A.: Geol. Bau des steierischen Beckens. Petroleum, 1939. — 14. Winkler—Hermaden, A.: Die jungtert. Ablag... Schaffer: Geologie von Österreich (2. Aufl.) 1951. — 15. Winkler—Hermaden, A.: Zur Geol. des südweststeierischen Tert. Beckens. Mitt. d. Nat. Vereines für Steiermark. Bd. 88, Graz, 1958. — 16. Zbyszewski: Le Burdigalien de Lisbonne. Com. serv. geol. Portugal. 1957.

## Geologische Beobachtungen im Lias und Miozän des Mecsekgebirges

L. SOMOS — J. KÓKAY

Es haben sich anhand der Aufschlüsse einer neu angelegten Kohlenförderbahn im südöstlichen Mecsekgebirge zwischen den Gemeinden Hosszúhétény und Hird gewisse Abänderungen einer früher entstandenen geologischen Karte ergeben.

Die Schichtenreihe besteht aus dem Unterlias-Kohlenflözkomplex des Mecsekgebirges, seinen hangenden Gliedern und aus neogenen Bildungen. Es sind bei dieser Gelegenheit im lotharingischen sog. Hangendmergel erstmalig massenhafte Kluftrmessungen vorgenommen worden, deren richtige Auswertung die Erkenntnis der Struktur des bergbaulich wichtigen Gebietes wesentlich erleichtert. Es wurde möglich, auch den Abschnitt westlich vom Dorf der öfters als klassisches Beispiel hingestellten Hosszúhétény Antiklinale aufzuschliessen. Die Ergebnisse der Kluftrmessungen sind in der stereographischen Projektion dargestellt worden (Abb. 2). Diese erlauben die untenstehenden Folgerungen. Die kretazische Beanspruchung des Gebietes brachte zwei ausgeprägte Scherflächenpaare (Mohrsche Flächen) zustande. Unser Aufschluss befindet sich am Südflügel der Antiklinale, unmittelbar unter der sog. neutralen Zone. Das ist der Grund dafür, dass sich hier neben den in den Antiklinalen üblichen, mit dem Druck einen grossen Winkel einschliessenden Scherflächen (III/a—III/b) auch ein anderes, für Synklinalen kennzeichnendes Flächenpaar entwickelte (IV/a—IV/b). Eine Beanspruchung auf Druck wird auch durch die im Aufschluss Schritt für Schritt auftretenden kugeligen Absonderungsformen angedeutet, die den Kohlenbällen ähnlich aus den durch die Klüfte bedingten parallelepipedischen Blöcken entstanden sein durften.

Die in der Figur mit I und II bezeichneten Schichtflächen, bzw. Klüfte lassen

vermuten, dass die nachkretazischen Beanspruchungen in unserem Gebiet im Verhältnis zu den kutarischen unbedeutend waren. Ein Teil der durch die späteren miozänen und intrapannonischen Beanspruchungen zustandegebrachten Ebenenscharen sind im Diagramm gleichfalls dargestellt worden, jedoch können diese infolge ihrer kleinen Häufigkeit geomechanisch nicht bewertet werden.

Die N—S streichenden IV/b bezeichneten steilen Klüfte machen die Ausgestaltung einer entsprechenden Böschung äusserst schwierig, da entlang von diesen und den Schichtflächen die nördliche Seite des Bahnquerschnitts ständig in Rutschung gerät. Die Lage ist noch dadurch erschwert, dass an den Schichtflächen Verwerfungen verschiedener Ausmassen auftreten. Der einzige Weg der Eindämmung der Hangrutschungen ist die Ausgestaltung eines Böschungswinkels unterhalb der Schichtneigung, was jedoch zu unerwarteten Unkosten führte.

In den letzten 365 m des Aufschlusses ergaben die tektonisch ungestörten Miozän-schichten eine ausserordentlich schöne Schichtenreihe. Das durchschnittliche Einfallen beträgt bis 50° nach SO, wodurch das Miozän scheinbar konkordant über den Kalkmergelbänken des Lias lagert. Etwa 900 m weiter südlich vom Beginn des Aufschlusses, in der Bohrung Hird 3 sind die gleichen Bildungen bereits nahezu horizontal. Demnach ist die Kippung der Schichtenreihe mit der randlichen intrapannonischen Aufschubung verbunden und selbstredend dicht an der Störung am markantesten.

Wir haben die Verteilung der Fazies der unterhelvetischen und oberhelvetischen bzw. der tortonischen Schichtenreihe in den Abbildungen 7—8 und 9 zusammenfassend dargestellt.

#### Beschreibung der neuen Formen :

*Scutella vindobonensis planata* nov. ssp.

Fotographische Abbildung: Tafel XVI.

Es gelang uns dem Lithothamnienkalk des neuen Eisenbahnquerschnitts bei Hird drei vollständige und mehrere zerbrochene Stücke von *Scutella* zu sammeln. Die Exemplare können mit keiner der bisher beschriebenen Arten identifiziert werden. Tafel XVI. 1—2., Tafel XVII. 3.

Der Holotypus befindet sich in der Sammlung der Ung. Geol. Anstalt, unter Nummer Eb 638. Jedoch gehören sie offenbar dem Formenkreis der wohlbekannteren Art *Scutella vindobonensis* Laube von grosser horizontaler Verbreitung an. Abmessungen und Querschnitte der drei untersuchten Stücke sind auf S. 341—342 des ungarischen Textes sichtbar (h = Länge, sz = Breite, m = Höhe).

Die Auswertung der Messergebnisse zeigt, dass die Form viel flacher ist als Laube's Art. Die Verwandtschaft dazu beruht auf dem kennzeichnenden asymmetrischen Querschnitt. Weitere unterscheidende Merkmale: der Rand ist nicht so kräftig gegliedert, von zickzackigem Umriss und auch etwas schlanker, besonders vorne. Die Unterseite ist viel dichter als diejenige des Typus mit Furchen versehen. Der aufgewölbte Teil ist bei der neuen Unterart etwas nach hinten verschoben. In den übrigen Merkmalen (Umriss usw.) herrscht eine ziemlich grosse Variabilität, wie bei *Scutella* üblich.

Die Form steht auch der Art *Scutella gibbercula* de Serr. nahe, unterscheidet sich jedoch davon wesentlich darin, dass der Umriss nicht gerundet, der Rand nicht so kräftig gegliedert ist; weiterhin ist auch die Höhe unserer Form kleiner.

Ich betrachte die Form nicht als neue Art, sondern bloss als eine Unterart, da im höheren Teil der Schichtenfolge im Eisenbahnquerschnitt im Hangenden des Lithothamnienkalksteines, in der tortonischen Oszillationssequenz Stücke von *Scutella* vorgefunden worden sind, die mit ihrem höheren Wuchs Übergänge zwischen dem Typus und der neuen Unterart darstellen. Der Lithothamnienkalkstein ergab jedoch keine solchen Exemplare. So scheint es uns in vertikaler Richtung mit einer Entwicklungsreihe zu tun haben, da das Auftreten der typischen *Scutella vindobonensis* für die typischen Leitkalke im Hangenden der tortonischen Oszillationssequenz kennzeichnend ist. All dies macht darauf aufmerksam, dass die *Scutella*-Arten im Miozän, den *Pecten* ähnlich, als ausgezeichnete Leitfossilien betrachtet werden dürfen. Diese Meinung wird auch dadurch unterstützt, dass z. B. die *Scutellen* des Várpalotaer unterhelvetischen Komplexes sämtlich von älterem Charakter sind.

*Clypeaster folium* Ag. nov. ssp.

Unterscheidet sich vom Typus dadurch, dass entlang der Längsachse gedehnter ist, mit einem dickeren Vorderrand. Diese Eigenschaften machen es gewissermassen mit der Art *C. martini* Desm. verwandt. [I. Meznerecs: Új magyarországi tuskés-

bőrűek, Ann. Musei Nat. Hung. 1941, S. 86, T. II, Fig. 2, T. III, Fig. 5]. Das einzige vorfundene Exemplar berechtigt keine Beschreibung als Unterart.

Das älteste Glied der miozänen Serie ist ein aus lockerem Konglomerat, Sand, Schotter und buntem Ton bestehendes Komplex, älter als die Transgression des Miozänmeeres. Das Alter dieses Komplexes wird vorläufig als helvetisch angenommen, gleichzeitig sei jedoch erlaubt, die Möglichkeit der Zweiteilung des Mecseker kontinentalen Miozäns aufzuwerfen. Die österreichischen Geologen reihen nämlich die kontinentalen und fluviatilen Ablagerungen im Liegenden des marinen Helvets des Steirischen Beckens, das gewisse Ähnlichkeiten mit dem Mecseker Miozän aufweist, nämlich die sog. „unteren Eibiswalder Schichten“ und den „Radelwildbachschotter“ in die Burdigalstufe ein [10, 11]. Die darüberliegende, in marinen Einschaltungen reiche Serie ist, im Mecsekgebirge eigentlich der Horizont der wohlbekannteren und weitverbreiteten „schiefrigen Tonmergeln mit Fischschuppen“, und des sog. „Tortenkompleses“. Diese werden nach V a d á s z [7, 8] allgemein für helvetisch gehalten. Das Auftreten von progressiven Marinschichten im Komplex ist jedoch eine Neuigkeit, nämlich ist diese Serie im Mecsekgebirge bislang als festländisch betrachtet worden. Die Faunenanalyse hat jedoch kein neues Alter ergeben, sondern die Altersbestimmung von Professor V a d á s z bestätigt. Die Mächtigkeit des Komplexes erreicht im Eisenbahneinschnitt die 100 m.

Die oberhelvetische Serie hat eine Mächtigkeit von 105 m, die, abgesehen von einigen kleineren brackischen Einschaltungen, gänzlich aus marinen Schichten besteht, ganz wie bei Hidas. Übrigens wollen wir betreffs der schlierartigen Bildungen besonders betonen, dass diese sowohl im unter-, als auch im oberhelvetischen Komplex vorliegen. Die Schliere im unteren Komplex sind anscheinend an Makro- und auch an Mikrofauna armer. Die oberhelvetische Schichtenfolge wird durch den Lithothamnienkalkstein abgeschlossen. Die stratigraphische Lage und die Fauna bestätigen eine Einreihung in den Grunder Horizont, weshalb der Kalk als „unterer Lithothamnienkalk“ aufgefasst werden soll. Die Lage ist am auffallendsten bei Hidas, wo der obere, eigentliche Leithakalk im Hangenden, der untere dagegen im Liegenden der flözführenden Schichtenreihe auftritt. — Über dem Lithothamnienkalk wird die stratigraphische Grenze durch ein auf Emersion hinweisendes buntes Tonkomplex angegeben. Die oszillierende Serie gehört in den unteren Teil der Tortonstufe (nach neueren Ansichten in die mittlere), wogegen die darüberliegende rein marine Serie — ausserhalb des Einschnittes — in den oberen Teil desselben eingefügt werden soll. Die Tortonsschichten werden von Sarmat und Pannon überlagert.

\*

Wir wollen endlich besprechen, wieweit sich die Miozänserie des Eisenbahneinschnittes in das einheitliche zusammenfassende Profil über die „Gliederung der mittelmiozänen Bildungen“ (Abb. 10) einfügen lässt. In diesem Profil sind die unterschiedlichen Ansichten über die Gliederung des mitteleuropäischen Mittelmiozäns dargestellt. Unsererseits wollen wir dabei vorläufig noch bei der alten Auffassung verharren [5].

Anhand der älteren Auffassung soll die Serie mit progressiven marinen Einschaltungen (Schicht 2. bis Schicht 17., d. h. bis zum 120. Meter) als unterhelvetisch betrachtet werden. Gleichzeitig ist nach Variante I der neuern Auffassungen diese Serie einfach helvetisch, u. zw. die Zone von Schicht 2. bis 9. (38 Meter) unterhelvetisch, das übrige oberhelvetisch. Nach der Variante II vertreten die Schichten 2—9 das Helvet („Belpbergien“) und die übrigen die karpatische (untere Grunder) Stufe. Von Schicht 18 bis zum Lithothamnienkalk einschliessend sind die Bildungen nach der älteren Anschauung oberhelvetisch (Grunder Schichten), dagegen nach den zwei neuen unterortonisch (obere Grunder Schichten). Nach der alten Auffassung ist die oszillierende, dem Braunkohlenkomplex von Hidas entsprechende Serie unterortonisch oder bloss einfachortonisch. Nach der I. neuen Variante ist sie Obertorton, nach der II. mittelortonisch. Die marine Serie ausserhalb des Eisenbahneinschnittes im Hangenden der oszillierenden Serie ist nach der älteren Auffassung obertortonisch, oder einfachortonisch wogegen diese nach den beiden neueren Auffassungen gleichfalls obertortonisch ist.

## ÚJ NEVEK ÉS ÚJ ALAKOK A MIOCÉN PUHATESTŰEK KÖZT

### III. RÉSZ

Dr. STRAUSZ LÁSZLÓ

(XIX—XX. táblával)

**Összefoglalás:** A szerző a *Gibbula pseudoaraonis* nov. sp., *Nerita undata pseudoplicata* nov. var., *Solarium simplex szobiense* nov. var., *Solarium soproniense* Roth L., *Fusus prevosti szobiensis* nov. var., *Litrus (Neolitrus) danubicus* nov. nom., *Clavatulula schreibersi szokoltyensis* nov. var. leírásait adja dolgozatában.

*Gibbula pseudoaraonis* nov. sp. XIX. tábla, 1, 2, 4. ábra. (monotypus; loc. typ.: Várpalota; strat. typ.: Szabó-bánya, alsótörtónai vagy felsőhelvéciai homok; deriv. nom.: aronis, hasonló alakú faj neve). Fél cm-nél kevéssel nagyobb, szélessége alig nagyobb a magasságánál. Spirája elég szabályos alacsony kúp alakú, derékszögnél alig kisebb bűbszöggel; az utolsó kanyarulat hirtelenül, de gyenge szöglettel fordul át a bázisra, a bázisrész igen alacsony kúpszerű. A spira és a szájnnyílás egyenlő magasságúak. Kanyarulatának oldalvonala alig domború, fent azonban kissé lépcsőzöttek. Díszítése a kezdőkanyarulattól lefelé fokozatosan erősödik. Az első kanyarulat sima (és még elég erősen domború), a másodikon két alig csomózott spirális él húzódik, a harmadikon három spirális él van gyenge csomózással, majd négyre szaporodik a spirális sorok száma s csomózásuk erősödik. Az utolsó kanyarulatban hat spirális csomósor húzódik az oldalvonal megtörése feletti részen, erős, egyenletes gyöngyözésű csomókkal, a csomók axiálisan nem rendezettek, a csomók száma a legfelső spirális sorban a legkisebb, lefelé következő sorokban kevéssel nő számuk. Az oldalvonal megtörése körül alig csomózott spirális él húzódik, majd a bázison lefelé (a köldök felé) egyre vastagabb csomózatlan spirális bordák következnek, kilenc borda.

Sacco-nál a *Gibbula* nemzetségbe, *Phorculellus* alnemzetségbe sorolt *Ph. mutinocinctus* Sacco [1896. Moll. Tert. Piem. vol. 21, p. 36, tab. 4, fig. 10] eléggé hasonló termetű, utolsó kanyarulatának szöglete erősebb, spirális sorainak száma kisebb. A „*Magulus*” *ardens* Salis alakkörében is vannak kissé közeledő változatok, pl. *M. ardens elatantensis* Sacco [1896 I. c. p. 34, tab. 4, fog. 1.]. Esetleg a várpalotai alak is változatként kapcsolható a *Gibbula ardens* Salis fajhoz, — ez még bizonyításra szorulna. — Ellenben meglepő a termet és díszítés egyezése a *Clanculus aronis tuberculatus* Eichwald („*Monodonta aronis* Basterot” néven gyakrabban szereplő) fajéval; összetévesztést azonban valószínűtlenné teszi a szájnnyílásaiknak lényegesen eltérő jellege (*Gibbula*: a belső ajak keskeny, legfeljebb egy gyenge foggal; *Clanculus*: a belső ajak széles, mind belső, mind a külső szájperemen fogak).

Egyetlen példánya Várpalotáról való, a M. Földtani Intézet gyűjteményében található.

*Nerita undata pseudoplicata* nov. var. XIX. tábla, 3 ábra. (monotypus; loc. typ.: Várpalota; strat. typ.: Szabó-bánya, alsótörtónai vagy felsőhelvéciai homok; deriv. nom.: plicata, hasonló alakú faj neve). Magassága 17 mm, szélessége 19 mm,

legnagyobb mérete (szájnnyílással szembe nézve bal-felülről jobbra le, keresztben) 20,5 mm. A spira 5 mm magas, a kanyarulatok domborúak eléggé feltűnő varrattal. A disztítés erős spirális bordázás, az utolsó kanyarulaton 18 magas, tompahátú borda, valamivel keskenyebb közökkel. A növedékvonalak erősek s kissé érdessé teszik a bordák hátát és az árkokat is. A szájnnyílás síkja kb 30 fokkal fent-előredűlő, a szájnnyílás méretei a saját síkjában (nem axiális vetületben) mérve: külső szélessége 13 mm, a belső beszűkülésnél 5 mm széles és 3 mm magas, külső magassága 13 mm; a belső ajak szélessége 6—8 mm. A belső ajak előre majdnem egyenes határu (nem előre kerekített), egész felületén jobb-felülről balra-lefelé sűrű, erős, szabálytalan ráncolódás húzódik, belső szegélyén 4 fog van: a felső a legszélesebb, azután két keskeny-éles, alul egy gyengébb, tompább fogacska. A külső szájrerem kívül éles, gyengén fűrészelt a spirális bordázásnak megfelelően; belső vastagodásának belső határán legfelül egy gyenge fog után következik egy erősebb (de ez is csak 1 mm széles és magas); utána 16 gyenge fogacska következik, kb. egyenletes elosztásban.

A szájnnyílásnak ilyen részletes leírására azért volt szükség, mert a ma élő *Nerita (Ritena) plicata* Linné 1858 fajtól csupán a szájnnyílás belsejének jellegeiben tér el alakunk, de ebben lényegesen, más alnemzetségbe (a *Nerita* sensu stricto alnemzetségbe) tartozik; egyébként termetük és disztítésük egészen hasonló. A *Nerita (Ritena) plicata* L. külső szájreremének belső vastagodásán fent és lent van egy-egy vastag, erősen kiduzzadó főfog, köztük pedig kevés (rendesen 4—8) keskeny, éles, lécszerű fog — ez a *Ritena Gray* 1858 alnemzetség lényeges ismertetőjele — van. Egyébként a *N. plicata* belső ajkának belső szélén is valamivel erősebbek a fogak, mint a most leírt miocén fajén. Eltérése a *Nerita undata* Linné 1758 [Syst. Naturae X. edit., p. 779], fajtól és annak „*quadricolor* Gmelin 1790” [Linné, Syst. Nat. XIII. edit., p. 3684] változatától igen csekély, csak bordáinak száma kisebb 5—10-zel. — A *N. undata* L. ma DK-Ázsia partjain, a *N. undata quadricolor* Gmelin a Vörös-tengerben és az Indiai-óceánban él. Mediterrán faunánk rokonsága ezen tengerek mai állatvilágával régóta ismeretes.

(A fentebb említett nem rokon, de hasonló termetű és disztítésű *Nerita (Ritena) plicata* L. faj néhány citátuma: Linné 1758, Syst. Naturae X. edit. p. 779; Tryon, Manuel of Conchology, Gastropoda vol. 10, p. 27. tab. 5. fig. 81—83; Wenz, Gastropoda in Schindewolf, Handb.d. Paläozool. vol. 6, p. 420, fig. 1023).

A *Nerita undata pseudoplicata* nov. var. egyetlen példánya a M. Áll. Földtani Intézet gyűjteményében található M. 10 sorszám alatt.

*Solarium simplex sobziense* nov. var. XIX. tábla, 4, 5 ábra. (monotypus; loc. typ.: Szob; strat. typ.: tortonien; deriv. nom.: Szob lelőhely). Abban tér el a *Solarium simplex Brown* faj típusától, hogy kanyarulatainak felső oldalán a peremi zsinóron belül először egy elég erős, majd két gyengébb, széles spirális zsinór következik, végül a belső (felső) varrat mellett még egy igen keskeny, de az előbbi kettőnél valamivel jobban kiemelkedő zsinór; az öt spirális zsinór közt és a legfelsőn belül is a varratnál igen gyenge árokvonalak láthatók. Átmérője 9 mm, magassága 4 mm, 4 kanyarulatból áll.

Példányunk Szobról, a Koliba-árokából származik, régi gyűjtésből; a M. Áll. Földtani Intézet gyűjteményében van, M. 8. sorszám alatt.

*Solarium sopromiense* Roth L., in coll. sp. XX. tábla, 1, 3, 4. ábra. (monotypus; loc. typ.: Sopron; strat. typ.: tortonien; deriv. nom.: Sopron, lelőhely). 23 mm átmérőjű, 10 mm magas; szájnnyílása 8 mm széles, 7 mm magas. Spirája alacsony, egyenes oldalvonalú, az utolsó kanyarulat oldalvonalja a bázison erősen domború. Köldöke tág és mély, átmérője kb. az egész házának harmada. Az utolsó kanyarulat peremén elég vastag

spirális zsinór húzódik, a felső oldalon befelé mellette mély és széles árokvonal következik, majd egy spirális csomósor, sűrű apró csomózással, 100-nál több csomó, ezen belül néhány elmosódó spirális vonal, keresztvező igen gyenge (kifelé-hátra ferde lefutású) axiális ráncocskával. A varrat aránylag mély, ill. éles. A bázison a köldök peremén erős csomósor húzódik, 36 sugarasan kissé megnyúlt csomóval, majd keskeny éles árokvonal után kifelé újabb, valamivel gyengébb csomósor következik, nagyobb számú, szintén sugarasan megnyúlt csomóval, ill. erős ráncsal, ezek kifelé hirtelen simulnak el s az utolsó kanyarulat bázisi részének közepe és külső fele (a perem melletti árokvonalig) sima.

Közelálló alakok közül a *Solarium pseudoperspectivum* Brocchi 1814 felső oldala sokkal simább, díszítése gyengébb. (1. pl. Sacco, Moll. tert. Piem, vol. 12. p. 48—49, tab. 1, fig. 60), a *Solarium stephanense* Cossmann et Peyrot 1919 köldöke szűkebb, a köldök peremén nincsen ilyen erős kettős csomósor, a külső kanyarulatok felső oldalán a díszítés gyengébb.

Egyetlen példánya Sopronból származik, a M. Áll. Földtani Intézet gyűjteményében M. 11. sorszám alatt, pontosabb megjelölése: 1878 évi 82. sz., lelőhelye patakbededés a temetőnél, csatorna, kékes agyag.

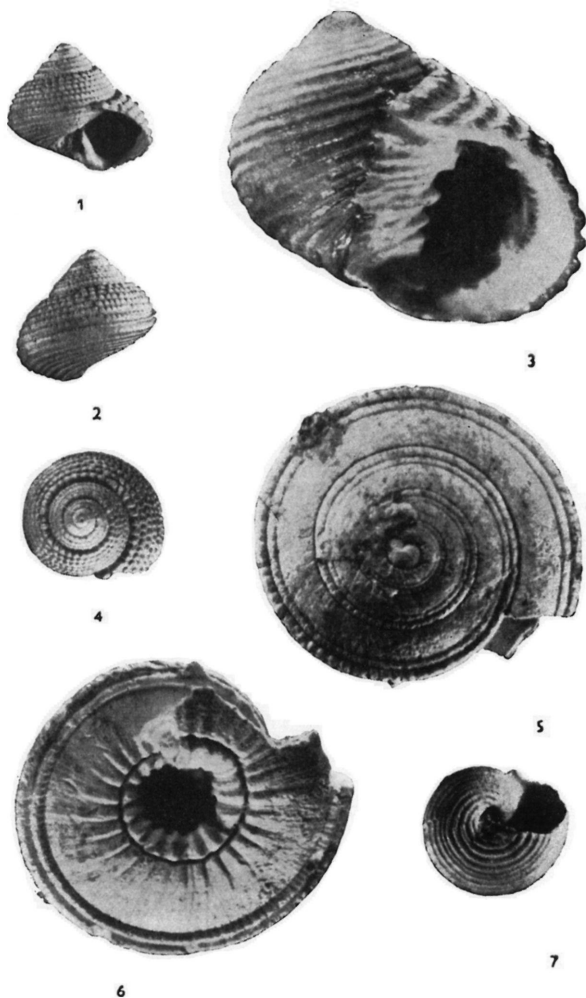
*Fusus prevosti szobiensis* nov. var. [*Fusus* nov. sp. Csepregyhyné. Meznerics, Földt. Int. Évk. vol. 45, p. 410. tab. 8, fig. 11—14.] (Monotypus; loc. typ.; Szob; strat. typ.: tortonien; deriv. nom.: Szob lelőhely). Abban tér el a *Fusus prevosti* Partsch [in Hörnés 1856, Abhandl. Geol. R. Anst. Wien, vol. 3, p. 285—286, tab. 31, fig. 1, 2] faj típusától, hogy sokkal karcsúbb, búbszöge sokkal kisebb, 25 fok körüli, kanyarulatainak felső részén horpadt sáv alig van, axiális bordái fent majdnem a varratig érnek, axiális bordáinak száma kisebb, 6—8.

Bár termete lényegesen karcsúbb és kanyarulatainak oldalvonala közelebb áll az egyenletes domborúsághoz, mint a *F. prevosti* Partsch faj típusán, kapcsolatukat eléggé bizonyítja az, hogy közöskanyarulataik jellege teljesen megegyező, s spirális díszítésük az alsóbb kanyarulatokon is azonos.

Csepregyhyné Meznerics I. Szobon találta egyetlen sérült példányát. Nyele ennek is hiányzik, így a nemzetségbe sorolása is csak a *F. prevosti* fajjal való kapcsolata alapján történhet.

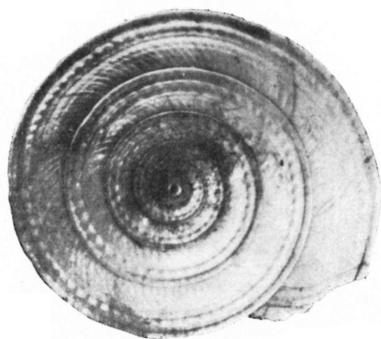
*Latirus (Neolatirus) danubicus* nov. nom. Syn.: *Fasciolaria bellardii* (non Michelotti), Hörnés 1856, [Abhandl. Geol. R. Anst. Wien, vol. 3, p. 300, tab. 33, fig. 8.] *Lathyrus (Neolathyrus) bellardii* Hörn., [Cossmann, Ess. Pal. Comp. vol. 4, p. 46.] *Fasciolaria bellardii* Hörn. [Csepregyhyné, Meznerics, Földt. Int. Évk. vol. 45, p. 409, tab. 7, fig. 36, 37.] *Fasciolaria (Pleuroploca) bellardii* Hörn. [Sieber, Ann. Naturhist. Mus. Wien, vol. 62, p. 152.] Deriv. nom.: Duna folyó vidéke]. A „*Turbinella bellardii* Michelotti 1847” [Descr. foss. terr. mioc. Ital. septentr., Haarlem 1847 p. 266, tab. 8, fig. 2.] régebbi. Ez a faj vagy a *Latirus* nemzetségnek *Latirus* s. str. alnemzetségébe tartozik (ahogy Cossmann minősítette, [Ess. Pal. Comp. vol. 4, p. 43]), vagy a *Fasciolaria* nemzetségbe (ami egyes ábrák alapján feltételezhető, [pl. Bellardi, Moll. tert. Piemonte vol. 4, tab. 1, fig. 19]. A „*bellardii* Hörnés 1856” név mindkét esetben homonima s így érvénytelen. Ti. ha a „*bellardii* Michelotti 1847” faj valóban *Latirus*, akkor a „*bellardii* Hörnés 1856 a két alak helyes besorolása szerint homonima. Ha pedig a „*bellardii* Michelotti 1847” ténylegesen *Fasciolaria*: akkor azért érvénytelen a „*bellardii* Hörnés 1856” név, mert Hörnés eredetileg, az első leírásakor *Fasciolaria*-nak minősítette („holtan született” név).

Kevés példánya ismeretes, a Bécsi Medencéből, Lapugyról és Letkésről.

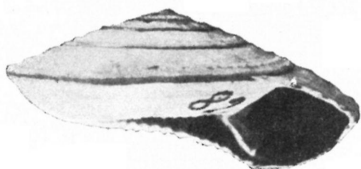


*Strausz*: Új nevek és új alakok a miocén puhatestűek közt

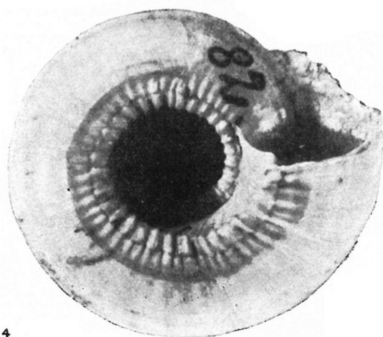




2



3



4



5

*Strausz*: Új nevek és új alakok a miocén puhatestűek közt

*Clavatula schreibersi szokolyensis* nov. var. XX. tábla, 2, 5, ábra. (Monotypus: loc. typ.: Szokolya; strat. typ.: tortonien; deriv. nom.: Szokolya lelőhely). Kettős kúpalakú, 14 mm magas, 5,5 mm széles, a spira magassága egyenlő a szájnnyílásával. Kanyarulatai kissé lépcsőzöttek, felső szélükön csomósor van 10 kissé hegyes csomóval, alsó részükön is csomósor, 13 tompa, axiálisan kissé megnyúlt csomóval. A kanyarulatok középmagasságában éles spirális zsinór húzódik, gyenge csomózással. A három spirális sort keskeny és sekély árok választja el. Az utolsó kanyarulat az alsó (harmadik) csomósor alatt még egy további, gyengébb csomósor is van, ennek csomói kissé kapcsolódnak axiálisan a felette levőkhöz. Tovább a bázison és a nyélen igen gyenge spirális zsinórozás látható. Felsőbb kanyarulatok díszítése abban tér el az alsóktól, hogy a középső spirális zsinór határozottan csomózott. A szájnnyílás sérült, de így is megállapítható, hogy a csörgő eléggé elváló, kb. egyenlő magas a szájnnyílás felső tág részével. A külső szájperem szinuszja elég keskeny és mély, a középső spirális zsinórra esik.

A *Clavatula schreibersi* Hörnes fajtól főleg abban tér el, hogy alsó spirális sorában a csomók szabályosabbak és tompább hátúak, középső spirális zsinórja pedig erősebb.

Egyetlen példányát G a l I. gyűjtötte Szokolyán. A M. Áll. Földt. Int. gyűjteményében található M. 9. sorszám alatt.

## TÁBLAMAGYARÁZAT — TAFELERKLÄRUNG

## XIX. Tábla — Tafel XIX.

1, 2, 4, 7. ábra:	<i>Gibbula pseudoaraonis</i> nov. sp.	Várpalota,	4×
3.	<i>Nerita undata pseudoplicata</i>	„	3,5×
	nov. var.		
4, 5.	<i>Solarium simplex szobiensis</i>	Szob	6×
	nov. var.		

## XX. Tábla — Tafel XX.

1, 3, 4.	<i>Solarium soproniense</i> Roth I.	Sopron,	3,2×
	nov. sp.		
2, 5.	<i>Clavatula schreibersi szokolyensis</i> nov. var.	Szokolya,	4,3×

## Neue Namen und neue Formen unter den Miozänmollusken

(III. Teil)

Dr. L. STRAUZ

*Gibbula pseudoaraonis* nov. sp.

(Tafel XIX., Abb. 1, 2, 4, 7.)

Monotypus; Loc. typ.: Várpalota; Strat. typ.: Szabó—Sandgrube, untertortonischer bzw. oberhelvetischer Sand; Derivatio nominis: aus „araonis“, Namen einer verwandten Art.

Kaum grösser als ein halbes Zentimeter, die Breite ist kaum grösser als die Höhe. Die Spira ist ein ziemlich regelmässiger niedriger Kegel, mit einem kaum unter 90° liegenden Öffnungswinkel; die letzte Windung — geht jäh, jedoch in einem sehr stumpfen Winkel in die Basis über; der basale Teil hat die Form eines überaus niedrigen Kegels. Spira und Mündung sind gleicher Höhe. Die Profile der Windungen sind ganz schwach gewölbt, oben schwach abgestuft. Die Verzierung wird von der Anfangswindung ausgehend immer markanter. Die erste Windung ist glatt (und noch ziemlich stark gewölbt), an der zweiten laufen zwei spirale Schnuren mit sehr schwach ausgeprägten Knoten ab, am dritten befinden sich drei solche Schnuren mit schwachen Knoten; des weiteren erreicht die Zahl der Schnuren vier und die Knoten werden immer ausgeprägter. Auf der letzten Windung gibt es bereits sechs spirale Knotenreihen oberhalb der Brechungsstelle der Seitenlinie, mit kräftigen, einheitlich perlenartigen

Knoten; diese weisen keine axiale Anordnung auf; ihre Zahl ist in der obersten Reihe am kleinsten, nimmt nach unten um ein geringes zu. Nahe der Brechung der Seitenlinie sitzt eine fast knotenlose spirale Rippe; weiter unten an der Basis, dem Nabel entgegen gibt es neun knotenlose spirale Rippen von zunehmender Stärke.

Bei Sacco ist die in die Gattung *Gibbula*, Untergattung *Phorculellus* eingereihte Art *Ph. mutinocinctus* Sacco 1896 (Moll. tert. Piem., Bd. 21, S. 36, Taf. 4, Fig. 10) von annähernd ähnlicher Gestalt; der Winkel der letzten Windung ist kräftiger, die Zahl der spiralen Reihen ist kleiner. Im Formenkreis des „*Magulus*“ *ardens* Salis gibt es auch näherstehende Abarten, wie *M. ardens elatastensis* Sacco 1896 (l. c., S. 34, Taf. 4, Abb. 1). Vielleicht kann auch das Exemplar von Várpalota als Unterart in die Art *Gibbula ardens* Salis eingereiht werden, obzwar das noch der weiteren Begründung bedarf. Dagegen ist die Übereinstimmung von Gestalt und Verzierung mit *Clanculus araoensis tuberculatus* Eichwald (häufiger unter dem Namen „*Monodonta araoensis Basterot*“ angeführt) auffallend: eine Verwechslung ist jedoch wegen der wesentlichen Unterschiede der Mündungen nicht zu befürchten. (*Gibbula*: die innere Lippe ist schmal, mit höchstens einem schwachen Zahn; *Clanculus*: innere Lippe breit, und beide Lippen führen Zähne).

Das einzige Stück stammt aus Várpalota und befindet sich in der Sammlung der Staatlichen Geologischen Anstalt.

*Nerita undata pseudoplicata* nov. var.

(Tafel XIX., Abb. 3.)

Monotypus; Loc. typ.: Várpalota, Strat. typ.: Szabó-Sandgrube, Untertorton- bzw. Oberhelvetsand; Derivatio nominis: „plicata“, Namen einer verwandten Art.

Höhe 17 mm, Breite 19 mm, grösste Abmessung (Ansicht gegenüber von der Mündung, von links oben nach rechts unten, schräg) 20,5 mm. Die Spira ist 5 mm hoch, die Windungen sind gewölbt, mit ziemlich auffallenden Nahten. Die Verzierung besteht aus kräftigen Spiralarippen, auf der letzten Windung gibt es 18 hohe, flachrückige Rippen, mit etwas schmäleren Zwischenräumen. Die Anwachslinien sind kräftig und machen die Rücken der Rippen sowie auch die Zwischenräume etwas rauh. Die Ebene der Mündung ist um etwa 30° schräg, mit dem oberen Teil nach vorne; die Abmessungen der Mündung in der eigenen Ebene (d. h. nicht in der Projektion auf die Achse): äussere Breite 13 mm; bei der inneren Einengung 5 mm breit und 9 mm hoch; die äussere Höhe beträgt 13 mm; die innere Lippe ist 6–8 mm breit. Die innere Lippe ist nach vorne fast gerade abgegrenzt (weist keine Rundung nach vorne auf) ihre ganze Oberfläche ist von rechts oben nach links unten von dichten, kräftigen, unregelmässigen Runzeln durchzogen. Auf der inneren Kante sitzen vier Zähne; der oberste ist der breiteste, darunter folgen zwei schmale, scharfe; der unterste ist schwächer, stumpf. Der äussere Mündungsrand ist der Spiralarippen entsprechend bezahnt, aussen scharf; am inneren Rande der inneren Verdickung folgt oben nach einem schwachen Zahn ein stärkerer (jedoch auch bloss 1 mm hoch und ebenso breit), darunter folgen 16 schwache Zahnlein, in ungef. regelmässiger Verteilung.

Diese eingehende Beschreibung der Mündung war deshalb notwendig, da unsere Form von der rezenten *Nerita (Ritena) plicata* Linneé 1858 nur in den Eigenschaften der inneren Umrandung der Mündung abweicht, darin jedenfalls wesentlich; die Unterschiede verweisen sie in eine andere Untergattung, nämlich *Nerita* s. str.; übrigens sind Gestalt und Verzierung ganz ähnlich. Auf der inneren Verdickung des äusseren Mündungsrandes von *Nerita (Ritena) plicata* L. sitzen oben und unten je ein kräftiger, herausragender Hauptzahn, und zwischen ihnen gibt es wenige (meistens 4–8) schmale, scharfe, lattenähnliche Zähne: das ist die kennzeichnende Eigenschaft der Untergattung *Ritena* Gray 1858. Übrigens sind die Zähne am Innenrand der inneren Lippe von *N. plicata* auch etwas kräftiger als bei der soeben beschriebenen miozänen Art.

Die Abweichung von der Art *Nerita undata* Linneé (Syst. Naturae X. Ausgabe, S. 779) und deren Abart „*quadricolor* Gmelin 1790“ (Linneé, Syst. Nat. XIII. Ausgabe S. 3684) ist sehr gering. Bloss die Zahl der Rippen ist um 5–10 kleiner. *N. undata* L. bewohnt heute die südostasiatischen Küsten, *N. undata quadricolor* Gmelin. das Rote Meer und den Indischen Ozean. Die Verwandtschaft unserer Mediterrana mit der rezenten Faunengesellschaft dieser Meere ist seit langem bekannt.

(Die erwähnte nicht verwandte Art ähnlichen Wuchses und Verzierung, *Nerita (Ritena) plicata* L. wird u. a. zitiert in Linneé 1758, Syst. Naturae I. Ausgabe, S. 779;

Tryon, Manuel of Conchology, Gastropoda, Band 10, S. 27, Taf. 5, Abb. 81—85; Wenz, Gastropoda in Schindewolf, Handb. d. Paläozool., Band 6, S. 420, Abb. 1023.)

Das einzige Exemplar von *Nerita undata pseudoplicata* nov. var. befindet sich in der Sammlung der Staatlichen Geologischen Anstalt unter der Katalognummer M. 10.

*Solarium simplex szobiensis* nov. var.

(Tafel XIX., Abb. 4, 5).

Monotypus; Loc. typ. Szob, Strat. typ. tortonisch, Derivatio nominis: Fundstätte Szob.

Unterscheidet sich vom Typus der Art *Solarium simplex* Bronn darin, dass auf der oberen Seite seiner Windungen innerhalb der randlichen Schnur zuerst eine kräftigere, dann zwei schwächere breite Schnuren auftreten, endlich dicht an der oberen (inneren) Naht eine weitere sehr schmale, jedoch den beiden vorangehenden gegenüber schärfer herausgehobene Schnur dahinzieht; zwischen den fünf spiralen Schnuren und auch innerhalb des obersten, an der Naht, sind sehr schwache Rillen sichtbar.

Unser Exemplar stammt von Szob, aus dem Koliba-Graben, aus einer älteren Sammlung und befindet sich in der Sammlung der Staatlichen Geologischen Anstalt unter der Katalognummer M. 8. Es besteht aus vier Windungen, sein Durchmesser beträgt 9, seine Höhe 4 mm.

*Solarium soproniense* Roth L. in coll., nov. sp.

(Tafel XX., Abb. 1, 3, 4).

Monotypus; Loc. typ.: Sopron, Strat. typ.: tortonisch, Derivatio nominis: Fundstätte Sopron.

Durchmesser 23 mm, Höhe 10 mm; Mündung 8 mm breit, 7 mm hoch. Die Spira ist niedrig, geradlinig begrenzt; die Begrenzung der letzten Windung an der Basis ist kräftig gewölbt. Der Nabel ist weit und tief, sein Durchmesser beträgt ungef. ein Drittel des ganzen Gehäuses. Am Rande der letzten Windung zieht eine ziemlich breite spirale Schnur dahin, auf der oberen Seite folgt nach innen eine tiefe und breite Rille, dann eine spirale Knotenreihe, mit dichten winzigen Knoten (mehr als 100), weiter innen mehrere verwachsene spirale Linien, mit sehr schwachen, nach aussen und hinten schrägen axialen Fältchen. Die Naht ist verhältnismässig tief bzw. scharf. An der Basis sitzt entlag dem Nabelrand eine kräftige Knotenreihe, mit 36 radial etwas verlängerten Knoten; nach einer schmalen scharfen Rille folgt nach aussen eine weitere, etwas schwächere Knotenreihe, mit einer grösseren Zahl von gleichfalls verlängerten Knoten bzw. kräftigen Falten, die nach aussen jäh verkümmern, so dass die Mitte und der äussere Teil der basalen Partie der letzten Windung (bis zur Rille neben dem Rande) ganz glatt ist.

Das einzige Exemplar stammt aus Sopron, ist in der Sammlung der Staatlichen Geologischen Anstalt unter der Katalognummer M. 11 verwahrt. Die genauere Bezeichnung lautet: Fundort 82, Jahr 1878, Eindachung des Baches bei dem Friedhof, Kanal bläulicher Ton.

*Fusus prevosti szobiensis* nov. var.

*Fusus* nov. sp. ? Csepreghy-Meznerics, Földt. Int. Évk., Band 45, S. 410 Taf. 8, Abb. 11—14. Monotypus; Loc. typ.: Szob, Strat. typ.: tortonisch, Derivatio nominis Fundstätte Szob.

Unterscheidet sich vom Typus der Art *Fusus prevosti* Partsch (in Hörnes: 1856, Abhandl. Geol. Reichsanst. Wien, Band 3, S. 285—286, Taf. 31, Abb. 1, 2), in einem viel schlankeren Wuchs, mit einem viel kleineren Gewindewinkel um 25°; an den oberen Seiten der Windungen gibt es kaum konkave Zone, die axialen Rippen reichen oben fast bis zur Naht, die Zahl der axialen Rippen ist viel kleiner, 6—8.

Obwohl der Habitus viel schlanker ist und die Seitenlinie der Windungen einer gleichmässigen Wölbung viel näher steht, als bei *F. prevosti* Partsch der Fall ist, wird die Verbindung zur Genüge bewiesen dadurch, dass die anfänglichen Windungen ganz gleiche Eigenschaften aufweisen und die spirale Verzierung auch auf den untereren, Windungen gleich ist.

Das einzige gebrochene Exemplar ist durch I. Csepreghy—Meznerics bei Szob gefunden worden. Der Stiel fehlt auch hier, sodass die generische Kennzeichnung nur anhand der Ähnlichkeit mit der Art *F. prevosti* erfolgen kann.

*Latirus (Neolatirus) danubicus* nov. nom.

*Fasciolaria bellardii* (non Michelotti) Hörnes, 1856, Abhandl. Geol. Reichsanstalt Wien, Band 3, S. 300, Taf. 33, Abb. 8.

*Lathirus (Neolathirus) bellardii* Hörn., Cossmann, Ess. Pal. Comp. Band 4, S. 46  
*Fasciolaria bellardii* Hörn., Csepreghy—Meznerics, Földt. Int. Évk. Band 45, S. 409, Taf. 7. Abb. 36—37.

*Fasciolaria (Pleuroploca) bellardii* Hörn., Sieber, Ann Naturhist. Mus. Wien, Band 62, S. 152.

Derivatio nominis: Umgebung der Donau.

Die Benennung „*Turbinella bellardii* Michelotti 1847 (Descr. foss. terr. mioc. Ital. septentr., Haarlem, 1847, S. 266, Taf. 8, Abb. 2) ist älter. Entweder gehört diese Art in die Untergattung *Latirus* s. str. der Gattung *Latirus* (wie durch Cossmann, Ess. Pal. Comp. Bd. 4, S. 43. behauptet), oder in die Gattung *Fasciolaria* (was anhand gewisser Abbildungen wie *Bellardi*, Moll. tert. Piemonte Band 4, Taf. 1, Abb. 19, als vermutlich erscheint). Der Name „*bellardii* Hörnes 1856“ ist in beiden Fällen homonym, deshalb ungültig. Falls nämlich die Art „*bellardii* Michelotti 1847“ wahrhaftig zu *Latirus* gehört, so ist „*bellardii* Hörnes 1856“ nach der richtigen Einordnung der beiden Formen homonym. Falls jedoch „*bellardii* Michelotti 1847“ wahrhaftig eine *Fasciolaria* ist, so ist die Benennung „*bellardii* Hörnes 1856“ deshalb ungültig, weil bei der ersten Beschreibung die Art durch Hörnes als eine *Fasciolaria* hingestellt wurde („totgeborener Name“).

Es sind spärliche Exemplare aus dem Wiener Becken, Lapugy in Transylvanien und Letkés Szob bekannt.

*Clavatula schreibersi szokolyensis* nov. var.

(Tafel XX., Abb. 2.5.)

Monotypus; Loc. typ.: Szokolya; Strat. typ.: tortonisch, Derivatio nominis: Fundstätte Szokolya

Doppelkegelförmig, 14 mm hoch, 5,5 mm breit, die Höhe der Spira ist der der Mündung gleich. Die Windungen sind etwas abgestuft, mit 3 Spiralrippen bzw. Knotenreihen; die obere stark, mit zehn etwas spitzigen Knoten, die mittlere schwächer, kaum geknotet, am Unterteil gibt es gleichfalls eine stärkere Knotenreihe, mit 13 stumpfen, axial etwas verlängerten Knoten. Die drei spiralen Reihen werden durch schmale und tiefe Rillen getrennt. Auf der letzten Windung gibt es unterhalb der untersten, dritten Knotenreihe noch eine weitere schwächere, deren Knoten mit den axial darübergelegenen gewissermassen zusammenhängen. Weiter, an der Basis und am Stiel ist eine sehr schwache spirale Rillung wahrzunehmen. Die Verzierung der höheren Windungen weicht von der der unteren darin ab, dass die mittlere spirale Schnur eine ausgesprochene Knötung aufweist. — Die Mündung ist ziemlich mangelhaft erhalten, jedoch lässt sich selbst so feststellen, dass der Ausguss ziemlich schmal, etwa der oberen weiten Partie der Mündung gleich hoch ist. Der Sinus des äusseren Mündungsrandes ist recht tief und schmal, entfällt auf die mittlere spirale Schnur.

Von der Art *Clavatula schreibersi* Hörnes weicht unsere Art hauptsächlich darin ab, dass in der unteren spiralen Reihe die Knoten regelmässiger sind und stumpfere Rücken haben, und dass die mittlere spirale Schnur kräftiger ist.

## MAGYARORSZÁGI PALEOGÉN FORAMINIFERA-SZINTEK

Dr. MAJZON LÁSZLÓ\*

(XVIII. táblával)

Összefog alás: A bükkaljai olajkutatás Eger—Bogács vonalán leemlyített fúrásai egy újabb, a felsőrupéli emeletbe tartozó foraminifera-szintet mutattak ki. Az aránylag vékony szint erősen glaukonitos, több helyen homokos agyagmárga, mely alatt lithothamniumos homokos, agyagos mészkő települ. A rétegek faunájában a nagytermetű *Lepidocyclina dilatata* Michelotti faj mellett két új *Heterostegina* is előkerült.

Az újonnan megismert fiatalabb rupéli foraminifera-szint miatt a szerző módosította a régebbi, számozásos beosztását és a szintek elnevezését a bennük található jellegzetes alakokkal adja meg.

Hantken 1875-ben az alsóoligocén szétválasztásában a „Clavulina Szabói rétegek” bevezetése és azoknak alsó és felső osztályzatának megkülönböztetése által előfutára az Oppenheim-féle [1896] hármas tagolású oligocénnek. Hantken beosztása volt az oligocén üledékeknek a világirodalomban első Foraminifera-vizsgálatok eredményein alapuló szintezése.

Nagy segítséget nyújtott az oligocén rétegösszletének megismerésében az ország különböző részén leemlyített fúrások rétegminta-anyagának parányóslénytani tanulmányozása. Ezek a gyakorlati célú fúrások az üledéksorozatok kifejlődésének pontos egymásutániságára részletesebb adatokkal szolgáltak. 1934-ben a tardi, majd 1936-ban a bükkzséki mélyfúrások rétegeinek vizsgálata közben megfigyeltük, hogy az idősebb oligocén egységesnek látszó rétegösszlete, amit rendszerint „kiscelli agyag” néven emlegettek, foraminiferafaunáját tekintve nagy különbségeket mutat. A szintek között volt egy Foraminifera-mentes is, melyet Majzon először a tardi mélyfúrásban vastag kifejlődésben észlelt és 1939-ben mind faunisztikai, mind közzetani eltérése miatt „tardi” rétegeknek nevezett el. Később ezeket az üledékeket id. Noszky [1943] „tardien” néven önálló emeletként hozta javaslatba. A hat, illetőleg hét szint jól tanulmányozható az ország más területein leemlyített fúrásokban is.

Újabb vizsgálatok bővítették erre vonatkozó megállapításainkat és a régebben „0”- 6. számozással megkülönböztetett szintek rétegtanilag is módosultak. A módosítást a következő három szempont tette szükségessé:

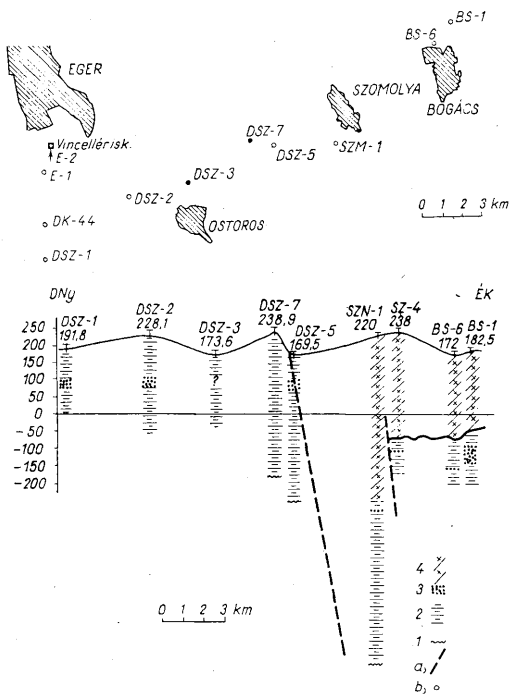
1. Eleinte a „budai” márgával párhuzamosítható 6. jelzésű szintet az alsóoligocénhez soroltam, bár ennek föld- és életfejlődése (nagy mézstartalom, települési helyzet, apró Nummulitesei) alapján az eocénhez tartozik, mint annak záró tagja (ludi alemelet).

2. A tardi és bükkzséki mélyfúrások rétegsorából hiányzott a később fölismeret számnélküli, vagy „0” jelzésű felsőrupéli szint.

3. A Bükk-hegység déli peremén 1955 óta mélyült fúrásokból a felsőrupéli számnélküli és az 1. számú szint között egy újabb, úgynevezett heterosteginás-lepidocyclinás, glaukonitos szintet ismertünk meg.

\* Előadta a Magyar Földtani Társulat 1955. nov. 2-i szakülésén.

A felsorolt irodalom ismeretében a mellékelt táblázat egységes keretbe foglalja a régebbi jelzésű szinteket, beillesztve az új heterosteginás, glaukonitos kifejlődésűt is, melyet a következőkben ismertetünk.



1. ábra. Eger és Bogács környéki fúrások helyszínrajza és szelvénye. Magyarázat: 1. Lattorfi emelet felső határa, 2. Rupéli emelet, 3. Felsőrupéli glaukonitos kifejlődés, 4. Középsőmiocén riolittufa, a) Vetődések, b) A glaukonitos rétegeket feltárt fúrások.

Fig. 1. Lay-out map and profile of borings around Eger and Bogács. Symbols: 1. Upper limit of Lattorfiian, 2. Rupelian, 3. Upper Rupelian glauconitic facies, 4. Middle Miocene rhyolite tuff, a) Faults, b) Borings which have disclosed the glauconitic layers.

A Kőolajipari Tudományos Laboratórium vizsgálatai kimutatták Demjén, Eger-Szomolya és Bogács határában lemélyített szerkezetet kútató fúrásokban a rupéli emeletnek nemcsak hazánkra nézve új, eddig még ebben a rétegösszetletben ismeretlen kifejlődését. A bogácsi 1. számú fúrás 218 m mélységig a középsőmiocén riolittufa összetétét harántolta, melynek alsó része a vizsgálatok szerint az irodalomból ismert „alsó riolittufa”-nak felel meg. Majd 229 m-ig tarkaagyag következik, s innen 318 m mélységig

felsőrupéli üledékeket harántolt a fúró, ezek alatt a rupéli emeletnek már ismert rétegei települnek. A 229-318 m közötti felsőrupéli szakasz a következő rétegekből áll:

229-272,1 m szürke, kékesszürke agyagmárga,

272,1-318,0 m glaukonitos, homokos agyagmárga.

A 267,2-282,3 m között *Heterostegina*-féléket, és néhány puhatestű maradványát találtuk, majd alatta 309,5-318,3 m között még a felsőrupéli leg alsó része jellegzetes lithothamniumos homokos, agyagos mészkő alakjában mutatkozott. Az előbb említett puhatestűek (*Tellina*, *Pecten*, *Diplodonta*, *Crenella*) az egri Vincellér-iskola kútjából ismeretes, hasonló kifejlődésű glaukonitos réteggel való azonosságra mutatnak, melyet makrofaunája alapján az akvitániai emeletbe sorolnak. Viszont a réteg települése, valamint a felette fekvő felsőrupéli mikrofaunát magábazáró agyagmárga az akvitáni emeletbe való tartozást kizárja.

I. táblázat

Kor	Emelet	Szint	Kifejlődés		
Oligocén	Katti	alsó	bathysiphonos csillámos, igen finom homokos agyagmárga (süres) (neogén fauna megjelenése)		
		felső	Discorbis ambiguus heterosteginás- lepidocyclinás	<i>C. szabói</i> nélküli, homokos, homokkőves agyagmárga (paleogén fajok utolsó alakjai) glaukonitos, heterosteginás laza homokos mészkő és agyagmárga	
	Rupéli	alsó	utolsó Clavulinoidesek (1. szint) felső globigerinás (2. szint) rhabdamminás- cyclaminás (3. szint) középső globigerinás cassidulinás (4. szint)	gazdag foraminiferás agyagmárga globigerinás agyagmárga agglutinált foraminiferás, homokkőves és tufás agyagmárga (mangánkarbonát) globigerinás agyagmárga (óbudai eredeti „kiscelli” agyag)	
		Lattorfii	foraminiferamentes (5. szint)	peremen: durva homokkő, konglomerátum és tűzálló agyag (Hárs-hegy, dunáninneni rögök); medencében: foraminiferamentes, hal- és növénymaradványos palás rétegek („tardi rétegek”)	
		Priabonai	Iudi	alsó globigerinás- buliminás (6. szint)	peremen: byrozoás „budai” márga; medencében: globigerinás agyagmárga; fiiskifejlődésű területen: tarka homokos globigerinás agyagmárga;
			Biar-tomi	hantkeninás- acarininás	hantkeninás- globigerinás agyagmárga; glaukonitos, homokos agyagmárga
	Eocén	Lüttéciai	disco- és astero- cyclinás	„orthophragminás”, „orbitoides”, apró nummuliteses lithothamniumos mészkő és márga	
			nagytermetű numuliteses	perforátás, millecaputos, striátás márga és mészkő első <i>C. szabói</i> példányok	
		Londoni	miliolideás- elphidiúmos	miliolideás-alveolinás márga és mészkő	
			operculinás	operculinás agyagmárga (paleogén fajok megjelenése)	



Hasonló rétegek voltak a szerkezetileg magasabb helyzetű Demjén—Szomolya 5. számú fúrásban is, ahol a felsőrupéli

75 - 95 m glaukonitos agyagmárga és mészmárga,

95 - 99,5 " lithothamniumos és heterosteginás, tömött glaukonitos mészmárga

99,5 - 105 " erősen glaukonitos márga és tufás agyagmárga rétegekből áll.

Alatta rupéli és latorfői rétegsorozat foraminiferás szintjeiben haladt a fúrás a 605,7 m-es talpmélységig. A felsőrupéli rétegek tehát itt 30 m vastagságúak és csak a bogácsi I. számú fúrásból ismert glaukonitos-lithothamniumos alsó szakasza maradt meg az egyéb területekről ismert rendszerint 100 m körüli szintből.

E két fúráson kívül glaukonitos rétegek még Eger és Bogács között hasonló kifejlődésben a bükkaljai fúrásoknak alábbi mélységeiből kerültek elő:

Fúrás	Mélység m	Vastagság	T. sz. f.	Korbeosztás
Eger-1.	60,6- 66,1	5,5*	194,38	Felsőrupéli legalsó része
Eger-2.	13,0- 23,0	10,0	171,48	Felsőrupéli legalsó része
Demjén-Kelet-44.	75,0- 79,5	4,5*	226,80	Felsőrupéli legalsó része**
Demjén-Szomolya-1.	94,1-106,2	12,1	191,79	Rupéli 1. szint legfelső része
Demjén-Szomolya-2.	107,3-148,1	40,8	228,10	Felsőrupéli alja és rupéli teteje
Demjén-Szomolya-5.	75,0-105,0	30,0	169,52	Felsőrupéli legalsó része
Szomolya-4.	348,8-353,4	4,6*	238,00	Felsőrupéli**
Szomolya-1. mélyf.	556,5-561,0	4,5*	220,17	Felsőrupéli**
Bogács-6.	336,2-339,8	3,6*	172,00	Felsőrupéli legalsó része
Bogács-1.	272,1-318,9	46,9	182,50	Felsőrupéli legalsó része

\* A fúrásból ritkán kaptak magot.

\*\* Egy mintát kaptak.

A terület többi fúrásából glaukonitos rupéli lerakódásokat nem ismerünk, s a lithothamniumos-heterosteginás réteg is csak a Bogács-1. és a Demjén-Szomolya-5. számú fúrásban volt meg.

Eddigi s most már véglegesnek látszó adataink szerint a glaukonitos rétegek mindig a felsőrupéli legalsó, illetőleg a régebbi 1. számú foraminiferás szint felső részén foglalnak helyet. A lithothamniumos-heterosteginás mészkő, vagy tömött mészmárga pedig a glaukonitos rétegek alsó részén mutatkozott. A glaukonitos lerakódás eltérő vastagságát magyarázhatják az egyes fúrások ritkább, nem folyamatos magminta vétele, valamint tektonikai elmozdulások is, amit a szelvény ÉK—i részén húzóó töréses öv igazolni látszik.

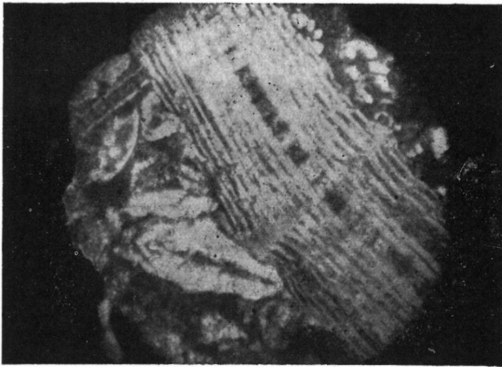
A felsőrupéli glaukonitos 53-90 m vastag rétegek faunája a már ismert alakokból áll, s ezekhez a *Discorbis ambiguus* csatlakozik. Két fúrásunkban (Demjén-Szomolya 1. és 5.) a glaukonitos üledék az eddigi 1. szint legfelső részén is megtalálható s így itt már a *Clavulinoides szabói* példányai is megfigyelhetők. A két helyről (Bogács-1. és Demjén-Szomolya-5.) ismeretes heterosteginás réteg rupéli típusú faunája eldönti a lerakódás földtani korát is. A fauna gazdag és közötté a *Marginulina behmi*, *Dentalina zsigmondyi*, *Bolivina reticulata*, *Vulvulina pectinata* mindkét helyen megtalálható. De



1



2



3

ezek mellett egy *Amphistegina-Astevigerina* alak is szerepel. A faunában feltűnő a *Heterostegina* és *Amphistegina* alakok jelenléte, melyek közül az előbbi eddig nálunk ismeretlen az oligocén rétegösszletben, míg az utóbbi nemzetséghez tartozó példányok újabban a rupéli emeletnek legalsó 4. számú globigerinás szintjének alsó szakaszából kerültek elő, ugyancsak e terület mélyfúrásaiból.

Felvetődik itt a középsőmiocén (tortónai), valamint a középsőeocén (lutéciai) emelettel való hasonlat, mely utóbbiban a közeli rokon *Operculina-Nummulites* alakok szerepelnek. Szinte csábító az összehasonlítás ezekkel a középsőoligocén adatokkal, mivel szinte szabályszerűnek látszik e három tengeri kifejlődési emelet középső szakaszában a két jellegzetes, a partokhoz közeleső kifejlődési üledékre jellemző Foraminifera típus megjelenése. Megemlítenéd még, hogy Szomolya-1. és a Demjén-Kelet 44 sz. fúrásban nagytermetű *Lepidocyclina* alakok is voltak. Ezek Kecskeméti T. meghatározása szerint a *Lepidocyclina* (*Nephrolepidina*) *dilatata* Michelotti fajnak bizonyultak, mely külföldön a lattorfi emelettől a burdigalai emeletig is megtalálható.

Az egri vincellér iskola kútjából való glaukonitos-heterosteginás, Telegdi Róth K. gyűjtötte kőzetanyagot is megvizsgáltuk s ez megegyező volt.

Schréter Z. erről a területről megjegyzi, hogy Egerben a vincellér iskola közelében levő árkokban van a DNY-i kibukkanása a „kiscelli agyagnak”. Az egri langyosvizeket ismertető munkájához mellékelte térképen az iskolától É-ra húzódó árok K-i bejáratánál a pleisztocénkorú terrasz alatt feltünteteti a „kiscelli agyagot”.

Egyes kőzetmintáink nagy glaukonit-tartalmúaknak mondhatók, s ezzel kapcsolatban felvetődik a glaukonitkeletkezés és a fauna összefüggése. A glaukonitképződés körülményeinek magyarázatában a vélemények még ma is megoszlanak, és ezeket nálunk Korim K. foglalta össze. Szádeczky-Kardoss E. és mások véleménye szerint, meleg és hideg tengeri áramlások találkozásánál a mikrofauna tömeges pusztulása következtében olyan redukációs közeg áll elő a tengerfenéken, ami halmirolitikus glaukonitképződésre vezet. Ezt valószínűsíti egyébként az ősléletemaradványok képe is, mert a *Lithothamnium*-, *Heterostegina*- és *Amphistegina*-félék mai élő rokonai a meleg tengerek lakói.

Megjegyzendő még, hogy a glaukonit-keletkezés fizikai körülményei az üledék-képződésben beállott változással kihatással vannak az élővilágra. Az alsó- és felsőkréta határan képződött glaukonitos márga szinte két részre osztja a mikrofaunát. Az albai emeletben nálunk kihalnak az *Orbitolinák* és a cenomán turrilitészes márgában lépnek fel a *Globotruncanák*. A felsőszenon inocerámszos márga a nagylengyeli fúrásainkban glaukonitos. A felsőeocén glaukonitos rétegeinek lerakódási ideje körül tűnnek el a *Nummulites* és a *Hantkenina*-félék.

Az előbb tárgyalt középsőoligocén glaukonitos rétegek is kisebb mértékben hasonló jelenségeket mutatnak. Szinte bevezetői a mikrofauna megváltozásának. A típusos *Clavulinoides szabói*-fauna itt kezd megváltozni, mely változás azután a katti emelet glaukonitos üledékeinek lerakódása előtt teljesen be is fejeződik. Tortónai üledékeinkben is találhatók glaukonitos (néha 20% tartalommal bíró) rétegek, mint ezt újabban a lovászi, andráshidai fúrások rétegvizsgálata bizonyítja, s rövidesen faunaváltozás is megfigyelhető. Sem a felsőrupéli, sem pedig a tortónai lithothamniumos mészkő-rétegek nem glaukonitosak, vagyis az ásvány képződése homokos üledékekhez kötött.

A glaukonitos felsőrupéli rétegekben található *Heterostegina*-félék jellegzetes új fajok, melyeknek leírását közöljük.

*Heterostegina margaritacea* nov. sp.

Holotypus: XVIII. tábla 1. ábra. Elhelyezve a Magyar Nemzeti Múzeum Őslénytárában (Budapest).

Derivatio nominis: margaritaceus (latin) = gyöngyös.

Locus typicus: Bogács- 1. sz. fúrás 251-256 m.

Stratum typicum: Oligocén, felsőrupéli, glaukonitos-heterosteginás homokos agyagmárga.

Descriptio: A ház alakja ovális, a becsavarodás nem figyelhető meg. A ház felszínén a kamraválaszfalakat (septumok) hajlott gyöngysorok jelzik, amelyek az idősebb kamrákon sarlószerűek, míg a fiatalabb részen már enyhébben hajlottak; másodlagos septumok hiányoznak, kamráinak száma 14. A gyöngysorok egymástól való távolsága a fiatalabb rész felé növekszik. A köldökgomb eléggé kiemelkedő és sima. A nyílás nem figyelhető meg. Mérete változó, a nagyobb átmérőjű 4—12 mm között van.

Hasonlóság mutatható ki Papp és Küpper *H. costata costata* D'Orbigny [10., 21. tábla 5. ábra] és a *H. margaritacea* között. Azonban a szintén gyöngyökkel díszített varratok egyenlő távolsága, a lapos és gyöngyökkel borított köldökgomb, valamint a kamrák jóval nagyobb száma jó különbséget mutat a két forma között.

*Heterostegina rupelica* nov. sp.

Holotypus: XVIII. tábla 2. ábra. Elhelyezve a Magyar Nemzeti Múzeum Őslénytárában (Budapest).

Derivatio nominis: Az oligocén rupéli emeletéről, melynek felső részében található.

Locus typicus: Bogács -1. sz. fúrás 251-256 m.

Stratum typicum: Oligocén, felsőrupéli, glaukonitos-heterosteginás homokos agyagmárga.

Descriptio: A ház alakja inkább kóralakú, a becsavarodás gyengén kivehető. A felszínén a bordák erősek és élükön gyöngyök ülnek; a bordák váltakozó vonalú ívben húzódnak, közülük egyesek a peremhez közel hirtelen meghajlanak és a köldökgombon is folytatódnak, mely a központ felé toldott el. A bordák egymástól való távolsága a ház idősebb részén kisebb. Nyílás nem figyelhető meg. Mérete 4 mm.

Hasonló kiemelkedő, azonban sűrűbb bordákat találunk a *H. ocalana* Cushman [1921.] felsőeocén alsójackson formációjának ocala mészkövéből megismert fajon, de ezek a mellékbordákkal a ház felszínét hálószerűen díszítik. A *H. margaritacea*-től jól megkülönböztethető annak kimondottan ovális alakja, sűrűbb és gyöngyökkel díszített septumai révén.

#### TÁBLAMAGYARÁZAT — EXPLANATION OF PLATE

##### XVIII. Tábla — Plate XVIII.

1. *Heterostegina margaritacea* nov. sp. Bogács-1., 251 m. Eredeti felvétel, 17×  
*Heterostegina margaritacea* nov. sp. Drilling Bogács-1, Depth 251 metres. Original photo, 17×
2. *Heterostegina rupelica* nov. sp. Ugyanonnan, eredeti felvétel, 15×
3. *Lepidocyclus dilatata* (Michelotti). Felsőrupéli glaukonitos homokos laza mészkő.

Szomolya-1. 556,5 m.

*Lepidocyclus dilatata* (Michelotti). Upper Rupelian glauconitic sandy friable limestone. Boring Szomolya-1. Depth, 556,5 m.

#### IRODALOM — REFERENCES

1. Hantken M.: Die Fauna der *Clavulina Szabó* Schichten. Jahrb. Ungar. Geol. Anst. IV. 1875. — 2. Korim K.: Magyarországi glaukonitos üledékek. Bány. és Koh. Lapok. 1949. 8. — 3. Majzon L.: Foraminiferenuntersuchungen des Bohrlaboratoriums. Jahresber. Ungar. Geol. Anst. 1933—35. II. p. 1038. 1939. — 4. Majzon L.: Die Tiefbohrungen von Bükkcsék. Jahrb. Ungar. Geol. Anst. XXXIV. p. 361. 1940. — 5. Majzon L.: Auswertung oligozäner und miozäner Foraminiferenfauna. Commentarii Stud. Disput. Inst. Geol. Hung. 1939. p. 27. 1941. — 6. Majzon L.: Die neueren Tiefbohrungen von Bükkcsék. Jahrb. Ungar. Geol. Anst. XXXVII. p. 67. 1948. — 7. Majzon L.:

Foraminiferás-fációsek és rétegtani jelentőségük. Csak magyarul. Földt. Közl. LXXXIII. p. 239. 1953.  
 — 8. Majzon L.: New Stratigraphic Results of Hungarian Oilprospecting Borings. Földt. Közl. LXXXVI. p. 57. 1956. — 9. Id. Noszky J.: Geológiai képződményeink racionalis beosztása és nomenclatúrája. Csak magyarul. Tisia, VI. táblázat, 1943. — 10. Papp A. — Küpper K.: The genus *Heterostegina* in the Upper Tertiary of Europe. Contr. Cushman Found. Forum. Res. T. V. p. 108. 1954.  
 — 11. Schréter Z.: Die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Eger. Jahresber. Ungar. Geol. Anst. 1912. p. 144. — 12. Schréter Z.: Die lauen Thermen von Eger. Jahrb. Ungar. Geol. Anst. XXV. 4. 1926. — 13. Szádeczky-Kardoss E.: Geokémia. Akadémiai Kiadó, p. 238. 1955.  
 — 14. Vadasz E.: Magyarország földtana. Akadémiai Kiadó. 1953.

## Paleogene Foraminifera horizons of Hungary

Dr. L. MAJZON

The wells drilled for purposes of oil prospecting in the line Eger—Bogács have encountered a new upper Rupelian Foraminifera horizon. The new horizon consists of intensely glauconitic, frequently sandy marl, underlain by a sandy-clayey Lithothamnian limestone. In the fauna of the layers, there have been recognized beside *Lepidocyclina dilatata* Michelotti of big growth two new species of *Heterostegina*.

Prompted by the recognition of the new younger Rupelian Foraminifera-horizon, the author has modified his earlier subdivision of the Paleogene and gone over from a designation of the horizons by numbers to a characterization by the names of the most characteristic Foraminifera forms.

AGE	STAGE	HORIZON	DEVELOPMENT		
Oligocene	Chatthian	lower	<i>Batysiphon</i>	micaceous, clay marl (schlier-like) containing exceedingly finegrained sand	
		upper	<i>Discorbis ambiguus</i>	Sandy clay marl and marlstone lacking <i>C. szabói</i> (with the last forms of the Paleogene species)	
	<i>Heterostegina-Lepidocyclina</i>		friable sandy limestone and clay marl with glauconite and <i>Heterostegina</i>		
	Rupelian	lower	last <i>Clavulinoides</i> (former Hor. No 1)	clay marl rich in <i>Foraminifera</i>	
			upper <i>Globigerina</i> (former No 2) horizon	clay marl with <i>Globigerina</i>	
		upper	<i>Rhabdammina-Cyclammina</i> (former No 3) horizon.	tuffaceous clay marl and sandy marl with carbonate of manganese and with agglutinated <i>Foraminifera</i>	
			middle <i>Globigerina-Cassidulina</i> (form. No 4) horizon	clay marl with <i>Globigerina</i> (the original „Kiscell clay” of Óbuda)	
	Eocene	Lattorfian		Horizon of no <i>Foraminifera</i> (former No 5)	On the margin: coarse sandstone and conglomerat with refractory clays (Hárshegy, blocks left of the Dantube); in the basin: slaty layers lacking <i>Foraminifera</i> and containing fish and plant remains (Tard layers)
			Priabon	Ludian	lower <i>Globigerina-Bulimina</i> (former No 6) horizon
		Bartonian		<i>Hantkenina-Acarinina</i>	Clay marl with <i>Hantkenina</i> and <i>Globigerina</i> . Glauconitic sandy clay marl
Lutetian			<i>Disco- and Asterocyclina</i>	Lithothamnian limestone with a marl „ <i>Orthophragmina</i> and <i>Orbitoides</i> ” and with small <i>Nummulites</i>	
			Big <i>Nummulites</i>	<i>Perforata</i> , <i>Miliccaput</i> and <i>Striata</i> marl and limestone first occurrences of <i>C. szabói</i>	
Londonian		<i>Miliolidea-Elphidium</i>	marl and limestone with <i>Miliolidea</i> and <i>Ateolina</i>		
		<i>Operculina</i>	Clay marl with <i>Operculina</i> (first occurrence of Paleogene species)		

*Heterostegina margaritacea* nov. sp.

**Holotypus:** Plate XVIII, Fig. 1. In the Paleontological Collection of the Hungarian National Museum (Budapest).

**Derivatio nominis:** margaritaceus (Latin): pearly.

**Locus typicus:** Bogács, Well No 1, 251 to 256 metres of depth.

**Stratum typicum:** Oligocene, upper Rupelian glauconitic, *Heterostegina*-bearing sandy clay marl.

**Descriptio:** The test is of an oval shape, no involution can be observed. On the surface of the test the septa are indicated by flexuous chains of pearls, which are on the older septa sickle-like, having a slighter curvature on the younger ones. Secondary septa are absent, the number of the chambers is 14. The spacing of the pearl chains is becoming wider in the direction of the younger part of the test. The aperture cannot be observed. The dimensions are variable, the greater diameter is between 4 and 12 millimetres.

There is a similarity to Papp und Küpper's *H. costata costata* d'Orbigny (Fig. 5, Plate XVIII.) and *H. margaritacea*. However, the equidistant spacing of the likewise pearl-studded septa, the flat and pearl-decorated umbonal knob as well as the much greater number of the chambers serve as sufficient criteria for distinguishing the two species.

*Heterostegina rupelica* nov. sp.

**Holotypus:** Fig. 2. In the Paleontological Collection of the Hungarian National Museum.

**Derivatio nominis:** From the Rupelian stage of the Oligocene, in the upper part of which it occurs.

**Locus typicus:** Bogács, Well No 1, 251, to 256 metres of depth.

**Stratum typicum:** Oligocene, upper Rupelian glauconitic *Heterostegina*-bearing sandy clay marl.

**Descriptio:** The test is rather circular in outline, the involution is difficult to see. On the surface, the ribs are powerful, their edges studded with pearls: they take undulating courses and some of them show a sudden bending near the rim and continue also on the umbonal knob which is shifted towards the center. The spacing of the ribs is closer on the older part of the test. No aperture is seen. The diameter is 4 millimetres.

Similar protruding ribs are observed on *H. ocalana* Cushman in, however, a closer spacing, described 1921 from the lower Jackson group of the upper Eocene, from the Ocala limestone. However, these ribs form a network-like decoration on the surface of the test together with the secondary ribs. From *H. margaritacea* this species is easily distinguished by the pronouncedly oval outline, the close is easily distinguished by the pronouncedly oval outline, the pearl-studded and closer-spaced septa of the latter species.

## JAROSIT-KÖTŐANYAGÚ HOMOKKŐ A SZENDRŐI-HEGYSÉG DK-I PEREMÉN

Dr. JÁMBOR ÁRON

**Összefoglalás:** A Szendrői-hegység paleozóos rétegeire diszkordánsan települő pannóniai alapréteg a hegység DK-i peremén két feltárásban nagyobb mennyiségű jarositot tartalmaz. A vizsgálatok a jarosit diagenetikus vagy epigenetikus képződését valószínűsítik.

Egy a Szendrői-hegységben gyűjtött pannóniai homokkőminta vizsgálata közben feltűnt annak sárga kristályos anyagból álló, szokatlanul nagy mennyiségű kötőanyaga. A homokkőből kiszabadított ásványokat M a u r i t z B. professzor határozta meg. Meghatározása, majd K o b l e n c z V. DT-vizsgálata, a kötőanyag jarosit voltát bizonyította.

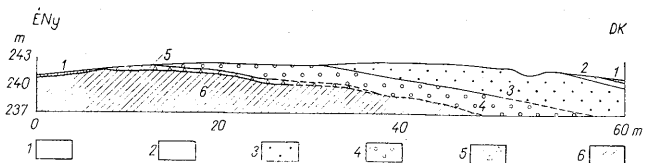
Mivel a jarosit nagyobb tömegű előfordulás esetén szulfát- vagy káliumnyersanyag lehet, érdemesnek látszott a minta lelőhelyének és környezetének további megvizsgálása. Indokoltá tette ezt az a tény is, hogy tudomásom szerint a jarositot eddig homokkötőanyagként sehonnan sem említették. Ismert előfordulásai általában szulfidos érctelepek oxidációs zónájához kapcsolódnak. Ennél fogva az Irota környéki előfordulás keletkezési körülményeinek tisztázása tudományos szempontból is fontosnak látszott.

A Szendrői-hegység paleozóos képződményeit Szakácsi, Irota és Ganda vonalától D-re pannóniai rétegek fedik. Ezen a területen az alaphegység finomtörmelékkes eredetű, fekete szericitpala, vegyi eredetű sötétszürke mészkő- és kovapalarétegekből áll. A sötét színű kőzetekben üledékes, illetőleg diagenetikus pirit apró kristályai gyakran megfigyelhetők. A pannóniai rétegek általában közvetlenül ezekre a meggyűrt és meredekre állított ókori képződményekre, helyenként pedig a pannon előtti lepusztulásból visszamaradt szarmata gömbzárványos riolittufára települnek. A nagy területeket borító pleisztocén rétegek alsó része sötétvörös, felső része sárgás-vörös agyag.

A területen két helyen mutatkozik jarosit. Az egyik Irotától DK-re 1 km-re, 253,4  $\Delta$ -tól ÉK-re 250 m-re, a másik Gadnátlól ÉNy-ra 250 m-re, a Nagyvölgy Ny-i oldalában levő homokgödörben van. A két feltárás egymástól légvonalban 2700 m-re esik. A jarositot mindkét lelőhelyen az alaphegységre közvetlenül rátelepülő aprókavicsos és homokos pannóniai alsó szint rétegei tartalmazzák. Az alaphegység szericitpala-rétegei az irotai előfordulásban közvetlenül észlelhetők. Gadnán ellenben csak az alaphegység közeli (250 m) kibúvásából következtethetjük, hogy a homokgödör is a pannóniai alsó szintet tárja fel. Mindkét feltárás alján 1—2 m vastag aprókavics felett néhány méter vastag középszemű homokkő következik. Ezek a rétegek mindkét helyen jarosittartalmúak. A felettük települő apróbb szemű homok már nem tartalmaz jarositot. Irotán a finomabb homok felett még egy félméter vastag szürke agyagréteg is fel van tárva (1. ábra).

A két feltárás kőzeteinek részletesebb vizsgálata a jarositos rétegek törmelékkes anyagának azonosságát bizonyítja. Az aprókavicsos üledék főleg metamorf kvarc, alá-

rendeltebben szürke kovás szericitpala- és fekete szericitpalakavicsokból áll. E két utóbbi kőzetfajta a paleozoós alaphegységéből származik. Elvéve akad egy-egy fehér riolittufakavics is. A kavicszemek legfeljebb 8 mm, általában 3—4 mm átmérőjűek. A homok összetételében ugyanezek a kőzetszemcsék vesznek részt, mennyiségi megoszlásuk azonban más. A kvarc- és a muszkovitzszemcsék mennyisége lényegesen nagyobb, a Szendrő-hegységéből származó szemcsék mennyisége kisebb, a riolittufa-szemcsék száma viszont megnövekedett. Emellett a homokmintákban elenyésző mennyiségű nehézasvány is felismerhető. Mindkét feltárás homokrétegei keresztrétegzettek. A gadnai homokgödör kavicsrétegeinek alján durva (2 cm átmérőjű) szürke agyagkavicsok láthatók. Ezekből a jellegekből megállapíthatjuk, hogy a jarosított tartalmazó rétegek azonos körülmények között, olyan



1. ábra. Az irotai jarosítelőfordulás vázlatos földtani szelvénye. Magyarázat: 1. Holocén talaj Pannónia; 2. Szürke agyag, 3. Jarositos homokkő, 4. Jarositos kötőanyag nélküli apró kavics, 5. Limonitos szericitpala törmelék. Devon (?); 6. Szericitpala és mészkő.

Рис. 1. Схематический геологический профиль месторождения ярозита в с. Ирота, ОБЪяснен я: 1. Голоценовая почва. Паннон; 2. серая глина, 3. ярозитовый песокник, 4. мелкие гальки, ярозитовые и без цемента, 5. обломки лимонито-серичитового сланца. Девон?: 6. серичитовый сланец и известняк.

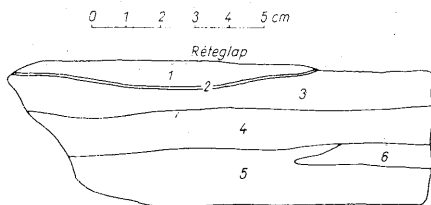
sík partvidéken üledtek le, amely gyakran szárazra került (agyagkavicsok): így, hol folyóvízi, hol pedig állóvízi üledékképződés történt. A két feltárás kőzeteinek jarosittartalma erősen különbözik. Az irotai feltárásban sokkal több a jarosítköötanyag. Itt az ásvány kristályhalmazokat alkot. A gyantasárga, átlátszó jarosítkristályok nagysága 0,05—0,5 mm között változik, általában azonban 0,1 mm. Felismerhető rajtuk a (0001) bázislap, a R romboéder és az (10 $\bar{1}$ 0) forma 4—5 lapja. (Goldschmidt táblázatában ez a jarosít-kristályalakzat már megtalálható.) A kavics jarositananya olykor a hézagtérfogat legnagyobb részét kitölti. Kristályhalmazai többnyire a kavics- és homokszemcsék között helyezkednek el mint a tapadó- és a szögletvíz. Az irotai feltáráson belül is erősen különböző jarosittartalmú szintek vannak. Egy rétegen belül állandóbb a jarosít mennyisége, mint az egymás felett települő rétegekben. Az irotai feltárás homokrétegeinek felső részén a jarosít utólagos kioldódását állapíthatjuk meg a homokkő jellegeiből (2. ábra). A „meddő” homok szemcséit kis mennyiségű vörössárga. Koblenz V. DT-meghatározása szerint illites agyag kerzei be.

Ezen jellegek alapján megállapíthatjuk, hogy a jarosít nem törmelkes elegyrészként került a kőzetbe. Keletkezhetett tehát szingenetikus vegyi kiválásként, a törmelék-üledék képződése közben, vagy a leülepedés után, de a felszínre kerülése előtt. A felszínre kerülés előtti keletkezést az bizonyítja, hogy a jelenleg felszínen levő rétegek jarosítjának limonittá alakulása általánosan megfigyelhető. Hogy üledékképződés utáni vegyi kiválásról van szó, bizonyítja az a néhány kvarc- és szericitpalaszemcse is, amelyek vékony (0,1 mm) repedéseinek falán egy-egy jarosítkristály volt megfigyelhető. Olykor mikroszkópikus erecskét kitöltve jelenik meg a jarosít a szericitpala anyagú kavicszemcsében. Ezekbe a vékony hasadékokba úgy, mint a szemcsék közötti szögletekbe, nyilván oldat alakjában jutott el a jarositananyag s ott a kellő töménység elérése után kikristályosodott.



Mindezek figyelembevételével a jarositkötőanyag keletkezése a következőképpen képzelhető el: az aprókavics — és homok —, valamint az ezeket fedő agygrétegek lerakódása után a vízből még szigetként kiálló paleozóos alaphegység rétegeiben levő pirít mállani kezdett. A képződött szulfátos oldat a kavics- és homokrétegekbe került, itt a kevés agyagos alkotóval és K-tartalmú horzsakötőrmelékekkel reakcióba lépve, jarosit keletkezett. A jarositkiválás valószínűleg csak a rétegek későbbi, lassú víztelepedése folyamán történt meg. A töményedés lassú voltát a kristályok fejlettsége bizonyítja.

A gadnai feltárás jarositosodása az irotaiétól némileg eltér. A gadnai rétegek — az irotaiakhoz képest — csak harmadrésznyi jarositot tartalmaznak. A jarosit nem kötőanyag-



2. ábra. A jarositos homokkő kioldásos szövettel. Magyarázat: 1. Laza, fehér homokkő, 2. Limonitos homokkő, 3. Jarositos homokkő, 4. Laza, fehér homokkő, 5. Gyér jarositos homokkő, 6. Dús jarositos homokkő.

Рис. 2. Ярозитовый песчаник с вышеложенной текстурой (естественные размеры). Объяснения: 1. Рыхлый, белый песчаник, 2. лимонитовый песчаник, 3. ярозитовый песчаник, 4. рыхлый, белый песчаник, 5. худой ярозитовый песчаник, 6. богатый ярозитовый песчаник.

ként, hanem porszerű, apró gömbölyded szemcsékben van a rétegekben. Szemmagysága mind a kavics, mind a homokrétegekben egyaránt 0,05—0,2 mm körüli. Színe citromsárga, nem átlátszó. A gadnai feltárás aprókavics-rétegében a feltárás É-i felén a jarositot a belőle nyilván utólag keletkezett limonit helyettesíti. A homokszemcsék némelyikének anyaga hófehér, könnyen szétmorzsolható, szürke interferencia színű, de ritka és apró volta miatt meg nem határozható. A zavartalan minták e „puha” homokszemcséin gyakran jarositgömböcskék ülnek. A jarosit ilyen megjelenése azt a benyomást kelti, hogy kiválására hirtelen került sor s így a kristályformák ki sem alakulhattak. Az egyébként azonos körülményekből következtethetően a két lelőhely lényegében egyforma genetikájú.

A Szendrői-hegység jelenlegi DK-i szélét ezek a jarosittartalmú homokkőrétegek valószínűleg végigkísérik.

Mivel a jarositot fajsúlya alapján nehéz lett volna elkülöníteni a kőzet többi alkotójától, ezért a rétegek jarosittartalmát kémiai elemzéssel próbáltuk meghatározni. Az elemzéseket G u z y K.-né készítette a M. Áll. Földtani Intézetben.

A jarosit elméleti kémiai összetétele:  $KFe_3(OH)_4(SO_4)_2$   
Ebből a jarosit súlyszázalékos elemi megoszlása:

K	7,8	súly %
3 Fe	33,4	„
6 (OH)	20,4	„
2 (SO <sub>4</sub> )	38,3	„
	99,9	súly %

Elsősorban a  $\text{SO}_4$  mennyiségét vehetjük alapul, mivel ez a kőzet más ásványi alkotójának összetételében nem szerepel. A K, Na,  $\text{Fe}^{II}$ , és  $\text{Fe}^{III}$ . helyettesítő vagy főelemként a kőzetnek jóformán bármely ásványában jelen lehet. Az így megvizsgált mintákból a következő elemzett és számított értékeket kaptuk. (A minták csökkenő  $\text{SO}_4$ -tartalom szerint vannak felsorolva.)

Kőzet	Lelelő-hely	1.				
		$\text{SO}_4$	K	Na	$\text{Fe}^{III}$	$\text{Fe}^{II}$
1. Finomsz. homokkő	Irota	17,23	1,57	1,95	7,87	0,12
2. Durvaszemű homokkő	„	15,84	1,62	1,90	7,11	0,14
3. Középszemű homokkő	„	7,25	2,17	0,37	3,43	0,09
4. Középszemű homokkő	„	7,24	2,24	0,37	3,63	0,08
5. Aprósz. konglomerátum	„	7,08	0,84	0,70	3,09	0,10
6. Középsz. homokkő	„	5,80	1,35	0,91	2,64	0,15
7. Laza homokkő	Gadna	3,51	1,70	0,37	1,67	0,08
8. Kavicsos homokkő	„	2,81	1,22	0,60	1,38	0,14
9. Durva homokkő	„	1,78	1,12	0,74	0,87	0,12
10. Középszemű homokkő	Irota	1,61	2,08	1,07	1,17	0,24

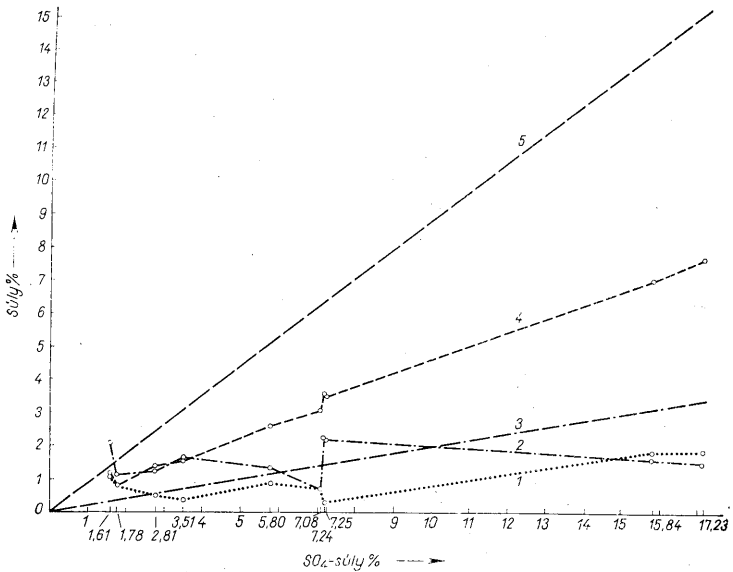
Kőzet	Lelelő-hely	2.	3.	4.	5.
		jarosit-tartalom			
1. Finomsz. homokkő	Irota	44,98	35,82	99,85	0,15
2. Durvaszemű homokkő	„	41,35	32,98	99,81	0,19
3. Középszemű homokkő	„	18,92	16,70	99,75	0,25
4. Középszemű homokkő	„	18,90	16,94	99,79	0,21
5. Aprósz. konglomerátum	„	18,48	14,77	99,69	0,31
6. Középszemű homokkő	„	15,14	12,87	99,47	0,53
7. Laza homokkő	Gadna	9,18	8,85	99,55	0,45
8. Kavicsos homokkő	„	7,33	6,91	99,02	0,98
9. Durva homokkő	„	4,64	4,71	98,80	1,20
10. Középszemű homokkő	Irota	4,25	5,71	98,30	1,70

1. Elemzéssel kapott értékek
2.  $\text{SO}_4$ -tartalomból a jarosit  $\text{KFe}_3(\text{OH})_4(\text{SO}_4)_2$  képlet alapján számított értékek
3. Az elemzett K, Fe,  $\text{SO}_4$  és a számított OH mennyiségi összegezéséből kapott jarosittartalom
4. Az összes vastartalom oxidált részének %-os aránya
5. Az összes vastartalom redukált részének %-os aránya

Az elemzési eredményekből megállapíthatjuk, hogy a  $\text{Fe}^{III}$  mennyisége, a vázkozásnak megfelelően, a  $\text{SO}_4$ -tartalommal egyenes arányban növekszik (3. ábra). Mennyisége azonban általában csak 50%-a a képletből számítottnak. Nyilvánvaló tehát, hogy ebben az ásványban a  $\text{Fe}^{III}$  jelentős részét más kation, valószínűleg Al helyettesíti.

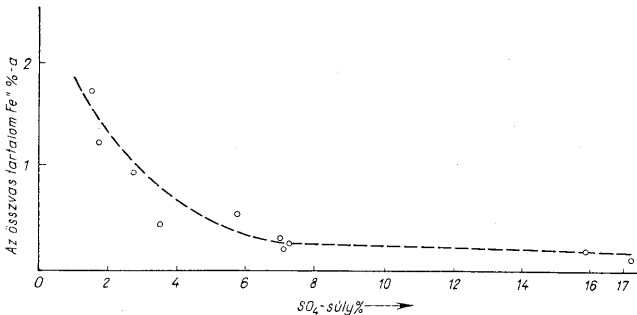
A K mennyisége az esetek többségében több, három nagy  $\text{SO}_4$ -tartalmú mintában azonban lényegesen kevesebb, mint amennyi az  $\text{SO}_4$ -tartalomnak a képlet szerint megfelelő. Ebből nyilvánvaló, hogy a káliumot is részben helyettesíti valamelyik másik elem, (Ca?), az esetek többségében mutatózó K-felesleg pedig a muszkovitból adódott. Mindezek a következtetések azonban csak abban az esetben állják meg a helyüket, ha az  $\text{SO}_4$  más ásványban nem található az elemzett kőzetben. A jarositon kívül azonban más szulfátásvány nem volt kimutatható, sem mikroszkóp alatt, sem a DTA-felvételeken.

A K és Na viszonyának vizsgálatához, az összefüggések biztos megállapításához, több elemzési eredményre lenne szükség. Ennek ellenére annyi megállapítható, hogy a Na mennyisége az elméleti K-tartalommal, s az  $\text{SO}_4$ -tartalommal általában növekszik. Ebből arra következtethetünk, hogy az Na, ha nem is rácsszerkezetileg, de genetikailag



3. ábra. A jarositos homokkőminták elemzési eredményei. Magyarázat: 1. Na elemzési értékei, 2. K elemzési értékei, 3. A jarosit-képletnek megfelelő K-tartalom, 4.  $Fe^{III}$  elemzési értékei, 5. A jarosit-képletnek megfelelő  $Fe^{III}$ -tartalom

Рис. 3. Результаты анализа образцов ярозитовых песчаников. Объяснения: 1. Величины анализа Na, 2. величины анализа K, 3. содержание K, отвечающее формуле ярозита, 4. величины анализа  $Fe^{III}$ , 5. Содержание  $Fe^{III}$ , отвечающее формуле ярозита.



4. ábra. Az összvastartalom  $Fe^{III}$  %-ának összefüggése a  $SO_4$  súlyszázalékával.

Рис. 4. Соотношение процентного содержания  $Fe^{III}$  в общем содержании железа и весного процента  $SO_4$ .

a jarosithoz kapcsolódhatnak. Az elemzett K-tartalomhoz képest a Na mennyisége határozottan csökken. Ebből is arra következtethetünk, hogy a K-t a Na legalább esetenként helyettesíti.

A  $\text{Fe}^{\text{II}}$ -tartalom váltakozása sem a  $\text{Fe}^{\text{III}}$ - sem a  $\text{SO}_4$ -tartalommal nincs közvetlen összefüggésben. Ha viszont azt vizsgáljuk, hogy a kőzet összes Fe-tartalmának hány%-a  $\text{Fe}^{\text{II}}$  és ennek mennyisége hogyan függ az  $\text{SO}_4$  mennyiségétől, azt látjuk, hogy a szulfáttartalom növekedésével kezdetben hirtelen csökken az  $\text{Fe}^{\text{II}}$  mennyisége (4. ábra), majd 7%  $\text{SO}_4$ -tartalom elérése után már csak mintegy féltized %-nyit csökken. A jelenséget úgy értelmezhetjük, hogy a leülepedéskor is erősen oxidált homokkőzet  $\text{Fe}^{\text{II}}$ -tartalmát a kőzetbe hatoló szulfátos oldatok tovább oxidálták, azaz csökkentették. Az  $\text{Fe}^{\text{II}}$ -tartalomnak, nyilván valamely ellenálló ásványban levő részét viszont az oldatok meghagyták eredeti redukált alakjában.

### Песчаник с ярозитовым цементом в горах Сендре, Венгрия

А. ЯМБОР

К горам Сендре, слагающимся из древнепалеозоических (девон) глинистых сланцев, известняков и кремнистых сланцев присоединится в ЮВ-ом направлении территория, состоящая из паннонских слоев. Паннонские слои залегают на фундаменте эрозийным несогласием ибо непосредственно, ибо с прожилками тонких сарматских, сферовидных включений риолитовых туфов. В двух местах, располагающихся в 2,5 км друг от друга, мелкие галечные и песчаные слои имеют ярозитовый цемент до 4,2–44,9%, рассчитанный из содержания  $\text{SO}^{\text{II}}$ . В горных породах одного обнажения ярозит образует накопления кристаллов диаметром 0,05–0,5 мм смоляно-желтого цвета. (Содержание сульфата горных пород достигает в среднем 8%). В слоях другого месторождения (содержание сульфата в среднем 3%) ярозит встречается в форме лимонно-желтых, пылевидных зерен. Так как ярозит наблюдается и в трещинах некоторых песчинок, очевидно, что ярозит попадал в горные породы в форме раствора после оседания песчаных зерен и выделился прежде чем попадать на поверхность. На это обстоятельство указывает поверхностная лимонитизация ярозита. Можно сказать, следовательно, что ярозит возник в течение диагенезиса или эпигенетическим путем. По химическим анализам ярозит не согласится с формулой  $\text{K} \cdot \text{Fe}_2(\text{OH})_6(\text{SO}_4)_2$ . К и  $\text{Fe}^{\text{III}}$  заменяются частично другими ионами. Растворы ферросульфатного содержания, по всей вероятности, возникли из поверхностного выветривания содержания пирита слоев фундамента и попадали в горные породы при боковой миграции где, вступая в реакцию с обломочным материалом риолитового туфа, выделился ярозит.

## ÚJONNAN MEGISMERT HÉVFORRÁSNYOM BUDAPESTEN

OZORAY GYÖRGY

(XXI. táblával)

**Összefoglalás:** Az újonnan feltárt Róka-hegyi-barlang (Budapest) hévizes eredetű a csillaghegyi források pleisztocénelei járata. Ásványai a képződés sorrendjében: részben goethitű kristályosodott limonit (markazit utáni pszeuomorfózákkal), gipsz, barit, aragonit, „borsókó”, idősebb kalcit; cseppkő, későbbi kalcit, lublinit.

A Rómaifürdőt a csillaghegyi Árpádfürdővel összekötő DK—ÉNy-i vonal meghosszabbításában a Róka-hegyen eocén mészkő fejtése közben hévizes eredetű barlangot nyitottak meg.

A Róka-hegy legidősebb ismert kőzete a dachsteini típusú felsőtriász mészkő, melyet a mélyebb kőfejtők tárnak fel. Fölötte alsóbartoni transzgressziós konglomerátum, majd felsőeocén nummuliteszes-discocyclinidás mészkő települ, melyet számos kőfejtőben fejtenek. Az ÉNy-i részen települő bryozoás márga már nem karsztosodik, barlangképződésre nem alkalmas. A felszínen vékony, mészkőtörmelékkel kevert fekete rendzinalaj képződött.

A barlangnak nincs természetes bejárata. Mint a Buda—Pilisi-hegycsoport többi hévizes barlangjánál is, az eredeti forráskiömlési helyek eltömődtek. A kőfejtő falán jól látható egy, egészen a felszínig érő, csak vékony talajréteggel lefedett forráskürtő. Kitöltése felülről bekerült törmelék, alulról a hévvízáramlással felsodort borsókótörmelék és helyben képződött fehér, porló mészüledék.

A kőfejtés során már máskor is tártak fel üregeket, de azokat lefejtették, vagy betemették.

Az eddig megismert barlangrészt alig több, mint egyetlen, kb. 50 m mély\*\* kürtőrendszer. Meredek falú, egyes szakaszokon, így az utolsó, kb. 20 m-en is, függőleges. Átmérője néhány dm-től (ahol csak tágitással lehetett keresztülhatolni) több m-ig változik. Több helyen kis teremmé tágul, oldalelágazásai többnyire gömbfülkék.

A falakat kb. 5 m-es mélységtől kezdve kristályos képződmények fedik. A legalsó üreg falait dm vastagon borítja a kristálykéreg.

Ez az alsó, terem szerű üreg az általunk bejárt barlangrészt és egy reányiló függőleges, nagyméretű kürtő egyesülésénél van. Alját törmelék-alkotta álfének zárja el.

A barlang eocén mészkőben kezdődik. Az utolsó üreg alját borító törmelék közt dachsteini mészkövet találunk. A képződményekkel fedett falakon nem látszik az eocén és triász mészkő érintkezése, de nyilvánvaló, hogy az alsóbb barlangszakaszok már dachsteini mészkőben alakultak ki. Ebben az ugyancsak könnyen karsztosodó kőzetben további járatok is lehetnek.

\* A barlangot Szilvássy Gyula és barlangkutató társai tárták fel. A második szakasz első bejárásán, 1959. október 18-án Kincses Júlia geológus-technikus és magam is részt vettünk.

\*\* Szilvássy Gy. adatai szerint 64 m.

A jelenleg is képződő szalmacseppkövekről csepegő jelentéktelen vízmennyiségtől eltekintve a barlang száraz. A legalsó üreg alján a nyomok szerint időnként pár dm átmérőjű, néhány cm mély tócsa gyűlik meg.

Az alapközet a kristályos bevonat alatt helyenként (főleg gipsz és aragonit alatt) vékony rétegben porlódik, morzsolható.

Az alsó nagy üreg egyik oldalkürtőjének falát kb. 1—5 cm-es aragonittükből álló kristályhalmazok borítják. (Az ásvány pora a Meigen- és a Feigl—Leitmeier-reakciót jól adja). Az utolsóelőtti teremben, a függőleges kürtő indulásánál az oldalfalakon, porló alapközeten aprókristályos kalcit, azon túpámszerű, félgömbalakú halmazokban aragonit telepszik.

A barlang legnagyobb tömegű képződménye a kürtőfalakat vastagon borító, karfiolszerű, ágas-bogas sárgásfehér-világosbarna „borsókő”. A borsókőszemek koncentrikus növekedési gömbhéjasságot és sugaras kristályos szerkezetet mutatnak. Az ásvány pora a Feigl—Leitmeier-reakciót rosszul adja, bár az ellenőrző kalcitpornál sokkal jobban. Valószínűleg a borsókőszemek aragonittük kőre rakódtak le, esetleg eredetileg aragonit anyaggal is, mely utólag nagyrészt kalcitá kristályosodott át.

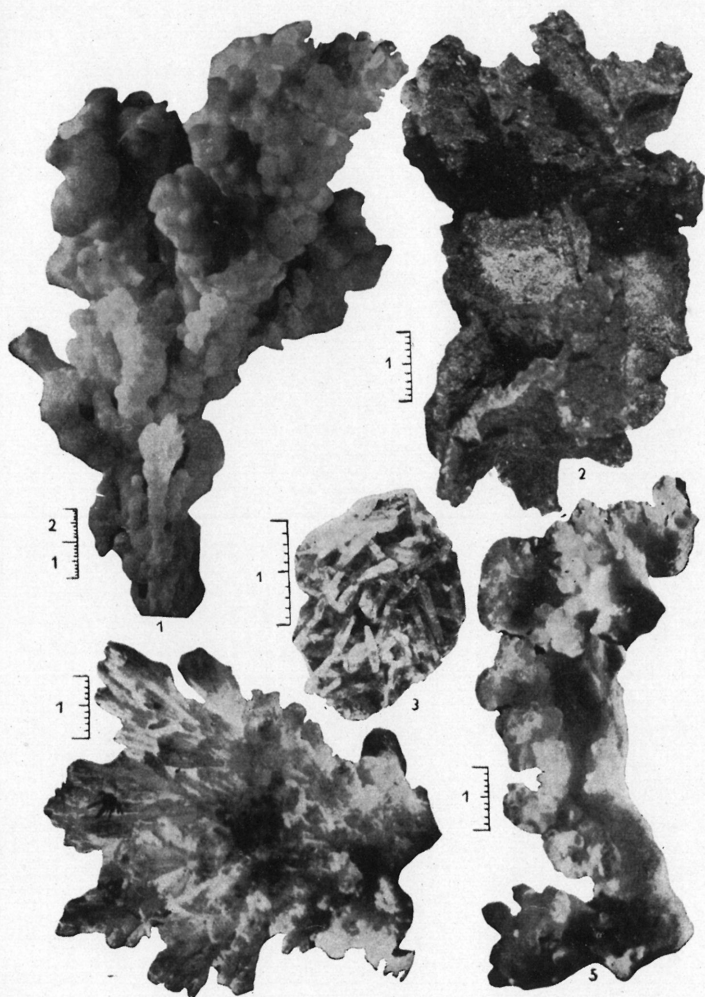
Főleg a legelső terem oldalüregeinek falát több cm-nyi vastagságban erősen csillogó kristályos gipszkéreg borítja. A kéreg 1 mm körüli szemcsekből áll, fehér színű, szétmorzsolható. (A kristályhalmaz üregeiben levő kalciumkarbonát miatt sósavval megcseppentve erősen pezseg). A gipszkéreg az alapközettel elválik, a bevonat feltáskásodik. Helyenként pár cm-es ágas-bogas, tús és csavart gipszképződmények vannak, így a főkürtő talpától az utolsóelőtti terem álfenék-elzárta talpáig nyúló mellékkürtő magasabb szintjén. Gipsz csak a barlang mélyebb szintjén fordul elő, a felső 25 m-en csak limonitgumók mellett, ahol a mészkő a markazitbomlásból felszabaduló kénsavat gipsz alakjában köti meg.

Az utolsóelőtti teremben néhány milliméteres táblás kristályokban barit is van.

Hasadékkitöltésként, más képződmények alatt a falakon ülve, valamint fennőtt kristályokban kalcit mutatkozik. A „borsókő”-csomókon néhol továbbnővekedésként áttetsző, külső kristályformát nem mutató, illetve legömbölyített, jégcsapszerű, pármilliméteres kalcitszemek találhatók. Hasadási lapjuk finoman rostozott. A „borsókő”-szemek kimart, érdes felületét néhol mészfehér, átlátszatlan kalciumkarbonátkéreg fedi, mely a kioldott anyag helybeni kicsapódásából keletkezik. A kéreg anyaga a Feigl—Leitmeier-reakciót nem adja.

Közetrések mentén, fészekben, gyakran a kőzetből tarajszerűen kiálló, sejteszivacsos, részben aprókristályos, fekete, vagy rozsdaszínű kéreggel fedett ásványhalmazok találhatók. Karcuk sárgás-, vagy vörösesbarna. Két mintáról J a n k o v i t s L. vegyelemzést, R a p p T.-né pedig DT- vizsgálatot készített. A minták főtömegét kolloid vashidroxid alkotja (limonit). A 2. sz. görbén 350 C° körüli erősebb endoterm csúcs a limonit kristályosodását mutatja, azaz részben goethitté (rombos vasoxidhidroxiddá) alakult. A látható kristályalakok markazit utáni pszeudomorfozák. Az ecén mészkő repedéseiben kishőmérsékletű oldatból markazit vált ki, később a markazit limonittá oxidálódott. Az eltávozott kén tartalom gipszképződést eredményezett. A lassú átalakulás folytán a limonit részben megtartotta a markazit külső kristályalakját. Az ércerekkel közrefogott mészkődarabok oldásakor az ásványhalmaz sejtes szerkezetet nyert. A limonit utólag helyenként goethitté alakult.

A limonithalmazok sejtes üregeiben és egyes felsőbb gömbfülkék falán fehér nemez-, vagy laza vattaszerű csomókban lublinit fordul elő. A lublinitet helyenként kenhető bevonat formájában találjuk, mely megszáradva apró morzsákká, görgyökké esik szét. Újabbban S z t r ó k a y K. I. [7] részletes vizsgálatai szerint az aggteleki barlangból előkerült lublinit olyan finom szálal kalcit, mely idegen társionok hatá-



*Ozoray* : Újonnan megismert hévforrásnyom Budapestben

VEGYELEMLÉZÉS (számozás, mint a DTA-görbéknél): végezte: J a n k o v i t s I. ászló, M. Áll. Földt. Int

	1. sz. minta :	2. sz. minta :
SiO <sub>2</sub>	1,30%	2,50%
TiO <sub>2</sub>	0,07	0,05
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,78	0,15
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	89,93	80,15
FeO	0,05	0,02
MnO	nyom	nyom
MgO	0,04	0,17
CaO	0,70	0,81
Na <sub>2</sub> O	1,25	1,35
K <sub>2</sub> O	0,07	0,07
+ H <sub>2</sub> O (kötött)	5,19	13,34
- H <sub>2</sub> O	0,70	0,82
CO <sub>2</sub>	0,44	0,91
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,14	0,21
szerves C	0,03	0,12
Összesen	100,69%	100,67%

### TÁBLAMAGYARÁZAT — TAFELERKLÄRUNG

#### XXI. Tábla — Tafel XXI.

A Rókahegyi-barlang ásványkiválásai. 1. Borsókő, 2. Sejtes limonit, 3. Barit, 4. Aragonit, 5., Cseppkőre telepedett borsókő, áttetsző kalcit továbbnövekedéssel.

Mineralausscheidungen der Höhle am Rókaberg. 1. Erbsenstein, 2. Zelliger Limonit, 3. Baryt 4. Aragonit, 5. Erbsenstein über Tropfstein, mit Weiterwachungen aus durchscheinendem Kalkit.

### IRODALOM — LITERATUR

1. Jugovics L.: Rókahegyi baryt. Ann. Musci Nat. Hung. X. 1912. — 2. Kriván P.: Mezozoós karsztosodási és karsztlefedési szakaszok, alsóbartoni szikláspari jelenségek a Budai-hegységben. A szubgresszió fogalma. Földt. Közl. 1959. — 3. Schaifarik F.: Visszapillantás a budai hévforrások fejlődéstörténetére. Hidr. Közl., I. 1921. (1928). — 4. Scherl E.: Hévforrások okozta kőzetváltozások (hidrotermális kőzetmetamorfózis) a Buda-Piliszi hegységben. Hidr. Közl. II. 1922. (1928). — 5. Schmidt E. R.: Geomechanika. Bp. Akadémiai Kiadó, 1957. — 6. Schréter Z.: Harmadkori és pleisztocén hévforrások tevékenységének nyomai a budai hegységben. — 7. Sztróka K. I.: Ásványtani megfigyelések az Aggteleki cseppkőbarlangból. Földt. Közl. 1959.

### Neuerlich erkannte Thermalquellensuren bei Budapest

GY. OZORAY

Die neuerlich aufgeschlossene Rókaberg-Höhle (Budapest) ist von hydrothermaler Abstammung, der frühpleistozäne Trichter der Csillaghegy Thermalquellen. Die Mineralien sind, in der Reihenfolge ihrer Entstehung: teilweise goethitisierter Limonit (mit Pseudomorphosen nach Markasit), Gips, Baryt, Aragonit, »Erbsensteins«, älterer Kalkit, Tropfstein, jüngerer Kalkit, Lublinit.



## A BAKONYI HYDROBIÁS MÉSZKŐ RÉTEGTANI HELYZETE

Dr. VÉGH SÁNDOR\*

Összefoglalás: A korábbi ismeretek szerint a nagyjából Eplény—Szentgál vonaltól Ny-ra cső tulajdonképpeni Bakonyban a tengeri (csökkentősvízi) szarmata üledékek hiányoznak. A lajtmészko-rétegek fölötti hydrobiás édesvízi rétegeket a tortónai-emelet zárótagjaként fogadták el. E rétegekből néhány helyen előkerültek ugyan más faunaelemek is, ezek alapján azonban a szarmata kort biztosan megállapítani nem lehetett. A szerző dolgozatában a hydrobiás mészkő mélyebb részéből gyűjtött, szarmata kort igazoló faunát ismertet.

A tulajdonképpeni Bakony DNY-i részén sok helyről ismerünk szürke, vagy szürkésfehér színű mészkőféléket, amelyeket a bennük legtöbbször kizárólagosan található Hydrobiák alapján hydrobiás mészkő néven tartanak számon. E képződményt először Böckh J. ismertette „paludinás mészkő” néven [3] és egy agyagos közbetelepülésből előkerült *Rotalia beccarii* Orb. és (bizonytalanul) *Discorbina*-félék alapján a szarmata emeletbe sorolta. Később id. Lóczy úgy vélte, hogy a hydrobiás mészkő a mediterrán alját jellemzi és oda sorolandó [4].

A mélyfúrások eredményei alapján biztosan megállapítható volt a hydrobiás üledékek lajtmészko-fölötti helyzete, a korbosztás tekintetében azonban továbbra is megoszlottak a vélemények. Általában inkább a tortónai-emelet édesvízi zárótagjának tekintették.

Újabbban Barnabás K. a nyirádi Honi-malommal szembeni egyik feltárásban *Cardium obsoletum* Eichw., *Tapes gregaria* Partsch (?), *Modiola* cf. *volhynica* Eichw., *Cerithium pictum* Bast. fajokat tartalmazó, a nyirád-devecseri úttól K-re levő ún. Kiserdőben *Cardium* cf. *obsoletum*-tartalmú mészkövet talált [1]. Ezt szarmata képződménynek tekintette, bár a fauna a biztos korhatározáshoz nem elegendő és Boda J. összefoglaló munkájából [2] a képződményt el is hagyta. Barnabás K. egyben a hydrobiás mészkövet is szarmatában keletkezettnek tekintette, mivel ez az említett molluszkumos mészkőre egy helyen rátelepül.

1959 nyarán a Nyirádról Puztamiske felé vezető úttól Ny-ra, a Kigyós-pataktól (Honi-malom) K-re a földút és az erdősarok találkozásánál egy régi kis kőfejtő újranyitásával érdekes szelvényt tártak fel (1. ábra).

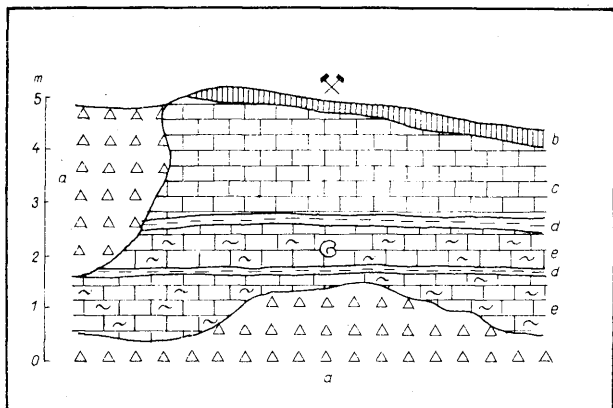
Az agyagrétegekben faunát nem találtam, az alsóbb helyzetű márgás mészkőből viszont bő és eléggé változatos Mollusca-faunát sikerült gyűjtenem. Ez Kókay J. szerint az alábbi alakokból áll:

*Abra reflexa* (Eichw.), *Cardium vindobonense vindobonense* (Partsch) Lask., *Cardium* sp., *Ervilia* cf. *trigonula* (Sokolov), *Irus* (*Paphirus*) *gregarius dissitus* (Eichw.), *Mactra fragilis* Lask., *Modiolus incrassatus* (Orb.), *Musculus sarmaticus* (Gatuev), *Acteocina lajonkaireana lajonkaireana* (Bast.), *Clithon* cf. *pictus* Eichw.,

\*Előadta a Magyar Földtani Társulat 1960. június 8-iki szakülésén.

*Dorsanum verneuillii* (Orb.), *Gibbula hoernesii* Jek., *Hydrobia stagnalis stagnalis* (Bast.), *Hydrobia* sp., *Pirenella* sp.,

Ez a törpefauna-szerű puhatestű ősmaradvány-társaság már kétségtelenül bizonyítja a képződmény szarmata korát. A molluszkumos mészkő fölfelé fokozatos kiédesedést jelző mészkőbe és mészmárgába megy át, amelyben elvéve Hydrobiákat lehet találni. Ez a fentiekől következően szintén csak a szarmata-emeletben keletkezhetett.



1. ábra. Feltárás a Nyirádról Pusztamiske felé vezető út mellett. Jelmagyarázat: a) törmelék; b) talaj; c) mészkő és mészmárga, elvéve Hydrobiákkal; d) szürke agyag; e) molluszkumos-hydrobiás: márgás mészkő

Abb. 1. Aufschluss an der Strasse zwischen Nyirád und Pusztamiske. Zeichenerklärung a — Schutt, b — Boden, c — Hydrobienkalk und Kalkmergel, d — grauer Ton, e — Kalkstein und mergeliger Kalk mit Mollusken und Hydrobien

Az ismertetett fauna-lelet az eddig ismert és elfogadott ősföldrajzi képet jelentősen módosítja s egyben újból alátámasztja azt a korábbi megállapítást is, amely szerint a DNy-i Bakonyban a felszínen és fúrásokból egyaránt ismert, lajtamészkő-fölötti hydrobiás képződmény a szarmata-emeletben képződött.

#### IRODALOM — LITERATUR

1. Barnabás K.: A halimbai és nyirádi bauxitterület földtani kutatása. Földt. Int. Évkönyve (Bauxit-kötet), 46. 3. 1957. — 2. Boda J.: A magyarországi szarmata-emelet és gerinctelen faunája. Földtani Int. Évkönyve, 47. 3. 1957. — 3. Böckh J.: A Bakony D-i részének földtani v. szonjai, II. rész. Földt. Int. Évkönyve, 3. 1. 1875—78. — 4. Lóczy L.: A Balaton környékének geológiai képződményei és ezeknek vidékek szerinti telepedése. Bal. tud. tan. eredményei, 1. köt., 1. r. Bp., 1913. — 5. Vadász E.: Magyarország földtana. Bp., 1953.

## Stratigraphische Lage des Hydrobienkalksteines im Bakonygebirge

Dr. S. VÉGH

Laut unserer früheren Kenntnisse sind aus dem eigentlichen Bakonygebirge, nördlich und nordwestlich vom sog. Balatonhochland, die marinen (brackischen) Ablagerungen des Sarmats abwesend. Verfasser hat jedoch im Sommer 1959 zwischen Pusztamiske und Nyirád in einem neu eröffneten Steinbruch mit Tonen wechsellagernde Schichten von sarmatischem Kalkstein bzw. mergeligem Kalkstein vorgefunden (Abb. 1.).

Der Ton ergab keine Fauna, wogegen es mir gelang, aus dem tieferliegenden Kalkstein eine reichliche und ziemlich abwechslungsreiche Molluskenfauna einzusammeln. Nach J. K ó k a y besteht diese aus folgenden Formen:

*Abra reflexa* (Eichw.), *Cardium vindobonense vindobonense* (Partsch) Lask., *Cardium* sp., *Ervilia* cf. *trigonula* (Sokolov), *Irus* (*Paphirus*) *gregarius dissitus* (Eichw.), *Mactra fragilis* Lask., *Modiolus incrassatus* (Orb.), *Musculus sarmaticus* (Gatuev), *Acteocina lajonkai lajonkai* (Bast.), *Clithon* cf. *pictus* Eichw., *Dorsanum verneuilli* (Orb.), *Gibbula hoernesii* Jek., *Hydrobia stagnalis stagnalis* (Bast.) *Hydrobia* sp., *Pirenella* sp.

Demnach ist die Bildung zweifellos sarmatisch und von brackischer Fazies. Der obere Teil der Schichtenreihe geht allmählich in einen Kalkstein über, der in ausgesüstem Wasser entstanden war, und worin es bereits nur Hydrobien gibt. Dieser Hydrobienkalk ist im südwestlichen Teil des Bakonygebirges auch auf der Oberfläche ziemlich weit verbreitet, und kann nach den Besagten gleichfalls nur im Sarmat entstanden sein.

Die Bedeutung der beschriebenen Fundstätte im Rahmen der ungarischen Sarmatbildungen liegt darin, dass sie die Altersfrage des Hydrobienkalkes ein für allemal entscheidet und die Verbreitung der Sarmatbildungen im Bakonygebirge erweitert.

# HÍREK — ISMERTETÉSEK

## Kitüntetések

1960. április 4-én, hazánk felszabadulásának 15. évfordulója alkalmából a Magyar Népköztársaság Elnöki Tanácsa Fülöp József kandidátust, a M. Áll. Földtani Intézet igazgatóját, Társulatunk társelnökét „Munka Érdemrem”-mel tüntette ki.

1960. április 11-én, a Magyar Tudományos Akadémia Nagyhete Közgyűlésén a Magyar Népköztársaság Elnöki Tanácsa érdemes és eredményes munkássága elismerésül Dr. hon. c. Vadász Elemér akademikust, az Eötvös Loránd Tudományegyetem Földtani Intézetének vezető tanárát, Társulatunk örökös díszelnökét újólág a „Munka Vörös Zászló Érdemrend”-jével tüntette ki.

A Magyar Tudományos Akadémia 1960. évi Közgyűlése tudományunk két doktorát, Egyed Lászlót és Kólosváry Gábort, a budapesti és a szegedi Tudományegyetem tanárait, érdemes tagtársainkat akadémiai levelező tagokká választotta.

Az Eötvös Loránd Tudományegyetem fennállásának 325. évfordulója alkalmából rendezett jubileumi közgyűlésen 1960. május 12-én, Benke Valéria művelődési miniszter Bogsch László egyetemi tanárt, Társulatunk társelnökét az Oktatásügy Kiváló Dolgozója címmel és jelvénnel tüntette ki.

A Csehszlovák Akadémia keretében működő Csehszlovák Mineralógiai és Geológiai Egyesület 1960. február 9-1, prágai Közgyűlése egyhangúlag választotta tiszteleti tagjai sorába Jantsky Béla kandidátust, Társulatunk választmányi tagját. A kitüntető megtiszteltetés indoklásában a csehszlovák testvéregyesület Elnöksége kiemelte Jantsky Béla tagtársunk igen érdemes földtani munkásságát valamint azt a különleges baráti és szakmai kapcsolatot, amely őt a prágai Károly Egyetemhez és a csehszlovák geológusokhoz fűzi.

A Lengyel Népköztársaság Központi Földtani Intézetének 40 éves fennállási fordulója alkalmából megrendezett jubiláris ülésszakon és kirándulásain, 1960. május 10–16 között a Magyar Földtani Társulatot Cseh-Németh József, Fejér Leontin, Géczy Barna és Gida László képviselte. A jubiláris ülésszak témája: a kelet-európai prekambrium tábla nyugati peremvidékének paleozoikum és Dél-Lengyelország fontosabb földtani problémái.

## Businszkij G. I., a föld- és ásványtani tudományok doktorának magyarországi tanulmányútja

1960. április 19-től május 9-ig a Magyar Tudományos Akadémia vendégeként hazánkban tartózkodott Businszkij G. I. doktor, a Szovjet Tudományos Akadémia Földtani Intézetének főmunkatársa. Mint a szovjet bauxitvizsgálatok egyik vezető szakembere a magyar bauxitkutatás eredményeivel akart megismerkedni. Ezen felül általános üledékföldtani és üledékközzetani kérdéseinkkel is foglalkozott. Tanulmányútja során látogatást tett az Egyetemi Földtani Intézetben, az Egyetemi Közöttani Intézet-

ben, a Tudományos Akadémia Geokémiai Kutató Laboratóriumában és a Földtani Intézetben. Megbeszéléseket folytatott ezen intézmények vezetőivel, megtekintette a kőzet- és ásványgyűjteményeket és megismerkedett a különböző vizsgálati módszerekkel. Ezután 8 napos vidéki helyszíni vizsgálat következett, melynek során megtekintett a főbb magyar bauxitterületeket és a működő bauxitbányákat: Nézsát, Nagyszált, Gántot, Iszkaszentgyörgyöt, Hajimbát, Szócót, Nyíradot és Sümeget. Meglátogatta még a csersegtomaji kaolinbányákat is. Bányalátogatásai során sok hasznos beszélgetést folytatott a magyar bauxit-szakemberekkel. Május 6-án a Tudományos Akadémián magyarországi tapasztalatainak figyelembevételével értékes előadást tartott „Magyar— kínai— szovjet bauxit telepek összehasonlító jellemzése” címen. Az előadást V a d á s z E. akadémikus vezette be. Elutazása előtt közös kutatási program kidolgozására is sor került. A tervek szerint szoros együttműködésben bauxit-szövet- és szerkezet vizsgálatokat fogunk végezni, melyek eredményeit közösen fogjuk publikálni. Ugy érezzük, hogy B u s i n s z k i j G. I. magyarországi tanulmányútja nagyban hozzájárult a magyar és szovjet geológia tudományos együttműködésének elmélyítéséhez.

Bárdossy

**Pécsi M.—Sárfalvi B.: Magyarország földrajza.** Akadémiai Kiadó, Budapest, 1960. 328 oldal, 85 ábrával.

A magyar művelt nagyközönség hosszú évek óta nélkülözötte egy Magyarország területére vonatkozó, új összefoglaló földrajzi munka megjelenését. Ebben a tekintetben úttörő fontosságúnak tekintendő ez a könyv. A szerzők két részben összesen 12 fejezetben igyekeztek összefoglalni a Magyarországra vonatkozó földrajzi ismereteket. Az első rész, Magyarország természeti földrajza Pécsi M., a második rész, Magyarország gazdasági földrajza Sárfalvi B. műve.

Az első részben I. A domborzat kialakulása és a felszín arculata, II. Ásványi nyersanyagok, III. Éghajlat, IV. Vízrajz, V. A természetes növénytakaró, VI. Magyarország talajai, VII. Magyarország tájai; a második részben I. Gazdaságtörténeti áttekintés, II. Magyarország népessége és települései, III. Az ipar, IV. A mező- és erdőgazdaság, V. A forgalom c. fejezetek szerepelnek. Ezek közül bennünket elsősorban az első rész I., II, és a második rész III. fejezete érdekelhet.

A domborzat kialakulása és a felszín arculata c. fejezet Magyarország területének földtani kialakulását igyekszik röviden összefoglalni. Meg kell azonban állapítanunk, hogy igen sok alapszerű megkövetelő módon írták meg, a szakembernek mégis kevés, a kívülállónak pedig száraz és nehéz. Sajnos a számos (kilenc) lektor között egyetlen geológus sem kapott helyet, így történhetett, hogy a fejezet földtanilag nem kifogástalan (például a 16. oldalon a tektonikus mozgások fogalma fel van cserélve az epirogenetikus mozgás fogalmával, a 31. oldalon: „A mesterségesen feltárt források vizét. . . mélyfúrások hozzák felszínre”). Hiányolnunk kell azt is, hogy a magyar föld kialakulásának tárgyalásánál szól a mecsekhegységi feketekőszén, a krétaidőszakbeli bauxit keletkezéséről, ugyanakkor nem említi a legalább ilyen fontos eocén és miocén barnakőszénmedencék létrejöttét. Ezen a hiányosságon az sem változtat, hogy az ásványi nyersanyagokról szóló fejezetben ezeket is tárgyalja.

Az ásványi nyersanyagokról szóló fejezetre is azt kell mondanunk, hogy túlságosan adatszerű, lexikális, száraz. Ezt a könyvből mutatkozó fedések kiküszöbölésével el lehetett volna kerülni. Például a bauxitról három helyen van szó: a 12. oldalon a fejlődéstörténet vázolásánál, a 23—24. oldalon az ásványi nyersanyagok között és a 233. oldalon az ipar-fejezetben. Igaz, hogy más és más szempontból tárgyalja az egyik és másik fejezet, mégis az a véleményünk, hogy összesítve a három rész terjedelmét sokkal többet és sokkal kevésbé szárazan lehetett volna mondani erről a témáról. Sajnos elavult adatok is szerepelnek a könyvben. Ilyen például az, amely szerint az ország bauxittermelésének több mint egyharmadát Gánt szolgáltatta.

Fenti megjegyzések természetesen nem érintik a kötet jelentőségét és hasznosságának elismerését. Mindenesetre úgy érezzük, hogy a könyv adás maradt azáltal, hogy szórakoztató, a fiatalság és kevésbé iskolázott közönség számára is élvezhető módon tudatosítsa a magyar föld szépségeit és értékeit. Egy ilyen jellegű könyv kiadása pedig feltétlenül hasznos volna.

Véghné

**O n c e s c u N.:** *Geologie Repub. Pop. Romîne.* Bukarest. Technikai Kiadó 1959. A Román Népköztársaság földtani ismertetése. 11. kiadás. 544 lap. 163 ábra. 9 táblázat s az ország földtani térképe.

Oncescu-nak államdíjjal is kitüntetett munkája a legfrissebb kutatási eredmények felhasználásával jó tájékoztatót nyújt az érdeklődőnek. Főbb fejezetei az ország földtani egységei szerinti beosztással nyújtják az anyagot:

Általános áttekintés az ország földtani szerkezetéről. — Moldvai dombvidék — Dobrogea. — A Nagy Románalföld. — Keleti Kárpátok. — A Keleti Kárpátok fiatal eruptív zónája. — Déli Kárpátok. — A Déli Kárpátok alatti süllyedés. — Bihar-hegység (beleértve a Szamos—Maros közti vidéket is!). — Erdélyi Medence. — Pannon Medence. — Ösföldrajzi fejlődése az ország területének. —

Az egyes fejezeteknél az egységes csoportosítás miatt könnyű az áttekintés. — Általános bevezető. — Morfológia. — Vízhalózat. — Sztratigrafiai és petrografiai leírás. — Tektonika. — Hasznosítható ásványi anyagok.

Irodalom és betűrendes tárgymutató egészítik ki a munkát.

Igen értékes része a munkának a Kárpáti flis tagolása. A régi *H e r b i c h*-féle egyenként talált *Ammonites* óta több kővület-lelőhellyel sikerült jobban tagolni az eddig csak a bőven talált hieroglifákkal jelzett képződményeket. A békási gazdag felsőkréta kővületanyag nincs ismertetve. Kiegészítésként felemlíti a Szovjet irodalomban legújabbban közölt feltevéseket is a Kárpátok zónális beosztására. A Hargita igen jellemző postvulkáni jelenségei közt nem említi a cinober és fluorit előfordulásait. Nem tudjuk, hogy a szienitörmény dioritjának a ditroid elnevezése milyen alapon történt. A szienit metasomatikus keletkezésének kérdése nem új, azt már régen hangoztatta *S z á d e c k y K. G. y.* A Kárpátok kénes vizeinek egy részét szulfátok bomlásából származtatja. Nagyobb a valószínűsége a monoszulfidokból való keletkezésnek. Téves az algyógyi melegforrás vizének a borvizek közé sorolása.

Az Erdélyi Medence rétegtani ismertetésénél újabb adatokat kapunk a mélyfúrásokkal elért eredményekről, amelyeket eddig sajnálatosan nélkülöztünk az irodalomból!

B á n y a i

**Horn af Rantzien, H.:** *Morphological types and organ-genera of Tertiary charophyte fructifications.* (Morfológiai típusok és organ-genuszok a harmadidőszaki Charophyták termésinél). — Stockholm Contr. Geol. vol. IV: 2, p. 45—197, 1—24 táblázat, 1—21 tábla, Stockholm, 1959.

Szerző a harmadidőszaki rétegekből előkerült, *Charophyta* gyrogonitokat részletesen analizálta, különösen súlyt helyezett méshéjuk (a gyrogonitok pödördeden csavart állított) morfológiájára és anatómiai szerkezetére, és ha megőrződött, az alaplemez vizsgálatára.

A fosszilis *Charophyta* gyrogonitok osztályozását elsősorban méshéjuk jellegzetességei alapján végezte. Organ-speciesek, organ-genuszok és morfológiai típusok az egységei ennek az osztályozásnak.

A *Charophyta* gyrogonitok alapján hét nagyobb morfológiai típuscsoportot különböztetett meg: charoid, tectocharoid, brevicharoid, sphaercharoid, aclistocharoid, raskyellid és lagynophoroid típuscsoportokat. A morfológiai típuscsoportba kilenc organ-genuszt sorolt be: *Tectochara*, *Nodosochara*, *Peckichara*, *Brevichara*, *Sphaerochara*, *Maedleriella*, *Rhabdochara*, *Harrisichara* és *Raskyella*. Újabb hat organ-genuszt e munkájában állított fel: *Charites*, *Grambastichara*, *Maedlerisphaera*, *Crofiella*, *Grovessichara* és *Raskyaechara* néven.

A fosszilis *Charophyta* gyrogonitok részletes vizsgálatát és leírását a recens oogoniumokkal való összehasonlításra alapozta.

A harmadidőszaki gyrogonitok organ-genuszainak és specieseinek rétegtani elterjedését táblázatokban foglalta össze. A gyrogonitok morfológiai felépítését és anatómiai szerkezetét 21 táblán kitűnő fényképek szemléltetik.

A szerző a *Sphaerochara*, *Raskyella* és *Raskyaechara* organ-genuszokat hazánkban ismertetett leletekre alapította.

R á s k y

## A MAGYAR FÜLDTANI IRODALOM JEGYZÉKE 1959

## Répertoire bibliographique des publications du domaine des sciences géologiques en Hongrie de l'an 1959

## Библиография литературы геологических и смежных наук, публикационных в Венгрии в 1959 г.

A jegyzék összeállításánál a következő folyóiratokat és kiadványokat vettük figyelembe:

1. Acta Botanica Academiae Scientiarum Hungaricae, — 2. Acta Geologica Academiae Scientiarum Hungaricae — 3. Acta Technica Academiae Scientiarum Hungaricae, Series Geophysica et Geodaetica, — 4. Acta Biologica, Acta Universitatis Szegediensis, Szeged, — 5. Acta Mineralogica-Petrographica, Acta Universitatis Szegediensis, — 6. Acta Palaeontologica Polonica, Varsó, — 7. Annales Universitatis Budapestensis de R. Fötvös nom., Sectio Geologica, — 8. Annales Historico-Naturales Musei Nationalis Hungarici, — 9. Atomki Közlemények, Debrecen, — 10. Bányászati Kutató Intézet Közleményei, — 11. Bányászati Lapok, — 12. Botanikai Közlemények, — 13. Časopis pro Mineralogii a Geologii, Prága, — 14. Československy Kras, Prága, — 15. Compte rendu sommaire de la Société Géologique de France, Páris, — 16. Economic Geology, Lancaster, U. S. A., — 17. Eiszeitalter und Gegenwart, Öhringen-Württemberg, NSZK, — 18. Falusi füzetek, — 19. Földtani Közöny, — 20. Földrajzi Értesítő, — 21. Földrajzi Közlemények, — 22. Fizikai Szemle, — 23. Freiburger Forschungshefte, Berlin, NDK, — 24. Geofizikai Közlemények, — 25. Geologické Práce, Bratislava, — 26. Geologie, Berlin, NDK, — 28. Geologisches Jahrbuch, Hannover, NSZK, — 28. Geološki Vjesnik, Zagreb, — 29. Hidrológiai Közöny, — 30. Iparitanulóképzés, — 31. Journal of Paleontology, Wisconsin, U. S. A., — 32. Karszt- és Barlangkutatói Tájékoztató, — 33. Kirándulásvezető a magyarországi Mezőzooos Konferencia résztvevői számára, Magyar Áll. Földtani Intézet, Budapest, kiadv., — 34. Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése, — 35. Magyar Állami Földtani Intézet Évkönyve, — 36. Magyar Tudomány, — 37. Magyar Tudományos Akadémia, Műszaki Tudományok Osztályának Közleményei, — 38. Magyar Tudományos Akadémia, Földrajztudományi Kutatócsoport Közleményei, — 39. Magyar Tudományos Akadémia, Biológiai Csoport Közleményei, — 40. Petermanns Geographische Mitteilungen, Gotha, NDK, — 41. Palaeontologische Zeitschrift, Stuttgart, NSZK, — 42. Палеонтологический Журнал АН СССР, Москва, — 43. Régészeti Füzetek, Magyar Nemzeti Múzeum — Történeti Múzeum kiadv., — 44. Revue de Micropaléontologie, Páris, — 45. Revue algologique, Páris, — 46. Senckenbergiana lethaea, Frankfurt a.M., — 47. Studia Geophysica et Geodaetica, Prága, — 48. Természettudományi Közöny, — 49. Travaux Scientifiques (Union Géodésique et Géophysique Internationale), Toulouse, — 50. Vasi Szemle, Szombathely, — 51. Vertebrata Hungarica, Természettudományi Múzeum kiadv., — 52. Veszpremi Vegyipari Egyetem Közleményei, Veszprém, — 53. Vízügyi Közlemények, — 54. Zeitschrift für angewandte Geologie, Berlin, NDK.

Á d á m L.: A Móri-árok és északi előterének morfológiája. — Morphologie des Grabens von Mór und seines nördlichen Vorfeldes. — Морфология морского грабена и его северного предгорья. Földrajzi Értesítő, VIII, 417—431, 3 ábra, 4 kép, ném. R

Á d á m L.: A Móri-árok és északi előterének kialakulása és fejlődéstörténete. — Ausbildung und Entwicklungsgeschichte des Mórer Grabens und seines nördlichen Vorfeldes. — Формирование и история развития морского грабена и его предгорья. Földrajzi Értesítő, VIII, 1959, 277—307, 6 ábra, 3 táblázat, 4 kép, ném. R

A j t a i Z.: Karsztvízveszélyes mélybányászat geotermikus viszonyainak vizsgálata. — Examen des conditions géothermiques des puits profonds, susceptibles de danger par l'eau karstique. — Исследование геотермических условий шахт, опасных по прорыву карстовых вод. Bányászati Lapok, 14(92.) 1959, 658—663, 8 ábra, 8 táblázat

A l f ö l d i L.: Új limnikus barnaköszéntelep (VI) a borsodi barnaköszénmedence Ny-i határterületén. — Ein neues limnisches Braunkohlenflöz (Nr VI) im Westgebiet des Borsoder Braunkohlenreviers. — Новый лимнический пласт бурого угля в угленосном бассейне Боршод. Földtani Közöny, 89, 1959, 308—309, ném. R

A l f ö l d i L.: Abráziós diszkordancia nyomai a sajóvölgyi barnaköszéntepek fedőjében. — Die Spuren einer Abrasionsdiskordanz im Hangenden der helvetischen Braunkohlenformation des Sajótales, Nordostungarn. — Следы абразионного несогласия в крыше пластов бурого угля в долине р. Шайо. Földtani Közöny, 89, 1959, 125—132, 6 ábra, ném. R

A n d r e á n s z k y G.: Sarmatische Flora von Ungarn. — Сарматская флора Венгрии. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1959, 1—360, 68 tábla, 238 ábra, 4 táblázat, 7 térkép és grafikon (Geologische Übersicht von Z. Schréter)

- Andreánszky G. — Mészáros M.: Ősnövények az Erdélyi-medence középső eocénjéből. — Pflanzenreste aus dem mittleren Eozän des Siebenbürgischen Beckens. — Растительные остатки из среднего эоцена Трансильванского бассейна. Földtani Közlöny, 89, 1959, 302—307, 2 ábra, ném. R.
- Árkosi K. — Barna J.: Electron microscope investigation of Hungarian Kaolinites. — Исследования на венгерских каолинитах с помощью электронмикроскопа. Acta Technica, 26, 1959, 357—364, 9 ábra, angolul, ném. fr. or. R.
- Báldi T.: Paläoökologische Fazies-Analyse der burdigal-helvetischen Schichtreihe von Budafok in der Umgebung von Budapest. — Палеоэкологический анализ по формациям бурдигал-гелветской толщи в окрестности г. Будапешт. Annales Univ. Budapestinensis, Sectio geologica, II, 1959, 21—38, 5 ábra, németül
- Balkay B.: Crustal structure below Hungary. — Строение земной коры в Венгрии. Annales Univ. Budapestinensis, Sectio geologica, II, 1959, 3—13, 8 ábra 3 táblázat, angolul
- Balla Gy.: A Monor—ceglédberceli löszöshát geomorfológiája. — Geomorphologie des Lössrückens Monor—Ceglédbercel. — Геоморфология лессового хребта сс. Monor и Цегледберцел. Földrajzi Értesítő, VIII, 1959, 27—53, 5 ábra, or. ném. R.
- Balogh K. — Pantó G.: Északmagyarország mezozoós hegységei. Kirándulásvezető a magyarországi mezozoós konferencia résztvevői számára. — Die mesozoischen Gebirge Ungarns. Führer zu den Ausflügen der Konferenz über das ungarische Mesozoikum. — Les montagnes mésozoïques de la Hongrie du Nord. Guide des excursions de la conférence sur le Mésozoïque de Hongrie. — Мезозойские горы Венгрии. Путеводитель к экскурсиям конференции по мезозою Венгрии. Budapest, 1959, 66—89, 7 ábra német, francia, orosz szöveggel
- Balogh K.: Kirándulások a Déli- és Keleti-Alpokban. — Excursions dans les Alpes méridionales et orientales. — Экскурсии в южных и восточных Альпах. Földtani Közlöny, 89, 1959, 103—106, 1 ábra
- Bárdossy Gy.: Adatok a csersegtomaji kaolinos agyag ismeretéhez. — Some contributions to the knowledge of the kaolinitic clay of Csersegtomaj (Transdanubia). — Данные к познанию каолиновых глин из окружности с. Черсегтомай. Földtani Közlöny, 89, 1959, 374—380, 1 ábra, 1 tábla, ang. or. R.
- Bárdossy Gy.: The geochemistry of Hungarian bauxites. Parts III, IV. — Geochemie der ungarischen Bauxite. Teil III und IV. — Геохимия бокситов Венгрии, части III и IV. Acta Geologica, VI, 1959, 1—53, 6 ábra, angolul, ném. or. R.
- Bárdossy Gy. lásd Bod M.
- Bárdossyné Lieszkovszky Zs.: Dolomitkutatás magnéziumkohászatra Inota környékén. — Prospection de dolomie pour la métallurgie de magnésium dans les environs d'Inota. — Разведка на доломиты в окрестности с. Инота для целей металлургии магния. Magy. Áll. Földtani Intézet Évi Jelentése az 1955—56 évről, 1959, 261—268, 3 ábra, fr. or. R.
- Bárdossyné Lieszkovszky Zs.: Ipari dolomitliszt és murva kutatása Pilisvörösvár környékén. — Prospection de dolomie industrielle dans les environs de Pilisvörösvár. — Разведка на промышленную доломитовую муку и дресву в окрестности с. Пилишверешвар. Magy. Áll. Földtani Intézet Évi Jelentése az 1955—56 évről, 1959, 269—279, 1 melléklet, 3 ábra, fr. or. R.
- Barna J. lásd Árkosi K.
- Barta Gy.: On the secular variation of the level surface of gravity. — О вековой вариации поверхности гравитации. Annales Univ. Budapestinensis, Sectio geologica, II, 1959, 15—19, 3 ábra, angolul
- Barta Gy.: A tihanyi Földmágneses Observatórium. — L'Observatoire géomagnétique de Tihany. — Обсерватория земного магнетизма в Тихань. Természettudományi Közlöny, 90, 1959, 247—250, 4 ábra, 5 kép



- Barta Gy.: Tudományos mértékegységek, országos hálózatok nemzetközi egyeztetése. — Unification internationale des unités de mesure et des réseaux nationales scientifiques. — Интернациональное согласование научных единиц меры и национальных сетей. Természettudományi Közlöny, 90, 1959, 561—562, 2 kép
- Barta Gy.: A Föld mágneses sarkainak és középpontjának időbeli változásáról. — Zur säkulären Wanderung der magnetischen Pole und des Mittelpunktes der Erde. — О вековой миграции магнитных полюсов и центра Земли. Geofizikai Közlemények, VIII, 1959, 3—17, 6 ábra, 4 táblázat ném. R
- Barta F.: A Balaton környéki felsőpannoniai korú képződmények finomrétegtani vizsgálatának földtani eredményei. — Geologische Ergebnisse von Feinstratigraphischen Untersuchungen an oberpannonischen Bildungen von der Umgebung des Balatonsees. — Геологические результаты стратиграфических исследований на верхнепаннонских образованиях в окрестности озера Балатон. Földtani Közlöny, 89, 1959, 23—36, 14 ábra, 1 táblázat, ném. R
- Barta F.: Finomrétegtani vizsgálatok a Balaton környéki felső-pannon képződményeken. — Feinstratigraphische Untersuchungen am Oberpannon der Balaton-egend. — Тонкостратиграфическое изучение верхнего паннона окрестности озера Балатон. Magy. Áll. Földtani Intézet Évkönyve, 48, 1959, 1—191, 5 melléklet 17 tábla, 22 ábra, ném. or. R
- Bendefy L.: Niveauänderungen im Raum von Transdanubien auf Grund zeitgemässer Feineinwägungen. — Изменения уровня на территории Трансданубии на основе современных измерений. Acta Technica, Series Geodaetica et Geophysica, XXIII (I), 1959, 167—190, 12 ábra, hozzászólásokkal
- Bendefy L.: Hév- és gyógyvízfeltárási lehetőségek Szombathely térségében. — Possibilités de l'ouverture des sources thermales dans les vicinities de Szombathely. — Возможности открытия лечебных вод в окрестности города Сомбатхель. Vasi Szemle, II, 1958, 48—62, 6 ábra
- Beneslavsky S. J.: Chemical and mineralogical composition of bauxites and some problems concerning the genesis of their minerals. — Die chemische und mineralogische Zusammensetzung der Bauxite und einige Probleme der in den Bauxiten stattfindenden Mineralgenese. — Химический и минералогический состав бокситов и некоторые вопросы минералообразования в них. Acta Geologica, VI, 1959, 55—64, angolul, ném. or. R
- Berinke L.: Early Pleistocene fish fossils from the Ūrom quarry. — Плейстоценовые ископаемые рыбы из карьера с. Уром. Annales Hist. — Nat. Musei Nat. Hung., 51, 1959, 105—112, angolul
- Bidló G.: Adatok a talajvíz kémiai összetételének kialakulásához. — Über die Entstehung der chemischen Zusammensetzung des Grundwassers. — Данные к сформлению химического состава грунтовых вод. Hidrológiai Közlöny, 39, 1959, 459—461, or. ném. R
- Bisztricsány E.: On the determination of earthquake magnitudes. — Определение величины землетрясений. Annales Univ. Budapestinensis, Sectio geologica, II, 1959, 39—51, 13 ábra, angolul
- Bisztricsány E.: On a new method of determining earthquake magnitudes. — Новый метод определения величины землетрясений. Travaux scientifiques (Union Géodésique et Géophysique Internationale), Toulouse, 1959, 9—15, 5 ábra angolul
- Bod M. — Bárdossy Gy.: Új módszer az üledékes kőzetek redox viszonyainak meghatározására. — A new method for the determination of the redoxpotential of sedimentary rocks. — Новый метод для определения редокспотенциала осадочных пород. Geofizikai Közlemények, VIII, 1959, 53—72, 6 táblázat, 6 diagramm, ang. R
- Boda J.: A magyarországi szarmata-emelet és gerinctelen faunája. — Das Sarmat in Ungarn und seine Invertebraten-Fauna. — Сарматский ярус Венгрии и

- включенная в нем фауна безпозвоночных. Magy. Áll. Földtani Intézet Évkönyve, 47, 1959, 569—862, 44 tábla, ném. or. R
- Boros Á.: Moesz Gusztáv emlékezete. — Erinnerung an G. Moesz. — Память Густава Моса. Botanikai Közlemények, 47, 1958, 223—238, bibliográfia
- Boros I.: Darwin világszemlélete. — L'idéologie de Ch. Darwin. — Мирозозрение Дарвина. Magyar Tudomány, 1959, 387—397
- Bulla B.: Alexander von Humboldt emlékezete. Részlet a Magyar Tudományos Akadémián elhangzott előadásából. — En mémoire de A. de Humboldt. — Память А. Гумбольдта. Természettudományi Közlöny, 90, 1959, 337—340, 5 képpel.
- Bulla B.: Humboldt és a földrajztudomány. — A. de Humboldt et la science de la géographie. — А. Гумбольдт и география. Földrajzi Közlemények, 7 (83), 1959, 193—196, 1 portré
- Csajághy G.: A vegyi laboratórium 1955—1956. évi működése. — L'activité du laboratoire chimique en 1955—1956. — Деятельность химической лаборатории в 1955—1956 гг. Magy. Áll. Földtani Intézet Évi Jelentése az 1955—56. évről, 1959, 11—19, fr. or. R
- Csajághy G.: Szilikátelemezéseink megbízhatósága. — La sureté de nos analyses de silicate. — Надежность силикатных анализов, проведенных химической лабораторией. Magy. Áll. Földtani Intézet Évi Jelentése az 1955—56. évről, 1959, 21—28, 3 táblázat, fr. or. R
- Csajághy G.: — Zamaróczy D.: Pirités ásványkiválás a tatabányai medencéből. — Über eine pyritische Ausscheidung aus dem Tatabányaer Becken. — О колчеданном выделении из угленосного бассейна г. Татабánya. Földtani Közlöny, 89, 1959, 270—279, 5 ábra, 2 táblázat, ném. R
- Csepregyhé Meznerics I.: Die Burdigalfauna in den Liegendschichten des Braunkohlenflözes von Egerscehi—Özd. — Бурдигальская фауна в подстилающих слоях пластов бурых углей из угленосного района гг. Эгерчехи—Озд. Annales Hist.—Nat. Musci Nat. Hung., 51, 1959, 85—103, 4 tábla
- Csepregyhé Meznerics I.: Az egerscehi—öldi kőszénfekvő burdigalai faunája. — La faune burdigalienne du mur de charbon d'Egerscehi—Özd (Hongrie du Nord). — Фауна подстилающих слоев угля в угленосном районе гг. Эгерчехи—Озд. Földtani Közlöny, 89, 1959, 413—424, 4 tábla, 1 táblázat, fr. R
- Csepregyhé Meznerics I.: Pectinides du Néogène de la Hongrie et leur importance biostratigraphique. — Неогеновые пектиниды Венгрии и их биостратиграфическое значение. Compte rendu sommaire de la Société Géologique de France, Paris, 1959, 168
- Csiky G.: A föld legmélyebb olajfúrásai. — Les plus profonds sondages d'huile minérale du monde. — Самые глубочайшие буровые скважины мира. Földrajzi Közlemények, 7 (83), 1959, 385—387
- Csiky G.: Az Erdélyi-medence földtani képe a legújabb szénhidrogénkutatások tükrében. — The geological features of the Transylvanian Basin in the light of recent hydrocarbon prospecting. — Геологическая картина трансильванского бассейна в свете последних разведок на углеводороды. Földtani Közlöny, 89, 1959, 227—241, 2 ábra, ang. or. R
- Csiky G.: Az ötven esztendősz erdélyi földgáz. — Le gaz naturel de Transylvanie fête son 50-ième anniversaire. — 50 лет добычи природного газа в Трансильвании. Bányászati Lapok 14 (92), 1959, 623—627, 3 ábra
- Csiky G.: A Föld 1958. évi kőolajtermelése. — La production d'huile minérale du monde en 1958. — Добыча нефти мира в 1958 г. Bányászati Lapok 14 (92), 1959, 635—636

- Csillagné Teplánszky E.: A cserszegtomaji tűzálló agyag és festékföld. — L'argile réfractaire et la terre colorante de Cserszegtomaj. — Огнеупорная глина и красящая земля района с. Черсегтомай. Magy. All. Földtani Intézet Evi Jelentése az 1955—56 évről, 1959, 29—36, 2 ábra, fr. or. R
- Csomor D. — Kiss Z.: Die Seismizität von Ungarn. — Сейсмичность Венгрии. Studia Geophysica et Geodaetica, Prága, 3, 1959, 33—42, 4 ábra, 4 táblázat, 2 térkép
- Csongrádi Béláné — Kőváry J. — Majzon L.: Adatok a Budapest környéki medencerészek rétegsorához. — Contributions to the stratigraphy of the basins around Budapest. — Данные к стратиграфии бассейнов около г. Будапешт. Földtani Közlöny, 89, 1959, 407—412, 1 ábra, 2 táblázat, ang. R
- Dank V.: Mélyszerkezeti kutatások geológiai eredményei és gazdasági kilátásai a Budafa-pusztai boltozaton. — Résultats géologiques des recherches de structure profonde sur l'anticlinorium de Budafa et les perspectives économiques y relatives. — Геологические результаты и экономические перспективы исследований по глубокой структуре антиклиналя «Будафалушта». Bányászati Lapok, 14 (92), 1959, 541—554. 6 ábra
- H. Deák M.: A mecsek-hegységi gipsz kísérleti palinológiai vizsgálata. — Experimentelle palynologische Untersuchung des Gipses aus dem Mecsekgebirge, Südungarn. — Опытное палинологическое исследование гипса, происходящего из гор Мечек. Földtani Közlöny, 89, 1959, 170—173, 2 tábla, ném. R
- H. Deák M.: Observations concernant le changement de forme des spores trilètes. — Наблюдения на изменение форм трилетических спор. Revue de Micropaléontologie, Paris, 1959, 28—30, 1 tábla
- Dudich E.: A barlangbiológia és problémái. — La spéléologie et les problèmes y relatifs. — Спелеология и ее проблемы. Magyar Tudományos Akadémia Biológiai Csoport Közleményei, III, 1959, 323—357
- ifj. Dudich E.: Paläogeographische und paläobiologische Verhältnisse der Budapester Umgebung im Obereozän und Unteroligozän. — Палеогеографические и палеобиологические условия окрестности г. Будапешта в верхнем эоцене и нижнем олигоцене. Annales Universitatis Budapestinensis, Sectio geologica, II, 1959, 53—87, 4 ábra, németül
- Egerszegi P. — Kiss K.: Az oroslányi szénmedence törései szerkezetének vizsgálata geofizikai módszerekkel. — Examen de la structure fracturée du bassin houiller à Oroszlány par des méthodes géophysiques. — Исследование структуры нарушения угольного бассейна «Орослань» геофизическими методами. Bányászati Lapok 14 (92), 1959, 681—683, 6 ábra
- Egyed L.: On the origin of terrestrial heat flow. — Происхождение земного теплового течения. Annales Universitatis Budapestinensis, Sectio geologica, II, 1959, 89—92, angolul
- Egyed L.: A gravitációs mérések fejlődése. Eötvös Lóránd emlékének 1919—1959. — Le développement des mesurages de gravitation. En mémoire de R. Eötvös 1919—1959. — Развитие гравитационных измерений. Памяти Роланда Этвеша 1919—1959. Fizikai Szemle, 9, 1959, 291—295
- Egyed L.: Die Änderung der Dimensionen der Erde auf Grund paläogeographischer Daten und ihre geodätischen Konsequenzen. — Изменение размеров Земли на основе палеогеографических данных и его геодезические итоги. Acta Technica, Series Geodaetica et Geophysica, XXIII (I), 1959, 243—248, hozzászólásokkal
- Egyed L.: Zsugorodás, tágulás vagy magmaáramlások? — Shrinking, expansion or magmatic currents? — Сжатие, расширение или магматические течения? Földrajzi Közlemények, 7 (83), 1959, 1—20, 3 ábra, ang. R

- Erdélyi J. — Koblenz V. — Tolnay V.: Montmorillonit aus den Spalten des Basaltes vom Badacsony-Berg. — Монтмориллонит из полостей базальта горы Бадачонь. Acta Mineralogica—Petrographica, Szeged, XII, 1959, 73—84, 1 ábra, 1 táblázat, németül
- Erdélyi J. — Koblenz V. — Varga N. S.: Hydroamésit, ein neues Mineral aus den Hohlräumen des Basaltes von dem Haláp-Berge am Plattenseegebiet. — Hydroamésite, a new mineral from the cavities of the basalt of mount Haláp in the Balaton Area. — Гидроамезит, новый минерал из полостей базальта горы Халап в районе озера Балатон. Acta Geologica, VI, 1959, 95—106, 2 ábra 2 táblázat, németül, ang. or. R
- Erdélyi J. — Koblenz V. — Varga N. S.: Neuere strukturelle Regeln der Hydroglimmer. Hydroantigorit, ein neues Serpentinmineral und metakolloidaler Brucit vom Csódi-Berg bei Dunabogdány (Ungarn). — New structural rules of the hydromicas. Hydroantigorite, a new serpentine mineral and metacolloidal brucite from mount Csódi near Dunabogdány (Hungary). — Новые структурные правила гидрослюд. Новый серпентиновый минерал, гидроантиторит, и метакolloидный брусит из горы Чоди в районе с. Дунабогданы, Венгрия. Acta Geologica, VI, 1959, 65—93, 2 ábra, 4 táblázat, németül, ang. or. R
- Erdélyi M. lásd Schwáb M.
- Frits J.: A szegilongi kaolinelőfordulás. — L'occurrence de kaolin de Szegilong. — Каолиновое месторождение района с. Сегилонг. Magy. Áll. Földtani Intézet Évi Jelentése az 1955—56 évről, 1959, 41—45, 1 ábra 1 táblázat, 1 melléklet, fr. or. R
- Frits J.: A végardói bentonit- és kaolinelőfordulás. — L'occurrence de bentonite et de kaolin de Végardó. — Бентонитовое и каолиновое месторождение с. Вегардо. Magy. Áll. Földtani Intézet Évi jelentése az 1955—56 évről, 1959, 47—54, 1 ábra, 1 melléklet, fr. or. R
- Frits J.: Sárzasadány—Tolcsva—Vámosújfalú közötti terület földtani viszonyai. — Conditions géologiques du territoire situé entre Sárzasadány, Tolcsva et Vámosújfalú. — Геологические условия территории, расположенной между сс. Шарасадань, Толчва и Вамошуйфалу. Magy. Áll. Földtani Intézet Évi Jelentése az 1955—56 évről, 1959, 55—64, 2 melléklet, fr. or. R
- Földváriné Vogl M.: A komlói erdőmű salakhányójának nyomelemvizsgálata. — L'analyse des éléments de trace de la halde de scories de la centrale de Komló. — Исследование микроэлементов шлакоотвала электростанции г. Комло. Magy. Áll. Földtani Intézet Évi Jelentése az 1955—56 évről, 1959, 37—39 fr. or. R
- Fuchs H.: Sziréna-l-let Erdélyből. — Ein Sirenenfund aus Siebenbürgen. — Находки сирена из Трансильвании. Földtani Közlöny 89, 1959, 326—328, 1 ábra, 1 táblázat, német. R
- Fülöp J. lásd Nagy Elemér
- Fülöp J. lásd Végh Sándorné
- Géczy B.: *Liparoceras (Hemiparinodicerus) urkuticum* n. sp. n. sp. (Ceph.) a bakonyi középsőliászból. — *Liparoceras (Hemiparinodicerus) urkuticum* n. sp. n. sp. (Ceph.) from the middle Liassic of the Bakony Mountains, Transdanubia, Hungary. — *Liparoceras (Hemiparinodicerus) urkuticum* n. sp. n. sp. (Ceph.) из среднего лиаса гор Баконь в Венгрии. Földtani Közlöny, 89, 1959, 143—147, 2 ábra, 1 tábla ang. R
- Géczy B.: Az Ammonites-félék elhalásáról és beágyazódásáról. — On the decease and interment of Ammonites. — Умирание и захоронение аммонитов. Földtani Közlöny, 89, 1959, 298—301, ang. R
- Géczy B.: Über das Absterben und die Einbettung der Ammoniten. — Умирание и захоронение аммонитов. Annales Universitatis Budapestinensis, Sectio geologica, II, 1959, 93—98, németül

- Géczy B.: Sur les *Diploctenium* (Anth.) de Sümeg. — Die *Diploctenien* (Anth.) von Sümeg — Диплоктении (коралли) г. Шюмер. Acta Geologica, VI, 1959, 195—208, 4 tábla, 6 ábra, franciául, német. or. R
- Géczy B.: *Tragophylloceras vadászi* (Lóczy 1915) emend. nov. aus der Klippenzone der NW Karpaten. — *Tragophylloceras vadászi* (Lóczy 1915) emend. nov. из рифовой зоны СЗ-Карпатов. Geologické Práce, zpravy 16, Bratislava, 1959, 183—186, 1 tábla, németül és szlovákul
- Gedeon T.: Diaszpóros bauxitfajták feltárhatósága. — Возможность открытия диаспоровых бокситов. Magyar Tudományos Akadémia Műszaki Tudományok Osztályának Közleményei, 24, 1959, 439—452
- Grasselly Gy.: The role and significance of the complex anionic potentials in the geochemistry. — Роль и значение комплексного анионного потенциала в геохимии. Acta Mineralogica—Petrographica, Szeged, 1959, XII, 3—71, 19 ábra, 18 táblázat, angolul
- Gregorowicz Z.: Die geochemische Kennzahl V/Ni der Erdöle des Karpaten-vorlandes. — The geochemical index V/Ni of the mineral oils of the foreland of the Carpathians. — Геохимический показатель V/Ni нефтей переднего края Карпат. Acta Geologica, VI, 1959, 107—118, 3 táblázat, németül, ang. br. R
- Greguss P.: Xylotomische Untersuchungen an Braunkohlenfunden aus Várpalota. — Ксилотомические исследования на находках буржих углей из угленосного района г. Варпалота. Acta Biologica, V, Szeged, 1959, 1—16, 4 tábla, németül
- Greguss P.: Окремненный ствол дерева из нижнего эоцена бассейна Волги. Kovásodott fatörzs a Volga völgyének alsó eocénjéből. — Tronc d'arbre silicifié de l'Éocène inférieur de la vallée du Volga. Палеонтологический Журнал, Москва, 1959, 134—137, 2 tábla, oroszul
- Greguss P. lásd Kozłowski R.
- Gyalokay M. — Hálek V. — Zajicsek V.: Polyómenti területsávok geohidrológiai feladatainak megoldása, különös tekintettel a Közép-Duna felső szakaszára. — Solution des problèmes de géohydrologie se rattachant aux eaux souterraines du sous-sol bordant les rivières en égard spécialement au secteur amont du Danube moyen. — Lösung der geohydrologischen Probleme der Ufergeländestreifen, mit besonderer Berücksichtigung der Oberstrecke der mittleren Donau. — Решение геохимических задач участков территорий, находящихся вдоль реки с особым вниманием на верхний участок среднего Дуная. Vízügyi Közlemények, 1959, 496—518, 16 ábra, or. cseh, fr. német. R
- Sz. Hajós Márta: A szurdokpüspöki kovaföldrétegek algái. — Die Algen der Kieselguhrschichten von Szurdokpüspöki, Nordostungarn. — Водоросли кремневых слоев с. Сурдокпюшпеки в Венгрии. Földtani Közöny, 89, 1959, 155—169, 6 ábra, 2 táblázat, 2 tábla, német. R
- Sz. Hajós Márta: Az Erdőbénye—ligetmajori kovaföldelőfordulás. — Le gisement de diatomite d'Erdőbénye—Ligetmajor. — Месторождение кизельгура сс. Эрдебень—Лигетмайор. Magy. Áll. Földtani Intézet Évi Jelentése az 1955—56 évről, 1959, 65—71, 1 melléklet, 4 ábra, 1 táblázat, fr. or. R
- Sz. Hajós Márta: A kővágóórsi és kisörpusztai homok- és kvarchomokkőelőfordulás. — Compte rendu de la recherche de sable et de grès de quartz à Kővágóórs és Kisörpuszta. — Отчет о разведке на пески и кварцевые песчаники, проведенной в сс. Ковароерш и Кишэршпуста. Magy. Áll. Földtani Intézet Évi Jelentése az 1955—56. évről, 1959, 73—82, 3 melléklet, 2 táblázat, 4 ábra, fr. or. R
- Sz. Hajós Márta: Erdőhorvati környékének 5000-es földtani térképezése. — Levé géologique des environs d'Erdőhorvati. — Геологическое картирование района с. Эрдохорвати. Magy. Áll. Földtani Intézet Évi Jelentése az 1955—56 évről, 1959, 83—95, 1 melléklet, 5 ábra, 2 táblázat, fr. or. R

- Hédervári P.: A jelenlegi Hold-vulkanizmus kérdéséről. — On the problem of present lunar volcanism. — Проблем современного лунного вулканизма. Földtani Közlöny, 89, 1959, 313—316, 2 ábra, ang. R
- Hédervári P.: Vulkánkitörések más égitesteken. — Eruptions volcaniques sur les autres corps célestes. — Вулканические извержения на других небесных телах. Földrajzi Közlemények, 7(83), 1959, 83—85, 1 ábra
- Hédervári P.: A holdfelszín morfológiája és képződményeinek eredete. — The morphology of the Moon's surface and the origin of its features. — Морфология поверхности Луны и происхождение ее черт. Földrajzi Közlemények, 7 (83), 1959, 119—129, 9 ábra, ang. R
- Hédervári P.: A pólusok mozgása és a kontinensek viszonylagos helyzete a földtörténet folyamán. — Die Bewegungen der Pole und die relative Position der Kontinente im Laufe der Erdgeschichte. — Движения полюсов и относительное расположение континентов в течение истории Земли. Földrajzi Közlemények, 7 (83), 1959, 351—364, 9 ábra, 5 táblázat
- Hetényi R. lásd Véghe Sándorné
- Horusitzky F.: A Budai-hegység triász képződményei. — Les formations triasiques de la montagne de Buda. — Триасовые образования гор Буда. Kivándulásvezető a magyarországi Mezőzöos Konferencia résztvevői számára, Budapest, 1959, 3—12, 5 ábra, 1 táblázat, sokszorosítva
- Horusitzky F. lásd Tusnády F.
- Humboldt, Alexander von. Bányászati Lapok 14 (92), 1959, 538—540, (szerző: Freeman Miklósné), 1 képpel
- Humboldt A. lásd még Radó S., Bulla B.
- Irmédi-Molnár L.: Aus der Vergangenheit der ungarischen Kartographie. — Из прошлого венгерской картографии. Acta Technica, XXIII (I), 1959, 261—270, hozzászólásokkal
- Jakucs L.: Feltűnő kutatási eredmények Aggteleken. — Résultats intéressants de recherche à Aggtelek. — Интересные результаты разведки в Аггтелек. Karszt-és Barlangkutatási Tájékoztató, 1959, december, 15—28, 5 ábra
- Jámbor Á.: A Bükk-fennsík pleisztocén „vályog” képződményei. — Les formations de „limon” pleistocène du plateau de la montagne Bükk, Hongrie. — «Самановые» образования плейстоцена на плато гор Бюкк, С-Венгрия. Földtani Közlöny, 89, 1959, 181—184, 3 ábra, fr. R
- Jámbor Á.: Rendellenes fejlődésű Ammonites a Gerecse hegység középső liászából. — An Ammonite of abnormal development from the middle Liassic of the Gerecse mountains, North Central Hungary. — Аммонит аномального развития из среднего лейаса гор Гереце. Földtani Közlöny, 89, 1959, 425—427, 1 ábra, ang. R
- Jámbor Á.: A bükkhegységi Kisfennsík földtani újrazvizsgálata. — Relevé géologique du plateau Kisz dans la montagne Bükk. — Геологическая реамбуляция плоскогорья Киш в горах Бюкк. Magy. All. Földtani Intézet Évi Jelentése az 1955—56 évről, 1959, 103—122, 2 melléklet, 4 tábla, fr. or. R
- Jámbor M.: Külfajti területek földtani feldolgozása. — Die geologische Behandlung von Tagebauen. — Геологическая обработка данных открытых разрезов. Földtani Közlöny, 89, 1959, 242—261, 11 ábra, ném. R
- Jánossy D.: Kleinvertebratenfauna aus der holozänen Ausfüllung der Felsnische von Istállóskő. — Фауна малых позвоночных из голоценого заполнения гротты Ишталлошке. Vertebrata Hungarica, 1, 1959, 113—120
- Jánossy D.: Neuere Angaben zur Kenntnis der postglazialen und holozänen Kleinvertebratenfauna Ungarns. — Новые данные к знанию постгляциальной и голо-

- ценной фауны малых позвоночных Венгрии. *Annales Hist.-Nat. Musei Nat. Hung.*, 51, 1959, 113—119, 1 ábra
- Jaskó S.: Új kőszéntelep a borsodi mintakutatói területen. — Un gisement neuf de carbon dans le bassin minier à Borsod. — Новый угольный пласт в угольном бассейне Боршод. *Bányászati Lapok*, 14 (92), 1959, 456—458, 3 ábra
- Jaskó S.: A földtani felépítés és a karsztvíz elterjedésének kapcsolata a Dunántúli Középhegységben. — Relationship between the geological structure and the extension of karstic waters in the Transdanubian Central Range. — Связь распространения геологического строения и карстовых вод в Задунайском Среднегорье. *Hidrológiai Közlöny*, 39, 1959, 289—297, 2 ábra, or. ang. R
- Jaskó S.: Lyukóbánya és Perecs környékének bányaföldtani leírása. — Description géologique des environs de Lyukóbánya et Perces. — Горногеологическое описание окрестности сс. Юкобанья и Перечеш. *Magy. Áll. Földtani Intézet Évi Jelentése az 1955—56 évről*, 1959, 97—102, 1 ábra, fr. or. R
- Jugovics L.: Balaton környéki bazalt-hegyek. — Montagnes de basalte dans les environs du lac Balaton. — Базальтовые горы в окрестности озера Балатон. *Természettudományi Közlöny*, 90, 1959, 59—62, 4 ábra
- Jugovics L.: A haláphegyi bazalt kőzettani vizsgálata. — Examen pétrographique du basalte du mont Haláp. — Петрографическое изучение базальта горы Халап. *Magy. Áll. Földtani Intézet Évi Jelentése az 1955—56 évről*, 1959, 123—136, 7 ábra, 3 táblázat, fr. or. R
- Jugovics L.: A tállyai Kopaszhegy piroxénandezitje. — L'andésite pyroxénique du mont Kopasz de Tállya. — Пироксенандезит горы Копас в районе с. Тая. *Magy. Áll. Földtani Intézet Évi Jelentése az 1955—56 évről*, 1959, 137—151, 1 melléklet, 1 tábla, 5 táblázat, 5 ábra, fr. or. R
- Jugovics L.: Újabb vulkanológiai és kőzettani megfigyelések a Tátika-csoport bazalt-hegyein. — Nouvelles observations volcanologiques et pétrographiques aux monts basaltiques du groupe Tátika. — Новейшие вулканогенные и петрографические наблюдения на базальтовых горах группы Татика. *Magy. Áll. Földtani Intézet Évi Jelentése az 1955—56 évről*, 1959, 153—178, 2 melléklet, 1 tábla, 3 táblázat, 8 ábra, fr. or. R
- Jugovics L. — Csánk Eleméerné: A Tátika bazaltcsoport fekü és fedőhomokjának eredete. — L'origine des sables sous-jacent et de toit du groupe basaltique du Tátika. — Происхождение подошвенных и кровельных песков базальтовой группы Татика. *Magy. Áll. Földtani Intézet Évi Jelentése az 1955—56. évről*, 1959, 179—190, 7 ábra, 6 táblázat, fr. or. R
- Kadić Ottokár (nekrológ). *Geološki Vjesnik, Zagreb*, XII, 1958—59, 280—281 horvátul, irodalomjegyzék (szerző: M. Malez)
- Kaszánitzky F.: A pátkaikőrákáshegyi érckutatás jelenlegi állása. — Der gegenwärtige Stand der Erzforschung bei Pátka, Velenceer Gebirge, Transdanubien. — Современное положение разведок на руды около с. Патка, в горах Веленце, в Венгрии. *Földtani Közlöny*, 89, 1959, 133—142, 1 ábra, ném. R
- Kaszánitzky F.: Genetic relations of ore occurrence in the Western Mátra Mountains, North Eastern Hungary. — Генетические связи рудных месторождений в западной части гор Матра, СВ-Венгрия. *Annales Hist. Nat. Musei Nat. Hung.*, 51, 1959, 5—28, 2 tábla, 1 térkép, angolul
- Kaszap A.: Dogger rétegek a Villányi-hegységben. — Doggerschichten im Villányer Gebirge (Südungarn). — Пласти доггера в горах Вилланы, Ю-Венгрия. *Földtani Közlöny*, 89, 1959, 262—269, 2 ábra, 1 táblázat, 9 tábla, ném. R
- Kaszap A.: Néhány megjegyzés a földtan tanításának módszertanához. — Contributions à l'enseignement de la géologie. — Некоторые замечания к методу преподавания геологии. *Iparitanulóképzés*, 1959, 21

- Kaszap A.: A felszínformáló erők működése 1957-ben. — Le travail des facteurs formatifs du profil de la Terre en 1957. — Деятельность формирующих поверхность Земли сил в 1957 г. Földrajzi Közlemények, 7 (83), 1959, 384–385
- Kecskeméti T.: Die Discocycliniden des südlichen Bakonygebirges. — Дискоциклиниды из южной части гор Баконь. Annales Hist.-Nat. Muséi Nat. Hung. 51, 1959, 31–84, 5 tábla, 28 ábra, 2 táblázat, németül
- Kéz A.: A mészkőfelszín pusztulása. — La destruction de la superficie calcaire. — Разрушение известняковой поверхности. Földrajzi Értesítő, VIII, 1959, 473–481, 5 ábra
- Kilczér Gy. — Szénás Gy.: Szeizmikus refrakciós mérések a mecseki kőszén-terület földtani kutatásában. — Mesurage réfracteur sismique faisant part de la prospection géologique du bassin houiller „Mecsek”. — Сейсмические рефракционные измерения в геологических разведочных работах мечаекских угольных месторождений. Bányászati Lapok, 14<sup>n</sup> (92), 1959, 374–380, 4 ábra
- Kiss J. — Virágh K.: Urántartalmú foszfátos kőzet a balatonfelvidéki (pécselyi) triász összletben. — An uranium-bearing phosphatic rock in the Triassic of the Balaton Uplands around Pécsely. — Ураносодержащие фосфатные горные породы в триасе на Балатон плато, около д. Печель. Földtani Közlemények, 89, 1959, 85–97, 4 ábra, 3 táblázat, 3 tábla, ang. R
- Koblencz V. lásd Erdélyi J.
- Kóka J.: Adatok a várpalotai perspektivikus kutatásokról. — Über die perspektivischen Forschungen im Kohlenrevier Várpalota, Transdanubisches Mittelgebirge, Ungarn. — Данные к перспективным исследованиям в угленосном бассейне около г. Варапалота. Földtani Közlemények, 89, 1959, 178–180, német. R
- Kóka J.: A dunántúli helvét-tortonai határ kérdése. — La limite entre Helvétien et Tortonien en Transdanubie. — Граница между гелветского и тортонского ярусов в Трансданубии. Földtani Közlemények, 89, 1959, 402–406, fr. R
- Kolosváry G.: Über die neue Korallenbank in Bükkzentkereszt. — О новой коралловой пачке в с. Бюкксенткерест. Acta Biologica, IV, Szeged, 1958, 107–114, 2 tábla, németül
- Kolosváry G.: Trias-Madrepোরarien aus der Zeit vor dem ungarischen Ladinikum. — Триасовые кораллы из периода до ладинского яруса в Венгрии. Acta Biologica, IV, Szeged, 1958, 237–244, 4 tábla, németül
- Kovács Á.: A tatabányai szénmedence kutatófúrásainak anyagából származó szénminták urántartalmának vizsgálata Béta-sugárzásmérés útján. — L'examen au contenu d'uranium des échantillons de charbon, provenant des forages expérimentels du bassin houillifère de Tatabánya par le mesurage du rayonnement  $\beta$  — Исследование на содержание урана образцов угля, происходящих из буровых скважин угленосного бассейна г. Татабánya, путем измерения излучения  $\beta$ . Atomki Közlemények, Debrecen, 1959, 27–30, 1 ábra.
- Kozłowski R. — Greguss P.: Discovery of Ordovician land plants. Preliminary communication. — Находка ордовикских наземных растений. Acta Palaeontologica Polonica, IV, Varsó, 1959, 1–9, 4 tábla, angolul, lengyel, or. R
- Körössy L.: A Nagy Magyar Alföld flis jellegű képződményei. — The flysch-like formations of the Great Hungarian Basin. — Флишовые формации Большой Венгерской Низменности. Földtani Közlemények, 89, 1959, 115–124, 2 ábra, ang R
- Körössy L.: Az Északkeleti Kárpátok, az Ung-beregi síkság kőolajföldtani viszonyai és a határos magyar területek kilátásai. — Conditions géologiques pétrolières des Carpathes du Nord—Est et de la plaine Ung—Bereg; perspectives géologiques pétrolières des territoires limitrophes de la Hongrie. — Геология нефтяных месторождений СВ-Карпат и равнины Унг—Берег, а также возможности нахождения нефти на смежных венгерских территориях. Bányászati Lapok, 14 (92), 1959, 482–488, 9 ábra



Köváry lásd Csongrádi Béláné

- Kretzói M.: Életföldtani vizsgálatok módszertani jelentősége és eddigi eredményei. — L'importance méthodologique des recherches biogéologiques et les résultats obtenus. — Значение биогéологических исследований и их результаты. Magyar Tudományos Akadémia Műszaki Tudományok Osztályának Közleményei, 23, 1959, 365—378, hozzászólásokkal
- Kretzói M.: Igazgatói jelentés az 1955—56 évről. — Compte rendu directorial sur les années 1955—1956. — Отчет директора за 1955—1956 гг. Magy. Áll. Földtani Intézet Évi Jelentése az 1955—56 évről, 1959, 3—10, fr. or. R
- Kriván P.: Traces du volcanisme andésitique pleistocène supérieur (Rissien) de la zone des Carpathes dans le profil de loess fondamental de Paks. — Следы андезитового вулканизма из верхнего плейстоцена в бассейне Карпат, найденные в лесовом профиле г. Пакш. Annales Universitatis Budapestinensis, Sectio geologica, II, 1959, 99—105, 3 ábra, franciául
- Kriván P.: Mezozoós karsztosodási és karsztlefedési szakaszok, alsóbartoni sziklás-parti jelenségek a Budai-hegységben. — A szubgresszió fogalma. — Phases de karstification et de karst couvert mésozoïques, phénomènes de falaise du Bartonien inférieur dans la montagne de Buda. — La notion de subgression. — Стадии карстификации и покрытого карста мезозоя, разрывные явления нижнего бартона в горах Буды. Понятие о субгрессии. Földtani Közlöny, 89, 1959, 393—401, 4 ábra, 2 tábla, fr. R
- Kulcsár L.: Jelentés a Háromhuta (Ujhuta) környékén végzett földtani térképezésről. — Compte rendu du levé géologique des environs de Háromhuta (Ujhuta). — Отчет о геологическом картировании, проведенном в окрестности с. Харомхута (Уйхута). Magy. Áll. Földtani Intézet Évi Jelentése az 1955—56 évről, 1959, 191—196, 1 melléklet, fr. or. R
- Láng G.: Vegyi üledékek az egercsehi szarmatában. — Sédiments chimiques dans le Sarmatien d'Egercsehi. — Химические осадки в сармате района с. Эгерчехи. Magy. Áll. Földtani Intézet Évi Jelentése az 1955—56 évről, 1959, 197—201, 1 ábra, fr. or. R
- Leél-Össy S.: Jelentés az 1959. évi karszt- és barlangkutatóásaimról. — Rapport de mes recherches de karst et grottes en 1959. — Доклад о разведок карста и гротт в 1959 г. Karszt- és Barlangkutató Tájékoztató, 1959, december, 29—31
- Leél-Össy S.: A Bükk víznyelőinek és víznyelőbarlangjainak tanulmányozása. — Untersuchungen der Poponen und Poponenhöhlen des Bükkgebirges. — Поглотители и поглощательные пещеры гор Бюкк. Földrajzi Értesítő, VIII, 1959, 179—190, 3 ábra, ném. R
- Lengyel E.: Földtani és közettani megfigyelések a Tokaji-hegységben. — Geologisch-petrographische Beobachtungen im Tokajer Gebirge. — Геологические и петрографические наблюдения в горах Токай. Földtani Közlöny, 59, 1959, 381—392, 7 ábra, ném. R
- Lengyel E.: Sárospatak környékének földtani újrafelvétele. — Relevé géologique des environs de Sárospatak. — Геологическое реамбуляция окрестности г. Шарошпатак. Magy. Áll. Földtani Intézet Évi Jelentése az 1955—56 évről, 1959, 203—223, 1 melléklet, 11 ábra, fr. or. R
- Lengyel E.: A Tokaji-hegység földtani felépítése Erdőbénye—Tolcsva—Erdőhorváti környékén. — Constitution géologique du bord de la montagne de Tokaj dans les environs d'Erdőbénye. Tolcsva et Erdőhorváti. — Геологическое строение восточной окраины Токайских гор в районах сс. Эрдебенье, Толчва и Эрдохорвати. Magy. Áll. Földtani Intézet Évi Jelentése az 1955—56 évről, 1959, 225—260, 3 melléklet, 6 tábla, 13 ábra, fr. or. R
- Majzon L. lásd Csongrádi Béláné
- Mészáros Miklós lásd Andreánszky G.

- Mezősi J.: A Tiszántúl déli részén, fiatalokorú üledékeken kialakult talajok agyvasvány-vizsgálata. — A study on the clay minerals of soils formed above young sediments in the southern part of the region east of the Tisza river. — Исследования глинистых минералов почв, возникших над молодых осадках в южной части Затиской области. Földtani Közlöny, 89, 1959, 65—70, 1 ábra, ang. R
- Modell H.: Die tertiären Najaden des ungarischen Beckens. — Третичные Najadidae венгерского бассейна. Geologisches Jahrbuch, Hannover, 1958, 75, 197—250, 5 ábra, 2 táblázat, németül
- Molnár B.: A statisztikus nehézasvány-vizsgálat hibalehetőségei. — Fehlermöglichkeiten der statistischen Schwermineral-Analyse. — Возможность ошибок статистического анализа тяжелых минералов. Földtani Közlöny, 89, 1959, 294—297, 1 ábra, 4 táblázat, ném. R
- Mosonyi E. — Papp F.: Műszaki földtan. (Mérnökgeológia). — Technische Geologie (Ingenieurgeologie). — Инженерная геология. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1959, 1—534, 72 táblázat, 454 ábra.
- Müller-Stoll W. R. — Mädel E.: Betulaceen-Hölzer aus dem Tertiär des pannonischen Beckens. — Древоины Betulaceae из третичного периода паннонского бассейна. Senckenbergiana lethaea, Frankfurt a/M, 1959, 159—194, 8 tábla, németül
- Nagy Elemér.: A Mecsek-hegység alsóverfeni képződményeinek faunája. — La faune des formations du Werfénien inférieur de la montagne Mecsek (Sud de la Hongrie). — Фауна из формаций нижнего верфена в горах Мечек (Ю—Венгрия). Földtani Közlöny, 89, 1959, 317—320, 1 ábra 1 táblázat, fr. R
- Nagy E. — Wein Gy. — Fülöp J. — Noszky J.: A Mecsek és Villányi hegység mezozoikum. — Le Mésozoïque des montagnes Mecsek et Villány. — Мезозой гор Мечек и Виллань. Kirándulásvezető a Magyarországi Mezőzooos Konferencia résztvevői számára, Budapest, 1959, 47—65, 7 ábra, 3 táblázat, soksz.
- Nagy I. Z.: *Neocalamites* és ?*Neocalamostachys* a mecseki liászból. — Földtani Közlöny, 89, 1959, 431—432, 1 tábla
- Nagy I. Z.: Egy újabb faunakihalási elmélet. — Une théorie nouvelle de l'extinction des faunes. — Новая теория по вымиранию фауны. Természettudományi Közlöny, 90, 1959, 515
- Nagy Lászlóné.: Pollenanalytische Untersuchungen einer ungarischen pliozänen Braunkohle. — Поллинические исследования на венгерских плиоценовых бурых углях. Acta Botanica, V, 1959, 413—423, 4 ábra, németül
- Nemecz E.: A perkupai sziperintin geokémiai vizsgálata. Összefoglalás. — Über die geochemische Untersuchung des Serpentina aus Perkupa. — Геохимическое испытание серпентина от месторождения Перкупа. A Veszprémi Vegyipari Egyesület Közleményei, 1, Veszprém, 1957, 187—188, ném. or. R
- Nemecz E.: A study of the interdependence of crystal lattice defects and mineral genesis by thermogravimetric methods. — Untersuchung des zwischen den Kristallgitterfehlern und der Mineralgenetik bestehenden Zusammenhanges mittels eines thermogravimetrischen Verfahrens. — Изучение связи между ошибками кристаллических решеток и минералогенезом при помощи термогравиметрического метода. Acta Geologica, VI, 1959, 119—151, 22 ábra, angolul, ném. or. R
- Noszky J. lásd Nagy Elemér.
- Noszky J. lásd Végh Sándorné
- Oravec J.: Hazai Coccoolithophorida vizsgálatokról. — Über Coccoolithophoriden-Untersuchungen in Ungarn. — Исследования на Coccoolithophoridae в Венгрии. Földtani Közlöny, 89, 1959, 428—430, 1 táblázat, ném. R

- Oszlaczky Sz.: A magyarországi szénhidrogénkutatás geofizikai munkálatainak eddigi irányai. — Past and present trends of the geophysical exploration for hydrocarbons in Hungary. — Прошлые и современные направления геофизических поисков на гидрокарбон в Венгрии. *Földtani Közlöny*, 89, 1959, 351—363, ang. R
- Oszlaczky Sz.: Einige geophysikalische Probleme der ungarischen Kohlenwasserstoff-Forschung. — Некоторые геофизические проблемы разведки на гидрокарбон в Венгрии. *Freiberger Forschungshefte*, Berlin, 1959, Heft C 60, 30—35
- Ottlik P.: Adatok a Déli Bakony földtani szerkezetéhez. — Contributions to the knowledge of the structure of the Southern Bakony Mountains, Transdanubia. — Данные к геологическому строению южной части гор Баконь. *Földtani Közlöny*, 89, 1959, 174—177, 2 ábra, ang. R
- Paál Árpádné: A Máza V. sz. kőszénkutató fúrás köszönközzetani feldolgozása. — Elaboration pétrographique du forage de recherche de houille de Máza No V. — Углепетрографическая обработка углезаведочного бурения с. Маза № 5. *Magy. All. Földtani Intézet Évi Jelentése az 1955—56 évről*, 1959, 3 tábla, 1 táblázat, 1 ábra, 1 melléklet, 281—297, fr. or. R
- Palik P.: „New” and interesting Diatom remainders in the Pannonian „Yellow” sand of Bogács. — «Новые» и интересные остатки Diatomae в паннонских желтых песках, найденных около с. Богач. *Revue Algologique*, Paris, 1959, 147—151, 2 tábla
- Pantó G.: Vorschläge zur Schaffung einer einheitlichen Terminologie für vulkanische Gesteine. — Предложения к созданию единой номенклатуры вулканических горных пород. *Zeitschrift für angewandte Geologie*, Berlin, 5, 1959, 373—376, 2 ábra
- Pantó G.: Az ércképződés és az érctelepek kialakulásának törvényszerűségei. — Закономерности образования руд и формирования рудных залежей. A földrajz tanítása, Tankönyvkiadó, Budapest, 1959/1960, 5 ábra
- Pantó G.: Geologické a rudné pomery Fe—ložisk v Rudabányi v Maďarsku. — A rudabányai vasérctelep földtani viszonyai. — Геологические условия месторождения железной руды в Рудабанья, Венгрия. *Časopis pro Mineralogii a Geologii*, Prága, 1959, 468—473, 9 ábra
- Pantó G. lásd Balogh K.
- Papp F.: A víz előfordulása és a geológiai adottságok. — Das Wasservorkommen und die geologischen Verhältnisse. — Вода в породах. *Hidrológiai Közlöny*, 39, 1959, 407—415, 2 ábra, 4 táblázat, ném. or. R
- Papp F. lásd Mosonyi E.
- Papp Károly professor 85 éves. — Prof. Dr. Károly von Papp 85 гоcны (A. Cerven — J. Ilavsky). *Časopis pro Mineralogii a Geologii*, Prága, 1959, 242—243
- Pécsi A.: Földrajzi párhuzamok. — Parallèles géographiques. — Географические параллели. *Földrajzi Közlemények*, 7 (83), 1959, 343—349, fr. R
- Pécsi M.: A Duna-völgy magyarországi szakaszának kialakulása c. kandidátusi értekezés vitája. — Discussion sur le thèse de M. Pécsi „La formation de la partie hongroise de la vallée du Danube”. — Дискуссия над кандидатской диссертацией М. Печи «Образование венгерской части долины Дуная». *Magyar Tudományos Akadémia Földrajztudományi Kutatócsoport Közleményei*, Budapest, 1959, 58, 113—131
- Pécsi M.: Das Ausmass der quartären tektonischen Bewegungen im ungarischen Abschnitt des Donaufales. — Величина тектонических движений в четвертичном периоде в венгерской части долины р. Дуная. *Petermanns Geographische Mitteilungen*, Gotha, 1958, 102, 274—280, 1 tábla

- Pécsi M.: A negyedkori tektonikus mozgások mértéke a Dunavölgy magyarországi szakaszán. — Ausmasse quartärer tektonischer Bewegungen im ungarischen Abschnitt des Donautales. — Степень тектонических движений четвертичного периода на венгерской участке долины реки Дуная. Geofizikai Közlemények, VIII, 1959, 73–83, 1 ábra, 1 táblázat, ném. R.
- Pécsi M. — Pécsiné Donáth É.: Elemző módszerek alkalmazása a geomorfológiai kutatásban. — Die Anwendung analytischer Forschungsmethoden in der Geomorphologie. — Применение аналитического метода в геоморфологии. Földrajzi Értesítő, VIII, 1959, 165–178, 10 tábla, 3 táblázat, 2 ábra, ném. R.
- Perlaki Elvira I. Széky F.
- Pesthy L.: Eljárás a fajsúlyszerinti ásványelválasztás pontosságának fokozására. — Ein Verfahren zur Erhöhung der Genauigkeit der Mineralseparation nach spezifischem Gewicht. — Способ увеличения точности выделения минералов по удельным весам. Földtani Közlöny, 89, 1959, 286–293, 5 ábra, 7 táblázat, ném. R.
- Pesthy L. lásd Szalay S.
- Radó S.: Humboldt, a geográfus (Alexander von Humboldt halálának 100. évfordulójára). Földrajzi Közlemények, 7 (93), 1959, 321–341, 2 térkép, ném. R.
- Rásky Klára: The fossil flora of Ipolytarnóc. — Ископаемая флора с. Ипойтарноц. Journal of Paleontology, 33, 1959, 453–461, 2 tábla,
- Rásky Klára: A csillárka-növény megkövesedett maradványai. — Les restes fossilisés de la plante Charophyte. — Ископаемые находки растения Charophytae. Természettudományi Közlöny, 90, 1959, 84–87, 11 ábra
- Ravasz Cs.: Japan Quarzzwilling von Vaskő. — Японский двойник кварца из с. Вашкё. Annales Hist.—Nat. Musei Nat. Hung. 51, 1959, 29–30, 1 ábra
- Regöczy E.: Die wissenschaftlichen und wirtschaftlichen Ergebnisse des ungarischen Triangulierungsverfahrens. — Научные и экономические результаты венгерского метода триангуляции. Acta Technica, Series Geodaetica et Geophysica, XXIII (I), 1959, 71–92, 16 ábra
- Renner J.: Schwerkraftsuntersuchungen in Ungarn seit Roland Eötvös' Tätigkeit. — Гравитационные исследования в Венгрии с времени деятельности Роланда Эртвеша. Acta Technica, Series Geodaetica et Geophysica, XXIII (I), 1959, 227–242, (Kádár I. hozzászólásával.)
- Renner J.: A magyar országos gravitációs alaphálózat végleges feldolgozása. — Final elaboration of the measurements of the national Hungarian network of gravity bases. — Окончательная обработка материалов опорной гравиметрической сети в Венгрии. Geofizikai Közlemények, VIII, 1959, 105–141, 6 ábra, táblázatok, or. ang. R.
- Ricour J.: Compte-rendu de la Conférence sur le Mésozoïque tenue à Budapest en septembre 1959. — Отчет о конференции по мезозою, проведенным в Будапеште в сентябре 1959 г. Compte rendu sommaire de la Société Géologique de France, Paris, 1959, 166
- Rónai A.: Az Ócsa–Bugyi–Majosháza környékén végzett síkvidéki térképezés. — Levé géologie des environs d'Ócsa–Bugyi–Majosháza. — Картирование, проведенное в районах сс. Оча, Будьи и Майошхаза. Magy. Áll. Földtani Intézet Évi Jelentése az 1955–56 évről, 1959, 299–316, 299–316, 1 melléklet, 5 ábra, fr. or. R.
- Rónai A.: Adatok a folyók üledékképző munkájának ismeretéhez. — Beobachtungen über die Sedimentbildung von Flachland-Flüssen. — Наблюдения по наносотлагающей работе равнинных рек. Hidrológiai Közlöny, 39, 1959, 1–16, 11 ábra, 16 kép, or. ném. R.

- Schmidt E. R.: Egy geomechanika keltette „gondolatok” nyomán... — Sur les idées, provoquées par une géomécanique... Об идеях, вызванных одной геомеханикой... Bányászati Lapok, 14 (92), 43—47
- Schréter Z.: A Bükk-hegység tengeri eredetű permii képződményei. — Die marinen Permabildungen des Bükk-Gebirges. — Образования перма морского происхождения в горах Бюкк. Földtani Közlöny, 89, 1959, 364—373, 1 táblázat, ném. R
- Schréter Z. lásd Andreánszky G.
- Schwáb M. — Székely F. — Erdélyi M.: Az 1955. évi távlati kutatófúrások. — Les forages de recherche perspective en 1955. — Перспективные разведочные бурения в 1955 г. Magy. Áll. Földtani Intézet Évi Jelentése az 1955—56 évről, 1959, 445—474, 7 ábra, fr. or. R
- Sebestyén K. — Sajti L.: A vizkutató fúrások mélyfúrási geofizikai vizsgálata. — Geophysikalische Untersuchung der wassererschliessenden Bohrungen mittels Bohrlochkarottage. — Геофизическое исследование бурений на воду. Geofizikai Közlemények, VIII, 1959, 33—52, 16 ábra, 2 táblázat, ném. R
- Simonsics P.: A Salgótarján vidéki miocén barnaköszén palinológiai vizsgálat a Palynologische Untersuchung der miozänen Braunkohle von der Umgebung von Salgótarján (Nordostungarn). — Палинологические исследования в бурых углях миоценового возраста в окрестности г. Шалготарян. Földtani Közlöny, 89, 1959, 71—84, 4 ábra, 1 táblázat, ném. R
- Siposs Z.: A dorogi Ferenc-akna környékének hegységszerkezete. — Conditions tectoniques des environs du puits Ferenc de Dorog. Magy. Áll. Földtani Intézet Évi Jelentése az 1955—56 évről, 1959, 317—323, 3 ábra, fr. or. R
- Strausz L.: Újnevek és új alakok a miocén puhatestűek közt. — Neue Namen und neue Formen unter den miozänen Mollusken. — Новые наименования и новые формы среди миоценовских моллюсков. Földtani Közlöny, 89, 1959, 148—154, 1 ábra, 2 tábla, ném. R
- Strausz L.: Über Gastropoden-Gehäuseschnitte. — On sections of Gastropoda shells — О разрезах раковин брюхоногих моллюсков. Acta Geologica, VI, 1959, 209—229, 4 tábla, 22 ábra, németül, ang. or. R
- Strausz L.: Nomina nova und neue Formen unter den miozänen Mollusken. Földtani Közlöny, 89, 1959, 321—325 (a 148—154. oldalon lévő szöveg német fordítása, ábrák és táblák a magyar szövegnél)
- Sulok y I.: Mai szemmel a földmágnéségről és a sarki fényről. — Du géomagnétisme et de l'aurore boréale du point de vue moderne. — О земном магнетизме и о полярном сиянии с современной точки зрения. Természettudományi Közlöny, 90, 1959, 174—176, 5 ábra
- Szabó E.: Nomogram a bauxitkeverési arányok megállapítására. — Nomogramme pour la détermination des proportions d'alliage du bauxite. — Номограмма для установления пропорций смешивания боксита. Bányászati Lapok, 14 (92), 248—251, 1 ábra, 2 táblázat
- Szabó Gy.: Pest belterületének hidrogeológiai viszonyairól. — Hydrogeological conditions in the interior of Pest. — Гидрогеологические условия внутренней территории г. Пешт. Hidrológiai Közlöny, 39, 1959, 416—424, 2 ábra, 3 táblázat, or. ang. R
- Szabó I.: Földtani adatok a nagytétényi bentonitelfordulások ismeretéhez. — Contributions à la géologie des gisements de bentonite de Nagytétény. — Геологические сведения о бентонитовых месторождениях района с. Надьтетень. Magy. Áll. Földtani Intézet Évi Jelentése az 1955—56 évről, 1959, 325—330, 2 ábra, fr. or. R
- Szabó I. lásd Végh Sándorné

- Szabó P. Z.: Kras v jižním Madarsku. — Karst in Southern Hungary. — Карст в южной Венгрии. Československy Kras, XI, 1958, Prága, 145—156, 11 ábra, csehül, ang. R
- Szabóné Drubina M.: Az eplényi mangánércelőfordulás közettani viszonyai. — Conditions pétrographiques du gisement de minerais de manganese d'Eplény. — Литологические условия месторождения марганцевой руды в районе с. Эплень. Magy. Áll. Földtani Intézet Évi Jelentése az 1955—56 évről, 1959, 331—342, 1 melléklet, 4 ábra, fr. or. R
- Szabóné Drubina M.: Manganese deposits of Hungary. — Марганцовые месторождения Венгрии. Economic Geology, 54, 1959, 1078—1094, 5 ábra
- Szádeczky-Kardoss E.: Vallás és földtudományok. — La religion et les sciences géologiques. — Религия и геологические науки. Egyetemi Lapok, 1959. június 15
- Szádeczky-Kardoss E.: Bemerkungen zu einer Arbeit von F. Leutwein & K. Doerffel. — Замечания к одной из работ Ф. Лейтвейна и К. Дерффеля. Geologie, Berlin, 8, 1959, 131—148, 1 táblázat
- Szádeczky-Kardoss E.: A magmás kőzetek új rendszerének elvi alapjai. — Les principes d'une classification nouvelle des roches magmatiques. — Основы новой классификации магматических горных пород. Magyar Tudományos Akadémia Műszaki Tudományok Osztályának Közleményei, 23, 385—403, 5 ábra, hozzászólásokkal
- Szádeczky-Kardoss E.: Über Migrationserscheinungen magmatischer und metamorpher Gesteinsbildungsprozesse. — О явлениях магматических и метаморфических процессов образования горных пород. Freiburger Forschungshefte, C 58, Vorträge des X. Berg- und Hüttenmännischen Tages, 28—31 Mai 1958 in Freiberg, Berlin, 1959, 66—92, 7 ábra
- Szádeczky-Kardoss E.: Seltene Elemente und Geochemie. — Les éléments rares et la géochimie. — Редкие элементы и геохимия. Freiburger Forschungshefte, C 58, Vorträge des X. Berg- und Hüttenmännischen Tages, 28—31 Mai 1958 in Freiberg, Berlin, 1959, 5—19, 5 ábra
- Szalai T.: Bitumen előfordulások a Szentendre—Visegrádi hegységben. — Gisements bitumineux dans la montagne de Szentendre—Visegrád. — Месторождения битума в горах Сентендре—Вишеград, разведка угля возраста эоцена. Bányászati Lapok 14 (92), 1959, 694—697, 3 ábra
- Szalay M.: A növénytársulástan mint a hidrológiai kutatás segédeszköze. — Die Pflanzensoziologie als Hilfsmittel der hydrologischen Forschung. — Plant sociology as an aid for hydrological research. — Наука об ассоциации растений, как средство гидрологического исследования. Hidrológiai Közlöny, 39, 1959, 222—231, 3 ábra, 3 táblázat, német. ang. R
- Szalay S.—Almássy Gy.—Pesthy L.—Lovas I.: Magyarország egyes fontosabb kőszénterületeinek átvizsgálása uránium nyomelefordulás szempontjából. — L'examen des plus importants territoires houillifères de Hongrie du point de vue de l'occurrence d'uranium. — Изучение некоторых угленосных районов Венгрии с точки зрения местонахождения урана. Atomki Közlemények, Debrecen, 1959, 7—26, 10 ábra
- Szebényi L.: A mátraalji pannon rétegvizek hidrogeológiai viszonyai. — Conditions hydrogéologiques des eaux profondes pannoniennes du pied de la montagne Mátra. — Гидрогеологические условия пannonских вод подошвы гор Матра. Magy. Áll. Földtani Intézet Évi Jelentése az 1955—56 évről, 1959, 343—349, 1 ábra, fr. or. R
- Székelly A.: Az erdélyi vulkanikus hegységek geomorfológiai problémái. — Die geomorphologischen Probleme der vulkanischen Gebirge Siebenbürgens. — Геоморфологические проблемы вулканических гор Трансильвании. Földrajzi Közlemények, 7 (83), 1959, 235—263, 13 ábra, 8 kép, német. R

- Székely F.—Schwáb M.—Perlaki E.: Az 1956. évi távlati kutatófúrások. — Les forages de recherche perspective en 1956. — Перспективные бурения 1956 года. Magy. All. Földtani Intézet Évi Jelentése az 1955—56 évről, 1959, 475—490, 5 ábra, fr. or. R.
- Székyné Fux V.: Szenesedett, kovás fatörzs propilites piroxéndezitből. — Verkohlter, kieseliger Stammrest aus propylitisiertem Pyroxenandesit. — Обугленный, кремнистый остаток ствола дерева из пропилитизированного пироксенандезита. Földtani Közlöny, 89, 1959, 310—312, 1 tábla, ném. R
- Székyné Fux V.—Szepesi K.: Az „alföldi» lösz szerepe a szikes talajképződésben. — Über die Rolle des „Alföld-Lösses“ in der Entstehung von Alkaliböden. — Роль «Алфелд» лесса в образовании щелочных грунтов. Földtani Közlöny, 89, 1959, 53—64, 4 ábra, 9 táblázat, ném. R
- Székyné Fux V.—Szepesi K.: The role of loess in alkali soil formation. — Die Rolle des Lösses in der Bodenbildung. — Роль лесса в почвообразовании. Acta Geologica, VI, 1959, 153—171, 4 ábra, angolul, ném. or. R
- Szemerédy P.: On the magnetoelastic property of the earth's crust. — Магнитоупругие свойства земной коры. Annales Universitatis Budapestinensis, Sectio geologica, II, 1959, 107—115, 4 ábra, angolul
- Szénás Gy. lásd Kilczér Gy.
- Szentes F.: Előzetes jelentés Egercsehi környékének földtani térképezéséről. — Compte rendu du levé des environs d' Egercsehi. — Предварительный отчет о геологическом картировании, проведенном в окрестности с. Эгерчехи. Magy. All. Földtani Intézet Évi Jelentése az 1955—56 évről, 1959, 351—359, 1 melléklet, fr. or. R
- Szepesi K. lásd Székyné
- Szilárd J.: A magyar országos gravitációs alaphálózat. — The Hungarian National network of gravity bases. — Государственная опорная гравиметрическая сеть в Венгрии. Geofizikai Közlemények, VIII, 1959, 97—104, or. ang. R
- Szófoga dó P.: A Darnó-vonal szerepe Recsk bányászlakótelep vízellátásában. — The significance of the Darnó line for the water supply of the mining settlement Recsk. — Роль линии Дарно в водоснабжении шахтерского посёлка Речк. Hidrológiai Közlöny, 39, 1959, 219—221, 3 ábra or. ang. R
- Szörényi E.: Les Torynocrinus (Crinoides) du Crétacé inférieur de la Hongrie. — The lower Cretaceous representatives of the genus Torynocrinus (Crinoids) in Hungary. — Представители рода Torynocrinus (морские лилии) в нижнем меле Венгрии. Acta Geologica, VI, 1959, 231—271, 4 tábla, franciául, ang. or. R
- Sztróka y K. I.: Ásványtani megfigyelések az Aggteleki cseppkőbarlangból. — Mineralogische Beobachtungen aus der Aggteleker Tropfsteinhöhle. — Минералогические наблюдения из сталактитовой пещеры Аггтелек. Földtani Közlöny, 89, 1959, 280—285, 2 ábra, ném. R
- Sztróka y K. I.: The application of X-ray analysis to the study of meteorites. — Применении рентгеноанализа к изучению метеоритов. Annales Universitatis Budapestinensis, Sectio geologica, II, 1959, 117—127, 1 ábra, 4 táblázat, angolul
- Takács J.: Eine neue Methode der ungarischen Kartographie: die Karte der Zukunft. Новый метод венгерской картографии: карта будущего. Acta Technica, Series geodaetica et geophysica, XXIII (I), 1959, 271—275. hozzászólásokkal
- Tárczy—Hornoch A.: Weiteres zur Ausgleichung der kontinentalen Triangulierungsnetze. Acta Technica, Series Geodaetica et geophysica, XXIII (I), 1959, 9—16, 2 ábra
- Telegdi—Roth K.: Ősállattan. — Paläozoologie. — Палеозоология. 2. kiadás, Tan könyvkiadó, Budapest, 1959, 1—813, 1123 ábra, 1 táblázat

- Tokody L.: Die Mineralien von Füzérkomlós. — The minerals of Füzérkomlós. — Минералы района с. Фюзеркомлош. Acta Geologica, VI, 1959, 173—194, 5 tábla, 2 ábra, németül, ang. or. R
- Tolnay V. lásd Erdélyi J.
- Tusnády F.—Vigh F.—Horusitzky P.: Az oroslány—pusztavámi barnaköszénmedence hidrológiai viszonyai és a vízveszély elleni védekezés irányelvei. — Les conditions hydrologiques du bassin houillière d'Oroszlány—Pusztavám et les principes de la protection contre les eaux minières. — Bányászati Kutató Intézet Közleményei, II, 1957, 67—79, 2 ábra
- Ubell K.: A Kisalföld déli, Magyarország területére eső részének talajvízviszonyai. — Bodenverhältnisse des südlichen, auf ungarisches Gebiet fallenden Teiles des Kisalföld. — Groundwater conditions over the southern part of the Kisalföld lying on Hungarian territory. — Условия грунтовых вод южной части Киш-алфелда, находящейся на территории Венгрии. Hidrológiai Közlöny, 39, 1959, 165—175, 8 ábra, 2 táblázat, német. ang. R
- Ubell K.: A talajvízháztartás és jelentősége Magyarország vízgazdálkodásában. — Der Grundwasserhaushalt und seine Bedeutung in der ungarischen Wasserwirtschaft. — Groundwater household and its significance for water conservancy in Hungary. — Баланс грунтовых вод и его значение в водном хозяйстве Венгрии. Vízügyi Közlemények, 1959, 185—251, 29 ábra, or. német. ang. R
- Urbanek A.: Egy fontos őslénytani felfedezés története. — A Graptolitok helyzete az állatok rendszertanában. — L'histoire d'une importante découverte dans la paléontologie. — История важного открытия в палеонтологии. Természettudományi Közlöny, 90, 1959, 202—205, 10 ábra
- Vadász E.: Fúrómagylányomos kovásodott fa a Szovjetunióból. — Arbre silicifié avec traces de Teredo de l'URSS. — Окремнелое дерево с следами сверляющих моллюсков из Советского Союза. Földtani Közlöny, 89, 1959, 185—186, 1 kép
- Vadász E.: Természettudományi reformtörekvések 1919-ben. — Efforts de réformes scientifiques en 1919. — Стремления к реформам в области естествознания в 1919 г. Magyar Tudomány, 1959, 1—7
- Vadász E.: Szaknyelvünk védelmében. — En défense de notre langue spéciale. — В защите нашей научной терминологии. Földrajzi Közlemények, 7 (83), 1959, 89—90
- Varju Gy.: A Romhányi-rög területén levő (Bánk—petényi) tűzállóagyagelőfordulás. — L'occurrence d'argile réfractaire dans la motte de Romhány (Bánk—Petény). — Банк—петенское месторождение огнеупорной глины, располагающейся на территории ромханьской глибы. Magy. Áll. Földtani Intézet Évi Jelentése az 1955—56 évről, 1959, 361—373, 3 melléklet, 5 ábra, 1 táblázat, fr. or. R
- Varju Gy.: Tolcsva környéki földtani térképezés. — Levé géologique dans les environs de Tolcsva. — Геологическая съемка окрестности с. Толча. Magy. Áll. Földtani Intézet Évi Jelentése az 1955—56 évről, 1959, 375—403, 4 melléklet, 23 ábra, fr. or. R
- Varju Gy.: A pilisi töböragyag (tűzállóagyag) teleptani viszonya, ásványközettani és technológiai jellemzői. — Les conditions de gisement de l'argile réfractaire de Pilis, ses caractéristiques minéralo-pétrographiques et technologiques. — Условия залегания и минерало-петрографические показатели огнеупорной глины в районе гор Пилиш. Bányászati Kutató Intézet Közleményei, II, 1957, 133—140, 17 ábra
- Varga N. Sarolta lásd Erdélyi J.
- Végh S.: A keleti Mecsek hegység helvétai képződményeinek üledékföldtana. — Géologie sédimentaire des formations helvétiques de la partie orientale de la montagne Mecsek. — Седиментология гельветских образований восточной части гор Мечек.



- Magy. Áll. Földtani Intézet Évi Jelentése az 1955–56 évről, 1959, 405–418, 1 melléklet, 2 ábra, 1 táblázat, fr. or. R
- Véghné Neubrandt E.: Vasérc, mangánérc, uránérc. — Minerai de fer, de manganèse et d'uranium. — Железная, марганцевая и урановая руда. „Falusi füzetek”, a Tudományos Ismeretterjesztő Társulat Földrajz–földtan–geofizikai szakosztálya kiadv. 1959, 1–18
- Végh Sándorné—Vigh G.—Hetényi R.—Fülöp J.—Szabó I.—Noszky J.: A Gerecse-, Vértes- és Bakony hegység mezozoikumja. — Le Mésozoïque des montagnes Gerecse, Vértes et Bakony. — Мезозой гор Gerece, Вертеш и Баконь. Kirándulásvezető a Magyarországi Mezozoós Konferencia résztvevői számára, Budapest, 1959, 13–46, 17 ábra, 2 táblázat, soksz.
- Vendel M.: A kőzetmeghatározás módszertana. — La méthodologie de la détermination des roches. — Метод определения горных пород. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1959, 1–754, 450 ábra, 49 táblázat
- Vértes L.: Untersuchungen an Höhlensedimenten, Methode und Ergebnisse. — Исследования на пещерных отложениях, их метод и результаты. Régészeti füzetek, series II, 7, Magyar Nemzeti Múzeum — Történeti Múzeum, 1959, 1–176, 54 ábra, németül
- Vértes L.: Das Moustérien in Ungarn. — Мустьерский период в Венгрии. Eiszeitalter und Gegenwart, Öhringen/Württemberg, 1959, 10, 21–40, 3 ábra
- Vigh F. lásd Tusnády F.
- Vigh G. lásd Végh Sándorné
- Dr. Vigh Gyula (nekrológ). Hidrológiai Közlöny, 39, 1959, 325
- Vigh G.: A bakonybéli földcsuszamlás. — Le glissement de terrain à Bakonybél. — Скользяние земли в с. Баконьбел. Magy. Áll. Földtani Intézet Évi Jelentése az 1955–56. évről, 1959, 419–424, 5 ábra, fr. or. R
- Virágh K. lásd Kiss J.
- Vitális Gy.: A borjádi tározó vízföldtani és műszaki-földtani vizsgálata. — Hydrogeological and engineering-geological investigation of the Borjád reservoir. — Гидрогеологическое и инженерно-геологическое исследование Борядского водохранилища. Hidrológiai Közlöny, 39, 1959, 208–217, 8 ábra, 1 táblázat, or. ang. R
- Vitális Gy.: Adatok az Upponyi-hegység vízföldtanához. — Particulars to the hydrogeology of the Uppony mountains. — Данные к гидрогеологии горы Уппонь. Hidrológiai Közlöny, 39, 1959, 375–380, 8 ábra, 1 táblázat, or. ang. R
- Völgyi L.: A nagyalföldi kőolajkutatás újabb földtani eredményei. — Neue geologische Ergebnisse der Erdölforschung in der Grossen Ungarischen Tiefebene — Новые геологические результаты разведки на нефть на Большой Венгерской Низменности. Földtani Közlöny, 89, 1959, 37–52, 7 ábra, németül R
- Vörös I.: Koreai jegyzetek. — Notes sur la Corée. — Записи из Кореи. Természettudományi Közlöny, 90, 1959, 213–215, 4 kép, 1 térkép
- Wein Gy.: A mecsekhegységbeli kisújbanai medence karszthidrológiája. — Hydrology of the karstic region of the Kisújbanya basin in the Mecsek Mountains. — Карстовая гидрология бассейна Кишуйбанья при горе Мечек. Hidrológiai Közlöny, 39, 1959, 298–302, 2 ábra, or. ang. R
- Wein Gy. lásd Nagy Elemér
- Zalányi B.: Magyarországi kagylósrák- (Ostracoda)-faunák rétegtani értékelése. — Evaluation stratigraphique des faunes d'Ostracodes de la Hongrie. — Стратиграфическая оценка фаун раковинчатых (Остракод) Венгрии. Magy. Áll. Földtani Intézet Évi Jelentése az 1955–56. évről, 1959, 425–444, fr. or. R

Zalányi B.: Észak-bakonyi apti Ostracoda-faunák. — Ostracoden-Faunen aus der Aptstufe des nördlichen Bakony-Gebirges. — Аптские фауны раковинчатых северных гор Баконь. Magy. Áll. Földtani Intézet Évkönyve, 47, 1959, 357—565, 6 tábla, 5 táblázat, 66 ábra, ném. or. R

Zalányi B.: Tihanyi felső pannon ostracodák. — Oberpannonische Ostracoden aus Tihany. — Верхне-паннонские раковинчатые с. Тихань. Magy. Áll. Földtani Intézet Évkönyve, 48, 1959, függelék, 195—237, ném. or. R

Zamaróczy D. lásd Csajághy G.

Összeállította: Kilenyié

# TÁRSULATI ÜGYEK

## 1960. tavaszi ülészakon elhangzott előadások

### *Április 6. Előadónál*

Elnök: Kertai György

Nagy Károly – Szabényi Lajos – Varju Gyula: Újabb ásvány-kőzettani, tektonikai és teleptani megfigyelések a Felsőcsatár környéki szerpentin-előfordulásokon

Vita: Szádeczky-Kardoss E., Gedeon T., Krizsán P., Bendefy L., Kaszanitzky F., Nagy K., Szabényi L., Varju Gy., Kertai Gy.

Kaszanitzky Ferenc: A nyugatmátrai ercesedés genetikai viszonyai és a kutatás jelenlegi problémái

Vita: Szádeczky-Kardoss E., Vidacs A., Jantsky B., Kertai Gy., Kaszanitzky F.

Részvevők száma: 58

### *Április 22–23. Ünnepi ülés*

A Magyar Földtani Társulat és a Magyar Geofizikusok Egyesületének közös rendezvénye Magyarország földtani és geofizikai kutatásának 15 éves fejlődéséről

*Április 22. de. 9 óra:*

Elnök: Bese Vilmos

Bese Vilmos: Megemlékezés felszabadulásunk 15. évfordulójáról

Kertai György: A magyarországi szénhidrogénkutatás eredményei 1945-től 1960-ig

Csókás János: A magyar geofizikai kutatás fejlődése a felszabadulás óta

*Április 22. du. 14 óra 30 perc:*

Elnök: Bese Vilmos

Hajdu Gusztáv: A geofizikai műszergyártás fejlődése

Hegedüs Gyula: A magyar köszénkutatás 15 éve

Rónai András: Magyarország felszinközeli vizei

Sebestyén Károly: A szén- és vizkutató fúrások geofizikai vizsgálatának eredményei

*Április 23. de. 9 óra:*

Elnök: Kertai György

Fülöp József: A földtani térképezés helyzete és feladatai Magyarországon  
Dombai Tibor: Geofizikai térképezés Magyarországon a felszabadulástól napjainkig

Kertai György: Zárzó

Részvevők száma az ünnepi ülés két napján mintegy 250–150 fő

Az ünnepi ülés a Magyar Tudományos Akadémia központi épületének 300-as termében került megrendezésre.

### *Április 25.*

Agyagásványtani Szakcsoport egéssznapos ankétja a hazai D. T. A. vizsgálatok problémáinak megbeszélésére

Elnök: Nemezz Ernő

Vitavezető: Földváriné Vogl Mária

A megbeszélés fő témái:

1. A D. T. A. vizsgálatok elvi alapjai
2. A hazánkban elterjedt D. T. A. típuskészülékek ismertetése
3. A D. T. A. vizsgálatok kapcsán felmerült problémák
4. A D. T. A. alkalmazása talajok és agyagok vizsgálatára (Gorbunov professzor, Moszkva)

Vita: Bidló G., Boros J.-né, Juhász Z., Kliburszky B., Mándy T., Nemezc E., Paulik F., Pécsi M.-né, Stefanovits P., Takáts T., Nagy K., Székény Fux V.

Résztevők száma: 102

#### *Április 27. Előadónál*

A Magyar Földtani Társulat és a Magyar Geofizikusok Egyesületének közös rendezvénye

Elnök: Egyed László

Gzovszkij M.: Tektonofizika és földrengés-előjelzés

Vita: Csomor D., Scherf E., Egyed L., Szilárd J., Scheffer V., Gzovszkij, M., Egyed L.

Résztevők száma: 48

#### *Május 9. Agyagásványtani Szakcsoport előadónál*

Elnök: Nemezc Ernő

Szántó Ferenc: Agyagásványok elektrokémiai sajátosságairól

Vita: Sztrókay K., Juhász Z., Csajághy G., Szántó F., Nemezc E.

Juhász Zoltán: Kaolinok belső morfológiájának változása égetés során

Vita: Nemezc E., Szántó F., Sztrókay K., Varju Gy., Földváriné Vogl M., Juhász Z., Nemezc E.

Résztevők száma: 34

#### *Május 11. Előadónál*

Elnök: Bogsch László

Majzon László: A magyarországi Hantkeninák

Vita: Kecskeméti T., Majzon L., Bogsch L.

Kókay József — Somos László: Földtani megfigyelések Hird és Hosszúhetény között

Vita: Jámbor Á., Végh S., Kókay J., Végh S., Bogsch L.

Báldiné Beke Mária: Magyarországi miocén Coccolithophoridák rétegtani jelentősége

Vita: Bogsch L.

Résztevők száma: 65

#### *A Magyar Földtani Társulat Mecseki Csoportjának előadónál:*

##### *Április 29.*

Hegybiró Béla: Kutató fúrások minősége

Hetényi Rudolf: Milyen fúrási minőségre van szükség a térképező munkánál

Résztevők száma: 39

## 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 kivételére kérjük munkatársainkat az alábbi szerkesztőségi kívánalmak és előírások pontos megtartására. Kéziratok jól olvasható módon, gondosan átolvasott és ékezetjavítással ellátott, nyomtatásra kész állapotban adhatók le. Tömör, rövidre fogott fogalmazást kérünk bőbeszédűség nélkül, szükségtelen leíró részletek és ismétlések elnagyolásával! Ügyeljünk a helyesírásra, amelyre vonatkozóan a Magyar Tudományos Akadémia az irányadó. Magyarul, magyarosan írunk, 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 szerinti néhány sorban, legfeljebb nyomtatott egyharmad oldalnyi terjedelemben.

Idegen nyelvi fordítás céljára külön rövid tartalmi kivonatot kérünk. Ábraaláírásokat 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 Szerkesztőbizottság 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 Szerkesztőbizottság 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 aláhúzás (ritkított vagy szórt szedés); személynévnek egyszeri szaggatott aláhúzás; *nem* és *fajnevek* egyszerű folytonos vonallal jelölendők (kurzív). Hosszabb adatfőlsorolások, 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 kivételben tussal, a Közlöny tükörméretének többszörösében készítendő, a szükséges kicsinyítés figyelembevételére szerinti vonalakkal és betűkkel. A szövegközti rajzok magyarázata és felírata 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 Szerkesztőbizottság külön határozata alapján lehetséges.

Ismertetések nagyobbréte mértékű rendszeres közlésére van szükség. Hazai szerzők más kiadásában megjelent munkáit a szerzők is ismertethetik folyóiratunkban. Külföldi, összefoglaló jellegű, általános érdeklődésre igényt tartó könyvek ismertetését kérjük, elsősorban a rendelkezésre álló szovjet irodalomból. Az ismertetések azonban csak a figyelem felkeltését szolgálják, tehát csak rövid foglalatot adhatnak.

Különlenyomatok a szerző költségére készíthetők.

Nem megfelelő módon előkészített kéziratokat a szerkesztőség nem fogadhat el.

Előköszög.

Előfizetési díj egy évre 40,— forint

Felelős szerkesztő:  
VADÁSZ ELEMÉR  
Technikai szerkesztő:  
VÉGH SÁNDORNÉ

