

CORNELL UNIVERSITY LIBRARY



\*3 1924 062 420 454\*

GE  
266  
F35  
V.88

ANNEX  
LIBRARY  
**B**

088312

CORNELL  
UNIVERSITY  
LIBRARY



CORNELL UNIVERSITY LIBRARY



3 1924 062 420 454

Digitized by the Internet Archive  
in 2016

<https://archive.org/details/foldtanikozlony8819magy>

# 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

LXXXVIII. KÖTET

1. FÜZET



FÖLDTANI KÖZLÖNY LXXXVIII. kötet 1. füzet 160 oldal

Budapest, 1958. január—március

TARTALOM — СОДЕРЖАНИЕ — CONTENU

Nekrológok — Некролог — Nécrologues

	oldal
Csajághy Gábor: Emszt Kálmán emlékezete — En mémoire de K. Emszt	1—4
Mauritz Béla: Liffa Aurél emlékezete — En mémoire de A. Liffa.....	5—8
Schréter Zoltán: Gaál István emlékezete — En mémoire de I. Gaál	7—12
Kretzoi Miklós: Kadić Ottokár — En mémoire de O. Kadić.....	13—21
Székyné Fux Vilma: Herrmann Margit emlékezete — En mémoire de M. Herrmann .....	22—25

Értekezések — Научные статьи — Mémoires

Kiss János: Éreftöltési vizsgálatok a siroki Darnó-hegyen — Untersuchungen der Vererzung des Darnoberges im Mátragebirge.....	27—41
Mauritz Béla: Két újabb vulkáni kőzettípus a Meesek-hegységből — Zwei neue vulkanische Gestein-typen aus dem Meesekgebirge.....	42—47
Vörös István: Iszkaszentgyörgyi bauxitszelvények mikromineralógiai- és nyomelemvizsgálata — Examen micromineralogique et des éléments sporadiques des coupes de bauxite de Iszkaszentgyörgy .....	48—55
Pecsiné Donáth Éva: Dunaterasz-kavicsok görgetettségi vizsgálata — Investigations on the roundness of Danube terrace gravels.....	57—75
Tokody László—Mándy Tamás—Nemesné Varga Sarolta: Gorceixit Felsőbányáról (Baia Sprie) — Gorceixit von Felsőbánya (Baia Sprie)..	76—82
Palik Piroška: Alsópannoniai kovaszat- és kovaszivacs-maradványok — Kieselsägen- und Spongieenreste aus dem »gelben« Pannonsand von Bozies....	83—100
Pantó Gábor: A Paricutin vulkán földtani tanításai — The geological teaching of Paricutin .....	101—110
Nagy Elemér: Szemmagységi vizsgálatok vékonyesetszövetben — Granulometric studies in thin sections .....	111—118

Rövid Közlemények — Краткие сообщения — Notices

Kaszap András: Dogger rétegek újabb feltárása a Villányi-hegységben — Ein neues Vorkommen von Doggerschichten im Villányer Gebirge.....	119—121
Paál Árpádné: Tőzegdolomitképződés a komlói kőszénben — Torfdolomitbildung in der Steinkohle von Komló .....	122—124
Géczy Barnabás: A csernyei jura Cephalopodák mennyiségi értékelése — Quantitative Auswertung jurassischer Cephalopoden von Csernye.....	125—127
Nagy István Zoltán: Kiegészítő adatok a meeseki jura flórájához — Complementary data on the Jurassic flora of the Meesek Mountains .....	123—130
Rásky Klára: Fosszilis növények a salgótarjáni kőszénfekülből — Fossil plants from the floor of the coal-seam of Salgótarján (North Hungary).....	131—135
Deák Margit—Pálfalvy István: Növényi maradványok a halimbai bauxitban — Pflanzenreste aus dem Halimbaer Bauxit.....	136

Hírek, ismertetések — Сообщения, рецензии — Nouvelles, revue bibliographique 137—156

Társulati ügyek — Дела Общества — Affaires de la Société .....

457—153

## TARTALOM — СОДЕРЖАНИЕ — CONTENU

### Megemlékezések — Некролог — Nécrologues

	Oldal
Csajághy Gábor: Emszt Kálmán emlékezete — En mémoire de K. Emszt	1—4
Kretzoi Miklós: Kadić Ottokár — En mémoire de O. Kadić	13—21
Mauritz Béla: Liffa Aurél emlékezete — En mémoire de A. Liffa	5—8
Schréter Zoltán: Gaál István emlékezete — En mémoire de I. Gaál	7—12
Székyné Fux Vilma: Herrmann Margit emlékezete — En mémoire de M. Herrmann	22—26

### Bevezető — Введение — Introduction

Üdvözöljük Kossuth-díjas tagtársunkat	163
Vadász Elemér: Visszatekintés	165—170

### Értekezések — Научные статьи — Mémoires

Báldi Tamás: Adatok Budafok és Törökbálint környékének rétegtani viszonyaihoz — Beiträge zur Kenntniss der stratigraphischen Verhältnisse der Umgebung von Budafok und Törökbálint bei Budapest	428—436
Bárdossy Györgyne: A fehérvárcsurgói (Dunántúl) pannóniai kvarchomok üledék-földtani vizsgálata — Sedimentological investigation of the Pannonian (Lower Pliocen) quartz sand deposit at Fehérvárcsurgó, North Central Hungary	228—236
Benkőné Czabaly Lenke: Az egeri téglagyári rétegösszetétel faunaképe — La faune de la série de la briqueterie d' Eger	344—349
Cseh Németh József: Az úrkúti mangánérctelep kifejlődési típusai — Les facies du gisement de minerai de manganese d'Úrkút	399—415
Cseszkó Mihály: A szobi Csákhégy környékének kőzet-földtani jellemzése — Petrogeologische Beschreibung des Csákhberges bei Szob an der Donau	315—331
ifj. Dudich Endre: A Budai-hegység felsőeocén bryozóás rétegeinek ásványtani összetétele — Die mineralogische Zusammensetzung der Bryozoenschichten im Obereozen des Budaer Gebirges	337—343
Földváriné Vogl Mária—Koblicz Vera: Tanulmány a hazai bentonitok termikus viselkedéséről — Study on the thermal attitude of Hungarian bentonites	453—460
Géczy Barabás: A Hexacoralliák törzsejlődése — Über die Stammesentwicklung der Hexacorallen	464—466
Kiss János: Ércföldtani vizsgálatok a siroki Darnó-hegyen — Untersuchungen der Vererzung des Darnóberges im Mátragebirge	27—41
Kiss János: A darnóhegyi neogén üledékközzettani vizsgálata — Sedimentpetrographische Untersuchungen über das Neogen des Darnóberges	210—214
Kiss János—Grossz Ádám: Konkrecióképződés és új karbonátos fácies a Mecsek-hegységi permian pszammitos összletben — Formation of concretions and a new carbonatic facies in the Permian sequence of the Mecsek Mountains	416—427
Körössy László: Adatok a Kisalföld mélyföldtanához — Some data concerning the subsurface geology of the Kisalföld (Little Hungarian Basin)	291—298
Kriván Pál: Jéglenesés-leveles állótundra jelenségek Magyarországon — Tundrenerscheinungen mit Eislinen und Bisblättrigkeit in Ungarn	201—209
Kubovics Imre: A sukorói Meleghegy hidrotermás ércesedése — The hydrothermal ore genesis of the Meleg Hill, Sukoró, Velence Mountains, Hungary	299—314
Lengyel Endre—Mándy Tamás: A Tolcsva környéki bentonit genetikai viszonyai — Genetic relations of bentonite occurrences in the environment of Tolcsva, NE Hungary	437—446
Mauritz Béla: Két újabb vulkáni kőzettípus a Mecsek-hegységéből — Zwei neue vulkanische Gesteinstypen aus dem Mecsekgebirge	42—47
Mauritz Béla: Újabb ásványközzettani érdekességek hazánkban — Neuere mineralogisch-petrographische Beobachtungen in Ungarn	447—452

	Oldal
Nagy Elemér: Szemmagysági vizsgálatok vékonycsiszolatban — Granulometric studies in thin sections	111—118
Nagy Lászlóné—Pálfalvy István: Ősüvevénytani módszerek újszerű alkalmazása rétegtani kiértékelésnél — Eine ueuartige Anwendung palaobotanischer Methoden in der Stratigraphie	350—353
Ottlik Péter: Adatok az Északi Bakony földtanához — Contributions to the geology of the Northern Bakony mountains	215—220
ifj. Ötvös Ervin: Szárazföldi vörösagyag képződmények a Budai-hegységben — Vorkommen von terrestrischem rotem Ton im Budaer Gebirge	221—227
Palik Piroška: Alsópannóniai kovamoszat- és kovaszivacs-maradványok — Kieselsägen- und Spongienreste aus dem «gelben» Pannonsand von Bogács	83—100
Pantó Gábor: A Paricutin vulkán földtani tanítása — The geological teaching of Paricutin	101—110
Pécsiné Donáth Éva: Dunaterasz-kavicsok görgetettségi vizsgálata — Investigations on the roundness of Danube terrace gravels	57—75
Rásky Klára: Az <i>Atopochara trivolis</i> Peck rétegtani szerepe Magyarországon — New occurrence of the <i>Atopochara trivolis</i> Peck in Hungary	461—463
Szabó Péter: A Csabrendek Cn 211. bauxitkutató fúrás — The bauxite prospecting well of Csabrendek, No. Cn 211., Bakony mountains, Hungary	332—336
Szádeczky-Kardoss Elemér: A vulkáni hegységek kutatásának néhány alapkérdéséről — Neue Untersuchungen in der tertiären Vulkanzone der Karpateu	171—200
Tokody László — Mándy Tamás — Nemesné Varga Sarolta: Gorceixit Felsőbányáról (Baia Sprie) — Gorceixit von Felsőbánya (Bala Sprie)	76—82
Vörös István: Iszkaszentgyörgyi bauxit-zelvények mikromineralógiai- és nyomelemvizsgálata — Examen micromineralogique et des éléments sporadiques des coupes de bauxite de Iszkaszentgyörgy	48—56

### Rövid közlemények — Краткие сообщения — Notices

Deák Margit — Pálfalvy István: Növényi maradványok a halimbai bauxitban — Pflanzenreste aus dem Halimbaer Bauxit	136
Géczy Barnabás: A cserneyi jura Cephalopodák mennyiségi értékelese — Quantitative Auswertung jurassischer Cephalopoden von Csernye	125—127
Kaszap András: Dogger rétegek újabb feltárása a Villányi-hegységben — Ein neueres Vorkommen von Doggerschichten im Villányer Gebirge	119—121
Nagy István Zoltán: Kiegészítő adatok a mecseki jura flórájához — Complementary data on the Jurassic flora of the Mecsek Mountains	128—130
Nagy István Zoltán: <i>Teudopsis subacuta</i> u. sp. a mecseki liászból — <i>Teudopsis subacuta</i> n. sp. aus dem Mecseker Lias	240—242
Nyirő M. Réka: A <i>Lagenidae</i> család új alakjai a szokolyai tortónai rétegekből — Neue Formen der Familie Lagenidae aus den tortonischen Schichten von Szokolya	243—244
Paál Árpádné: Tőzegdolomitképződés a komlói kőszénben — Torfdolomitbildung in der Steinkohle von Komló	122—124
Rásky Klára: Fosszilis növények a salgótarjáni kőszénfekülből — Fossil plants from the floor of the coal-seam of Salgótarjáu (North Hungary)	131—135
Strausz László: Ungula caprae-szint DNY-dunántúli fúrásban — Congeria ungula caprae-Horizont in einer Bohrung im südwestlichen Transdanubien	237—239

### Szemle — Обзор — Revue

Benkő Ferenc: A szovjet geológia szervezetről	359—364
Földváriné Vogl Mária: A természetes izotóp vizsgálatok hazai helyzete	365
Majzon László: A jugoszláviai „sotzka”-rétegek kora	354—355
Vitális Sándor: Földtani kutatásaink a szocializmus építésében	356—358

Hírek, ismertetések — Сообщения, рецензии — Nouvelles, revue bibliographique	137—156 245—259 366—380 467—475
--	--

Irodalom — Литература — Bibliographie	381—395
---------------------------------------	---------

A magyar földtani irodalom jegyzéke 1957. — Венгерская геологическая литература 1957. — Répertoire bibliographique des publications du domaine des sciences géologiques en Hongrie de l'an 1957.	267—287
--	---------

Társulati ügyek — Дела общества — Affaires de la Société	157—158 260—266 476—478
--	-------------------------------



## EMSZT KÁLMÁN EMLÉKEZETE\*



1957 elején a síró tavaszi szél fájdalmas hírt vitt szét a Kárpát-medence hegyeinek, völgyeinek, termőföldjének és szikláinak, lápjaiknak és vizeinek: Emst Kálmán, a magyar földtani kutatás fél évszázadon át leghűségesebb kémcsöve halk pattanással örökre elpattant. A történelmi idők dübörgő zaja sem tudja elnyomni ezt a halk hangot, amely olyan fájoan hasított bele szerettei, barátai és tisztelői szívébe, s ma, amidőn róla emlékezünk, úgy érezzük, hogy velünk emlékeznek hegységeink, amelyeknek kőzeteit és érceit oly sokszor vizsgálta, velünk emlékeznek lápjaik, amelyeknek titkait amyszor kutatta, és velünk emlékeznek ásványvízforrásaink, amelyeknek tulajdonságait olyan jól ismerte.

Emst Kálmán 1873. július 10-én született Mezőtúron. Középiskolai és egyetemi tanulmányainak elvégzése után 1895-ben a budapesti Tudomány Egyetem II. Chemiai Intézetébe került mint II. tanársegéd.

A következő évben már mint I. tanársegéd dolgozik a kiváló magyar kémikus, Lengyel Béla mellett. Itt szerzi meg átlagon felüli szaktudását és mellé a doktori címet is.

Az egyetemről 1900-ban válik meg, s professzora meglehangú soraitól kísérve, még ugyanebben az évben a Földtani Intézet laboratóriumába kerül ideiglenes vegyész minőségben, majd nemsokára véglegesítik. A Földtani Intézetben mint vegyész, fővegyész, laboratóriumvezető s végül igazgatóhelyettesi beosztásban mint kísérletügyi főigazgató, összesen 35 évet töltött el tényleges szolgálatban. Eközben volt olyan időszak, amikor az Intézet vezetésének egész súlya az ő vállain nyugodott. De nem szerette az íróasztalt, csak a laboratóriumban érezte magát jól igazán.

Az 1935. évben nyugalomba vonult ugyan, de csak a papírforma szerint. Nem tudott a 40 évi összes szolgálat után sem megválni attól az intézettől és attól a laboratóriumtól, amelyet annyira szeretett. Ezután még 9 évig dolgozott a Földtani Intézet kötelekében csekély fizetéssel, de lankadatlan munkakedvvel. A 71. évét is betöltötte, amikor végleg megvált az Intézettől, de még ezután is gyakran bejárt a laboratóriumba és figyelemmel kísérte, sok hasznos tanáccsal támogatta szaktársai munkáját.

Emst Kálmán összesen 49 évet töltött el a hazai tudomány szolgálatában. Ez alatt a fél évszázad alatt soha el nem fáradó fürge kezei sok ezer vizsgálatot készí-

\* Előadta Csajághy Gábor, a Földt. Társulat 1957. december 4-i emlékülésén.

tettek el a földtani kutatás támogatására. Alighogy a Földtani Intézethez került, máris bekapcsolódott a Balaton tudományos tanulmányozásának a maga idejében nemzetközi viszonylatban is számottevő munkájába és több mint 100 részletes elemzéssel járult hozzá a Balaton fenékiszapja kémiai viszonyainak tisztázásához.

Kiemelkedő munkát végzett a magyarországi tőzegeknek az akkori egész ország területére kiterjedő kutatásában is. A László Gáborral együttesen végzett 6 évig tartó munkálatok során 168 részletes elemzést készített a hazai tőzegekről.

A kiváló analitikus vegyész szaktudását méltányolta a Földtani Társulat is és a Rozlozsnik Pállal közösen végzett, „Adatok a Krassó-Szörény vármegye banatitjainak petrográfiai és kémiai összetételéhez” címmel összefoglalt munkájukat a Szabó József Alapból 600 korona pályadíjjal támogatta.

A Kárpátokon belül úgyszólván nincs hegység, amelynek kőzeteit ne vizsgálta volna. Kőzetelemzéseit figyelemmel kísérték és számontartották még a tengeren túl is. Az ipari célú kutatások során ezrével végezte a különféle ásványi nyersanyagok: kőszén, vas-, réz-, alumínium-, arany- és ezüstércék, tűzálló agyagok, dolomitok stb. vizsgálatát. Megelemezte a Kárpát-medence összes számba vehető ásványvizeit is. Vizelemzéseit megbízhatóak, ma is korszerűek és a legújabb szakkönyvek is közlik azokat nemcsak a határainkon belül, hanem azokon túl is.

A felszabadulás után sem lett hűtlen ahhoz a munkaterülethez, amelyben annyi kiválót alkotott. A M. Hidrológiai Társaság felkérésére részt vett a Gyógyvízbizottság Kémiai Albizottságának munkájában, és hosszú tapasztalattal párosult nagy szaktudásával segítette a Bizottságot az első magyar ásvány- és gyógyvízvizsgáló módszerek kidolgozásában.

A Földtani Társulat 1899-ben választotta rendes tagjává, később évtizedekig volt választmányi tagja és 50 év múlva 1949-ben mint tiszteleti tagot üdvözölte Társulatunk elnöksége, fél évszázados tagsága alkalmából. Alapításától kezdve tagja, majd választmányi tagja és végül tiszteleti tagja volt a M. Hidrológiai Társaságnak is.

Kimagasló szaktudása, páratlan szorgalma és hihetetlen munkabírása tiszteletet keltett munkatársaiban. A ragyogóan tiszta, meleg családi élete, a mindig mosolygó, derűs egyénisége pedig szeretetet sugárzott szét és szeretetet váltott ki nemcsak hozzátartozói, hanem mindazok körében, akik közelebről ismerték. Ez az elpusztíthatatlan, derűs optimizmus segítette elviselni a sors kemény csapásait, amelyekben része volt. Ennek a mindig bizakodó jókedvnek az immáron végleges megszűnése az, amit még most is annyira fájjalunk és talán ez az oka, hogy ebben a pillanatban, amikor róla megemlékezünk, úgy érezzük, hogy hegységeink sokszor megelemezett kőzeteinek repedéseiben nem a leszivárgó vízcseppek, hanem az emlékezés könnyei remegnek.

Csajághy Gábor

#### Emszt Kálmán irodalmi munkássága

1. A Vogel-féle ezüstsubhaloidokról. — Doktori értekezés. 1901.
2. Über die Subhaloide. — Zeitschr. f. anorg. Chem. 346. 1. 1901.
3. Közlemények a m. kir. földt. int. agrogeol. oszt. chem. laboratóriumából. — Földt. Int. Évi Jel. 185. 1. 1902. (Ua. németül uo.)
4. Közlemények a m. kir. földtani int. agrogeol. oszt. chem. laboratóriumából. — Földt. Int. Évi Jel. 283. 1. 1903. (Ua. németül uo.)
5. Közlemények a m. kir. földt. int. agrogeol. oszt. chem. laboratóriumából. — Földt. Int. Évi Jel. 279. 1. 1904. (Ua. németül uo.)
6. A Balaton fenékiszapjának és általjának kémiai alkata. — A Balaton tudományos kutatásának eredményei, I. rész, 1905.

7. Die chem. Zusammensetzung des Schlammes u. des Untergrundes vom Balatonsee-Boden, I. B. I. Th. 1905.
8. (Böckh Hugóval) Egy új víztartalmú normális ferriszulfátról v. janositról. — Földt. Közl. 76. 1. 1905.  
(Ua. németül uo.)
9. (László Gáborral) Jelentés az 1905. év folyamán eszközölt geológiai tőzeg és lápkutatósról. — Földt. Int. Évi Jel. 212. 1. 1905.  
(Ua. németül uo.)
10. (Böckh Hugóval) A janosit és copiapit közötti különbségekről. — Földt. Közl. 186. 1. 1906.  
(Ua. németül uo.)
11. (László Gáborral) Jelentés az 1906. év folyamán eszközölt geológiai tőzeg és lápkutatásokról. — Földt. Int. Évi Jel. 215. 1. 1906.  
(Ua. németül uo.)
12. (László Gáborral) Jelentés az 1907. év folyamán eszközölt geológiai tőzeg és lápkutatósról. — Földt. Int. Évi Jel. 220. 1. 1907.  
(Ua. németül uo.)
13. (Rozlozsnik Pállal) Adatok a Krassó-Szörény vármegye banatitjainak petrográfiai és chemiai összetételéhez. — Földt. Int. Évkönyve, 139. 1. 1907.  
(Ua. németül uo.)
14. (László Gáborral) Jelentés az 1908. év folyamán eszközölt geológiai tőzeg és lápkutatásokról. — Földt. Int. Évi Jel. 187. 1. 1908.  
(Ua. németül uo.)
15. A tőzegenek fűtőképességéről. — Földt. Közl. 360. 1. 1908.  
(Ua. németül uo.)
16. (László Gáborral) Jelentés az 1909. év folyamán eszközölt geológiai tőzeg és lápkutatásokról. — Földt. Int. Évi Jel. 188. 1. 1909.  
(Ua. németül uo.)
17. A chemiai talajelemzés módszerei. — Az első agrogeológiai kongresszus munkálatai, 1909.
18. Die Methoden der chemischen Bodenanalyse. — Compt. rend. de la premiere conferenece internationale agrogéologique, 1909.
19. Jelentés a m. kir. Földt. Int. agrogeol. oszt. chem. laboratóriumának működéséről. — Földt. Int. Évi Jel. 1909.  
(Ua. németül uo.)
20. (László Gáborral) Jelentés az 1910. év folyamán eszközölt geológiai tőzeg és lápkutatásokról. — Földt. Int. Évi Jel. 277. 1. 1910.  
(Ua. németül uo.)
21. Jelentés a chem. laboratórium működéséről. — Földt. Int. Évi Jel. 305. 1. 1910.  
(Ua. németül uo.)
22. Az ipolynyitrai időszakos szökőforrásról. — Földt. Közl. 729. 1. 1911.  
(Ua. németül uo.)
23. Magyarország tőzegtélepei. — Magy. Mérnök és Építészegylet Közlönye, 10—11. sz. 1911.
24. Jelentés a m. kir. Földt. Int. chem. laboratóriumának 1911. évi működéséről. — Földt. Int. Évi Jel. 203. 1. 1911  
(Ua. németül uo.)
25. Jelentés a m. kir. földtani int. chem. laboratóriumának 1912. évi működéséről. — Földt. Int. Évi Jel. 266. 1. 1912.  
(Ua. németül uo.)
26. (Rozlozsnik Pállal) Az újmoldovai bazalt. — Földt. Közl. 416. 1. 1913.  
(Ua. németül uo.)
27. Jelentés a m. kir. földt. int. chem. laboratóriumának 1913. évi működéséről. — Földt. Int. Évi Jel. 428. 1. 1913.  
(Ua. németül uo.)
28. Chemiai tanulmány a szinyelipóci Salvator forrásról. — Balneológiai Értesítő, 6. sz. 1914.
29. Jelentés az 1914. évi munkálatokról. — Földt. Int. Évi Jel. 761. 1. 1914.  
(Ua. németül uo.)
30. Jelentés a m. kir. Földt. Int. chem. laboratóriumának 1919—1923. évi működéséről. — Földt. Int. Évi Jel. 140. 1. 1920—23.  
(Ua. németül uo.)
31. (Liffa Auréllal) A tschermigit nevű ásvány előfordulása Tokodon Esztergom megyében. — Földt. Közl. 45. 1. 1921.  
(Ua. németül uo.)
32. A Szent Margitszigeti artézi-kút vizének kémiai vizsgálata. — Hidr. Közl. 47. 1. 1923.
33. Jelentés a kémiai laboratórium 1924. évi munkásságáról. — Földt. Int. Évi Jel. 27. 1. 1924.
34. Az ásványos források chemiai alkatának állandóságáról. — Orvosi Hetilap, 22. sz. 1925.
35. A chem. laboratórium munkássága az 1925—28. években. — Földt. Int. Évi Jel. 303. 1. 1925—28.  
(Ua. németül uo.)
36. A kékküti Theodóra forrás kémiai elemzésének eredményei. — Hidr. Közl. 11. 1. 1924—26.  
(Ua. németül uo.)
37. A hajdúszoboszlói hévforrás előzetes kémiai vizsgálatának eredményei. — Hidr. Közl. 65. 1. 1924—26.  
(Ua. németül uo.)
38. A baranyamegyei Mánfa község határában levő „Sikondai” forrás kémiai vizsgálatának eredményei. — Hidr. Közl. 96. 1. 1927—28.
39. A dunaalmási langyos források vegyi vizsgálata. — Hidr. Közl. 104. 1. 1929.
40. A u. kir. Földtani Intézet személyi ügyei az 1930—32. években. — Földt. Int. Évi Jel. 64. 1. 1929—32.  
(Ua. németül uo.)
41. (Rozlozsnik Pállal) Jelentés 1931—32-ről. — Földt. Int. Évi Jel. 40. 1. 1929—32.  
(Ua. németül uo.)
42. A Rudasfürdő forrásainak elemzése. — Hidr. Közl. 110. 1. 1932.
43. A Császárfürdő forrásainak elemzése. — Hidr. Közl. 77. 1. 1933.
44. A „Pünkösdi” forrás chemiai elemzésének eredményei. — Hidr. Közl. 182. 1. 1935.

45. A Római-fürdő forrásvizének elemzési adatai. — Hidr. Közl. 156. 1. 1936.  
46. Chemische Untersuchung der neu erbohrten Quellen der St. Imre- und Rudas-Bäder. —  
Hidr. Közl. 44. 1. 1936.  
47. A Királyfürdő forrásvizének elemzési adatai. — Hidr. Közl. 283. 1. 1937.  
48. A kisterenyei ásványforrás elemzési adatai. — Hidr. Közl. 75. 1. 1939.  
49. W e s z e l s z k y Gyula emlékezete. — Hidr. Közl. 8. 1. 1940.  
50. Ergebnisse der chemischen Untersuchungen der „Hygeia“-Quelle in Bad Csiz. — Hidr.  
Közl. 249. 1. 1941.  
51. A radnaborberekai „Széchenyi“-forrás kémiai vizsgálatának eredményei. — Hidr. Közl.  
16. 1. 1946.  
52. A kassai „Lajos“-forrás kémiai vizsgálatának eredményei. — Hidr. Közl. 61. 1. 1946.

## LIFFA AURÉL EMLÉKEZETE\*



Liffa A. Korponán született 1872. június hó 10-én. Apja, Liffa Vilmos Korpona volt szabad királyi város főpénztárosa volt, édesanyja Cornides Aurélia a híres Cornides családból származott. Az elemi iskolát szülővárosában végezte el és gyakran emlékezett meg szép gyermekkoráról, különösen a szülői házat környező pompás kertről, melyben anyai vidám napot töltött. A középiskolát a selmecebányai evangélikus líceumban látogatta. Ez a szerencsés körülmény volt döntő hatással további pályafutására. A Selmecebányán látható és gyűjthető szép ásványok képe olyan mélyen vésődött a serdülő ifjú elméjébe, hogy már akkor végérvényesen úgy döntött, hogy az ásványok vizsgálatának fogja életét szentelni. 1891-ben a budapesti egyetemre iratkozott be, hogy a természetrajz-vegytan szakokból középiskolai tanári oklevelet szerezzen. Az egyetemen olyan tudósok keze alá ke-

rült mint Thán Károly, Lengyel Béla, Wartha Vince, Hantken Miksa, Szabó József, Krenner József, Eötvös Loránd.

Miután sokan voltak a testvérei, anyagiakban nem bővelkedett, de a fiatal kutatónak hóna alá nyúlt a nagy magyar mecénás, Semsey Andor, aki hosszabb időn át rendszeresen anyagilag támogatta. Mint hallgató egy állattani dolgozatával 300 forintos pályadíjat nyert. 1895-ben a Magyar Nemzeti Múzeum ásványtárában rapidíjas gyakornok lett, és ettől kezdve teljesen a szakmájának élt. Közben eleget tett katonai kötelezettségének is és tartalékos vártüzérhadnagyként szerelt le. Utána mint az egyetem ásvány-közzettani intézetének tanársegédje, Krenner J. mellett megtanulta a gondos, lelkiismeretes tudományos kutatás módszereit is.

1900. június 16-án az Állami Földtani Intézet geológusának nevezetvéni ki, ez intézet kötelékében aktív szolgálatban 36 esztendő telt el, de nyugalomba vonulása után is állandóan az intézet egyik legszorgalmasabb tagja maradt és annig testi ereje engedte, mindennap bejárt az intézetbe és folytatta tudományos munkáját.

1906-ban summa cum laude eredménnyel a budapesti egyetemen bölcsészdoktori oklevelet szerzett, 1909-ben egy év tartamára a heidelbergi egyetemre ment, hogy ismereteit növelje. Ennek lehetőségét megint Semsey A. bőkezűsége valósította meg. Wulffing, Goldschmid és Pockels professzorok oldalán különösen a kristály-

\* Előadta Mauritz Béla a Földt. Társulat 1957. XII. 4-i emlékülésen

tan és kristályoptika kutatásának szentelte munkásságát. Rövidebb időt töltött G r o t l i professzor oldalán a müncheni egyetemen is.

Komoly tudományos eredmények alapján 1910-ben a műegyetem az elméleti kristálytanból és kristályoptikából magántanárrá képesítette.

Az első világháború megszakította tudományos munkásságát, előbb a szerb határon küzdött, résztvett a Lovcen ostroúában, majd az olasz határra került. 1917-ben a kassai II. sz. cs. és kir. Bányafelügyelőséghez osztották be, a felvidéki ércbányák bányageológiai szakértői szolgálatra. E munkásságát a háború végéig folytatta és elérte a századosi rangfokozatot ; a kardokkal díszített bronz- és ezüst signum laudis, Károly-csapatkereszt ékesítette a mellét.

Közben a Földtani Intézetben főgeológussá lépett elő. A Tanácsköztársaság áthelyezte a Magyar Nemzeti Múzeum ásványtárába, de rövid két hónap múlva visszakerült a Földtani Intézethez. 1921-ben főbányatanácsossá, 1922-ben c. ny. rk. tanárrá, 1934-ben földtani intézeti igazgatóvá nevezetett ki, 1935-ben nyugalomba vonult.

Kétszer nősült ; első házasságából két fia született, akik közül az idősebb, Aurél kiváló sebészorvos lett, de már 1950-ben elhunyt, a fiatalabbik, László sz. főv. könyvtartiszt volt, jelenleg iparművész. Második feleségével a legnagyobb harmóniában 39 évet töltött el ; e házasságából származó fia, Zoltán ugyancsak kiváló orvos.

L i f f a A. 1956. október hó 23. napján hunyt el ; 11 hónap múlva hú élettársa követte őt.

Mint a Földtani Intézet tagja L i f f a A. eleinte agrogeológusként működött. Talajtani ismeretei kiegészítésére több hónapot töltött a magyaróvári gazdasági akadémián. Működési területe a Gerece- és Pilishegység környékére terjedt ki. Esztergom, Dorog, Tokod, Tát, Leányvár, Csév, Keszölc, Sárísáp, Timye, Perbál, majd Mány, Felső-Galla, Tata, Szőny környékét térképezte. G ü l l V. és T i m k ó I. kíséretében egy terjedelmesebb monográfiában az Ecsedi láp agrogeológiai viszonyait ismertette. Szíve azonban a hegyvidéki, főleg bányavidéki földtani kutatások felé vonzotta. Az 1909. évben e vágya teljesült és hozzáfogott a krassószőrényi kontaktvonulat tanulmányozásához. Vaskő, Dognácska, Oravicabánya és Csiklova környékét kutatja. Majd V e n d l A. társaságában a kudzsiri és szebeni havasoknak szentel két esztendőt. Kutatásainak eredményeit V e n d l A. felhasználta a Szebeni havasokról szóló monográfiájában.

A háború után működését a Tokaji hegység déli részének igen gondos és részletes megvizsgálására irányította. Gönc, Telkibánya, Hejce, Boldogkőváralja, Aranyosfürdő, Hollóháza, Pálháza, Abaujvár, Alsó-Kéked környéke voltak tanulmányainak céljai. Különös figyelmet fordított a kaolin és tűzálló agyag lelőhelyeinek és településviszonyainak ismertetésére ; e tárgyról több értekezésében részletesen számol be.

Néhány év előtt még a külső munkában is tevékenyen résztvett és pontos felvilágosítással szolgált a hazai perlitelfordulásokról. Azóta a perlit egyik legfontosabb ásványos nyersanyagunk lett, melyet a nyugat nagy mértékben használ fel.

Egyik legértékesebb munkája majdnem 80 éves korában a Földtani Intézet Évkönyvében, 1953-ban jelent meg ; Telkibánya környékének földtauáról és kőzettanáról. E monográfia minden további kutatásnak az alapját fogja alkotni.

Úgy tudományos, mint gyakorlati szempontból maradandó bécsűek a kaolinról és tűzálló agyagokról szóló értekezései. Telkibánya, Hollóháza, Erdőbénye, Szegilong, Sima, Ond, Dubrinics, Nagymuzsaly kaolinelfordulásairól, valamint a borsodi Tapolca, Bélapátfalva, Bánk-Romhány, Felsőpetény, Zámoly, Csákvár és Városlőd tűzálló agyaglelőhelyeiről pontos földtani adatokat találunk a munkáiban.

L i f f a A. mineralógusnak indult és az ásványtanhoz élete végéig hű maradt ; a földtani kutatások közepette mindig vissza-visszatért szeretett ásványaihoz és kristályaihoz. Bölcsészdoktori értekezése a ceyloni krizoberill-kristályokról szól, e munkában

a krizoberill-kristályok ikeralkotását tisztázta és az értekezés a legelőkelőbb külföldi folyóiratban is megjelent.

Midőn a hegyvidéki földtani kutatásokra tért át, akkor is az érteleptani vizsgálatok mellett az értelepek ásványait ugyancsak gondos megfigyelés alá vette. Így a Börzsöny-hegység bányageológiai viszonyait Vigh Gy.-val együtt tanulmányozta. A krassó-szörényi kontakt-vonulat bányaföldtani fölvétele alkalmával e bányahelyek ásványait is megvizsgálta. E m s z t K. társaságában részletesen leírta a csiklovabányai diopszidot. Foglalkozott a hazai piritek kristálytani viszonyaival; a korláti bazalt hólyagüregeiben keletkezett híres aragonitkristályokat igen beható vizsgálatnak vetette alá. E m s z t K.-nal együtt a tokodi széntelepben felfedezte a tschermigit nevű ásványt. A badacsonyi bazaltban ő találta meg legelőször a phillipsit-nevű zeolitásványt. T o k o d y L. társaságában a dél-ausztráliai atakamit kristálytani ismeretéhez szolgáltatott fontos adatokat. C s a j á g h y G. társaságában 10 évvel ezelőtt az ungvárit (klóropál) újabb előfordulását ismertette. A jászkarajenői Mira keserűvízforrás hidrogeológiai viszonyait tisztázta.

Társulatunkhoz a legbensőbb kötelékek fűzték. Számos előadást tartott, a választmányának régóta tagja volt, majd 17 esztendőn át viselte az alelnöki tisztséget.

Egyénisége valóban szeretetre méltó volt. Solia senkinek nem ártott, mindenkivel szemben a legjobb indulattal viseltetett. Amilyen gondos és lelkiismeretes volt tudományos kutatásaiban, épp olyan alaposággal ítélte meg az embereket. Kartársai és barátai iránt rendkívül figyelmes volt; ahol csak tehetett, mindenhol igyekezett nekik segítségükre lenni és szívességet tenni.

Egyházának hűséges híve volt, élénk részt vett az egyház életében és amíg ereje bírta, addig viselte a presbiteri tisztséget.

Emlékét mindig kegyelettel fogjuk őrizni.

Mauritz Béla

#### Liffa Aurél irodalmi munkássága

A Földtani Intézet 1901—1951 évi jelentéseiben közölt 34 hivatali jelentésen kívül:

A Földtani Intézet Évkönyvében megjelent — (Jahrbuch d. Ung. Geol. Inst.)

1. G ü l l y. és T i m k ó I. társszerzőkkel közösen készült munka: Az Eesedi-láp agrogeológiai viszonyai. XIV. 1906. 5. fasc. 255—300. — Über die agrogeologischen Verhältnisse des Eesedi-láp. XIV. 1906. Bd. 5. 281—332.

2. Megjegyzések Staff: „Adatok a Gerecshegység stratigraphiai és tektonikai viszonyaihoz” c. munkájának stratigraphiai részéhez. XVI. 1907. 3—18. — Bemerkungen zum stratigraphischen Teil der Arbeit Hans v. Staff: „Beiträge zur Stratigraphie und Tektonik des Gerecsgebirges”. XVI. 1907. 3—19.

3. Telkibánya környékének földtana és közettana. 1953. 3. fasc. 1—62. — Géologie et pétrographie des environs de Telkibánya. 1953. 3. fasc. 63—70.

A Földtani Intézet egyéb kiadványaiban (Andere Ausgaben d. Ung. Geol. Inst.)

4. Az Eperjes-Tokaji hegység geológiai felvételének eddigi eredményei s a felvétel ezidő-zerületi helyzete. Beszámoló a vitáiról. 1943. 359—377.

5. A bányageológiai gyűjtemény. Vezető a m. kir. Földtani Intézet Múzeumában. 1909. — Montangeologische Sammlung. Führer durch das Museum der kgl. ung. Geol. Reichsanstalt. 1910. 252—292.

A Földtani Közölnyben — (Mitteilungen d. Ung. Geol. Ges.)

6. Adatok a hazai pyrit kristálytani ismeretéhez. 38. 1908. 276—294. — Beiträge zu kristallographischen Kenntniss der ungarischen Pyrite. 38. 1908. 405—423.

7. A leleplezési ünnepély. 38. 1908. 513—526. — Die Enthüllung des Szabó-Denkmales. 38. 1908. 529—535.

8. Korláti aragonit. Jegyzőkönyv. 40. 1910. 412. — Aragonit aus dem Basaltbruche Korlát. Notiz. 40. 1910. 520.

9. Új phillipsit előfordulása Badacsonytomajon. 44. 1914. 80—87. — Ein neues Phillipsit-Vorkommen in Badacsonytomaj. 44. 1914. 175—189.

10. E m s z t K. társszerzővel együtt készült értekezés: Adatok a krassószörényi bányavidék ásványainak kristálytani és chemiai ismeretéhez. 50. 1920. 21—33. — Beiträge zur kristallographischen und chemischen Kenntniss der Mineralien im krassószörényer Montanbezirk. 50. 1920. 10/—118.

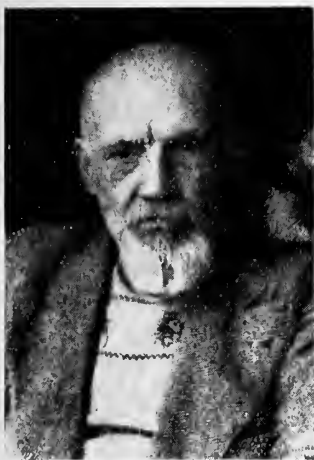
11. E m s z t K. társszerzővel együtt készült értekezés: Tschermigit nevű ásvány előfordulása Tokodon, Esztergom megyében. 51—52. 1921—1922. 45—51. — Tschermigitvorkommen in Tokod, Comitat Esztergom. 51—52. 1921—1922. 105—107.
12. T o k o d y L. társszerzővel együtt készült értekezés: Adatok a délausztráliai atakamit kristálytani ismeretéhez. 58. 1929. 399—45. Német kivonat a 170. oldalon.
13. T o b o r f f y Z. v. választmányi tag emlékezete. 59. 1929. 8—12. — Gedenkrede über. Z. T o b o r f f y. 59. 1929. 88—91.
14. B e y s c h l a g F. Ob. 1936. 19—20. — Erinnerung an F. B e y s c h l a g. 66. 1936. 21.
15. C s á j á g h y G. társszerzővel együtt készült értekezés: Az ungvárit (klóropál) újabb előfordulása. 77. 1947. 38—43.

Egyéb helyen megjelent értekezések — (Übrige Mitteilungen)

16. Adatok a ceyloni chrysoberyll kristálytani ismeretéhez. Természettudományi Füzetek. 25. 1902. 311. — Beiträge zur krystallographischen Kenntniss des Chrysoberylls von Ceylon. Zeitschrift für Krystallographie. 36. 1902. 606—616.
17. Neues Aragonitvorkommen in Korlát, Comitat Nógrád. Zeitschrift f. Krystallographie 47. 1910. 249—262.
18. Telkibánya ércelőfordulásának viszonyai. Bányászati és Kohászati Lapok. 158. 1925. 129.
19. Diopsid Csiklovabányáról. Akadémia. Matematikai és természettudományi Értesítő. 42. 1926. — Diopsid aus Csiklovabánya. Mathematische und Naturwissenschaftliche Berichte aus Ungarn. 1926.
20. T o k o d y L. társszerzővel együtt készült dolgozat: Beiträge zur krystallographischen Kenntniss des Atakamits aus Südaustralien. Zentralblatt für Mineralogie. Abt. A. Stuttgart, 1926. 183.
21. A jászkarajenői „Mira” keserűvíz forrás hidrogeológiai ismertetése. — Über die hydrogeologischen Verhältnisse der Bitterwasserquelle „Mira” in Jászkarajenő. Hidrológiai Közlöny. 3. 1928.



## GAÁL ISTVÁN EMLÉKEZETE\*



Az utóbbi években szaktársaink körében bőven aratott a halál. Gaál István szeretett kartársunktól is örökre el kellett válnunk. Ravatalánál ez év áprilisában megilletődéssel álltunk és mély bánattal búcsúztattuk őt. A földi életben elváltunk ugyan tőle, de emléke közöttünk marad és szakirodalmi munkái fenntartják nevét a késői utódok körében is.

Gaál István egyszerű falusi evangélikus lelkész fiaként született Ósagárdon, Nógrád vármegyében, 1877-ben. Már gyermekkorától kezdve érdekelt a természet minden tárgya és jelensége s a természet iránt való szeretete ösztönözte arra, hogy középiskolai tanári pályára menjen. Úgy vélte, hogy a természetrajz különböző tárgyainak a tanítása mellett alkalma nyílik a szabad természetben való kutatásra, vizsgálódásra is. A kolozsvári Tudomány Egyetemen a természetrajz-földrajz szakra iratkozott be, majd tanulmányait a budapesti Tudomány Egyetemen folytatta, ahol 1905-ben középiskolai tanári oklevelet nyert. Ugyanabban az évben földtan és őslénytan szakból doktori szigorlatot tett.

Budapesten a kiváló tudós Koch Antalnak volt tanítványa s az ő buzdítására csakhamar megkezdte hazánk földjének tudományos vizsgálatát, amire, mint a dévai főreáliskola tanárának, jó alkalma nyílt. 1910-ben a dévai sóforrás eredete körül felmerült vitát a saját költségén végeztetett fúrással tisztázta; bejárta a Maros völgyét s annak kialakulásáról a Földrajzi Közlemények-ben, valamint a Földtani Közlönyben tett közzé figyelemreméltó tanulmányokat. 1911-ben az erdélyi medence földgáz-kutatásában vett részt s ebben az évben jelent meg a Hunyad megyei Rákosl szarmatakori szárazföldi csigafaunájának leírásával foglalkozó tanulmánya. Ez volt az első olyan munka hazánkban, amely egy földtani időszak szárazföldi csigaállatvilágát összefoglalólag, részletesen leírta. Tanulmányának alapján a kolozsvári Tudomány Egyetem magántanárrá habilitálta.

Ezután számos értekezés jelent meg tollából, amelyek egy része gyakorlati vonatkozású. Így írt a Sztrigyvölgy aranytartalmú képződményeiről, a dévai rézércnyomokról, a zsilvölgyi akvitániai barnaköszén képződmények északabbra eső új, addig ismeretlen előfordulásáról, a nagykürtösi miocén barnaköszénterületről, Erdély szentlepeiről és szénkutatásairól, a técsői szénmedencéről, földgázos területeinkről, a magyar

\* Előadta Schröter Zoltán a Földt. Társulat 1957. december 4-i emlékülésén.

alumíniumércről és annak jelentőségéről. Ezenkívül számos kisebb rétegtani jellegű értekezést írt, továbbá növénytani és állattani megfigyeléseit is közölte különböző folyóiratokban.

Légfőbb munkaterülete az őszállattan volt, ahol jeles, maradandó értékű munkákat alkotott. Az említett szarmata szárazföldi csigafauna leírásán kívül jelentős munkája a balassagyarmati akvitániai korú puhatestű állatvilág feldolgozása. Gerinces őszállati maradványokkal foglalkozó munkái közül a nagyobbak: a hatvani téglagyárból előkerült alsópliocén ősemős maradványok feldolgozása, a bajóti barlang, a diósgyőri barlang, a bánhidai Szelim barlang pleisztocén gerinces állatvilágának s a hódmezővásárhelyi neolitikus telep gerinces maradványainak ismertetése. Ezeken kívül még számos kisebb értekezése jelent meg az ősgerincesekre és az ősemberre vonatkozólag.

Nagy érdeme, hogy a tudományt jól, közérthetően megírt könyvek révén is népszerűsítette. Három ilyen könyv került ki a tolla alól, amelyek közül az egyik — bővített formában — második kiadás előtt áll.

G a l István egész életét a tudomány művelésének szentelte; ebben megszakadás csak az első világháború idején volt, amikor 19 havi arcvonaliszolgálatot teljesített az olasz harctéren. Innét 1918 november végén került haza, erősen leromlott állapotban.

1919-től 1924-ig a szegedi Tudomány Egyetemen helyettes tanárként működött 1925-ben a M. Nemzeti Múzeum őslénytárához került. 1934-ben, kiújult betegsége miatt, nyugdíjaztatását kérte; ekkor múzeumi igazgató címmel nyugdíjazták. Tudományos munkásságát azonban alkotó tevékenységének teljességében 1957. április 25-én bekövetkezett haláláig folytatta. Tudományos munkásságának elismerésül 1953-ban a föld- és ásványtani tudományok kandidátusa címet kapta.

Igen sok könyvet és értekezést ismertetett, vagy bírált meg, különböző folyóiratokban. Dolgozatainak száma megközelíti az 560-at.

G a l István nemcsak kiváló tudós volt, hanem mint ember is közvetlenségével és jóindulatával számos kartársának barátságát biztosította, Munkásságát mindig nagyra fogjuk becsülni.

Schréter Zoltán

#### Gaal István irodalmi munkássága

Az 564 tételből álló irodalmi jegyzekből számos népszerűsítő apró közleményt, bírálatot és ismertetést kihagytunk.

1. Adatok az Osztrovski-Vepor andezit-tufáinak mediterrán faunájához. — Beitrage z. mediterranen Fauna d. Ostrovski-Vepor Gebirges. Földt. Közl. 1905.
2. A rákosdi szarmatakorú edesvízi üledékről. Hunyadm. Tört. Rég. és Term. Tud. Társ. Évkönyve, 1907. Déva.
3. Az alkalmazkodásról. Dévai Áll. Főreáliskola Értesítője, 1907. Déva.
4. A vác-dregelypalánki vas-úti vonal mentének geológiai vázlata. Bány. és Koh. Lapok, 1908.
5. A dévai rezbánya. Bány. és Koh. Lapok, 1908.
6. A Sztrigy völgyének aranytartalmú képződményei. Bány. és Koh. Lapok, 1908.
7. Szarmatakorú képződmények Vajda-Hunyad környékén. Bány. és Koh. Lapok, 1908.
8. Hunyad vármegye részletes földtani fölvétele. Hunyadmegye Tört. Rég. Term. Tud. Társ. Évkönyve, 1906—17. Déva.
9. Kurzer Bericht über die sarmatischen Bildungen Süd-Ungarns. Centrallbl. f. Min. Geol. Pal. 1909.
10. A marosvölgyi harmadidőszaki sógyag Déva melletti előfordulásáról. — Das Vorkommen d. tertiären Salztonen im Marostal bei Déva. Földt. Közl. 1909.
11. Harmadkorú szennyomok az Osztrovski hsg. D-i lejtőin. Bány. és Koh. Lapok, 1910.
12. Tömegesen talált ó-alluvialis emberesontvázak Déva határából. Hunyadm. Tört. Rég. és Term. Tud. Társ. Évkönyve, 1909. Déva.
13. Vorläufiger Bericht über die Süßwasser u. Land-schneckenfauna a. d. südungar. sarm. Ablagerungen. Centrallbl. f. Min. Geol. Pal. 1910.
14. Néhány adat a dévai rezbányászat történetéhez. Huny. Tört. Term. Társ. Évkönyve, 1910.
15. Középmiocén korszakú sötélp foszlányai Hunyadmegyében. Bány. és Koh. Lapok, 1909.
16. Kövületes középmiocén Déva határában. — Fossilführende Mitteleozän in d. Gemarkeung von Déva. Földt. Közl. 1910.
17. Újabb adatok a Campylaca banatica Rm. pleisztocén korú elterjedéséhez. Földt. Közl. 1910.

18. A *Valvata antiqua* Sow. a magyar faunában. Földt. Közl. 1910.
20. A hunyadmegyei Rákosd szarmata korú csigafaunája. — Die sarmatische Gastropodenfauna von Rákosd, im Komitat Huuyad. Földt. Int. Évkönyve, 1910.
21. A Marosvölgy kialakulásának geológiai adataiból. — Sur les données géologiques relatives a la formation de la vallée du Maros. Földrajzi Közlemények, 1910.
22. Néhány szó a szakértői vélemények kérdéséhez. Bány. és Koh. Lapok, 1909.
23. Újabb adatok a zsilvölgyi rétt. elterjed. — Neuere Beiträge z. Verbrütung der Zsiltaler Schichten. Annal. Mus. Nat. Hung. 1911.
24. Déva környékének földrajzi viszonyai a pleisztocén és ó-alluvialis időkben. Huny. Tört. Rég. Term. t. Évkönyve, 1911.
25. Hunyad-Dobra környékének földtani viszonyai. — Die geol. Verhältnisse der Umgebung v. H.-Dobra. Földt. Közl. 1912.
26. Szász-Régen és Bátos környékének földtani viszonyai. — Die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Szász-Régen und Bátos. Földt. Int. Évi Jel. 1912.
27. Die Neogenablagerungen d. Siebenbürger Beckens. Centr. f. Min. Geol. u. Pal. 1912.
28. A nagykiúrtói barnaszén-terület. — Le territoire du lignite de Nagykiúrtós. Ann. Mus. Nat. Hung. 1912.
29. Széntelepek és szénkutatók Erdélyben. Erd. Muz. Egy. VI. váudorgy. Évkönyve, 1912. Kolozsvár.
30. Az Erdélyi Medence neogén képződményeinek rétegtani és hegyszerkezeti viszonyai. Koch emlékkönyv, 1912.
31. Az erdélyi metagáz-kutatás kritikai megvilágításban. Saját kiadás, 1913.
32. Kurze Antwort auf den Pávai-schen Artikel „Sarmatischer Diazittuff“ etc. Centralbl. f. Min. Geol. u. Pal. 1913.
33. Az őselettani alapvonalai. Állattani Közl. 1913.
34. Költöző madaraink áttekélése állandulása. Pótfüzet. Term. Tud. Közl. 1913.
35. Új Lima-faj a zalatnai „helyi üledékből”. — Eine neue Lima-Art aus d. Lokalsediment von Zalotnai. Földt. Közl. 1914.
36. A magyar neogénkori rétegek legújabb tagozása. Term. Tud. Közl. Pótf., 1922.
37. Hazánk földgázos területei. Term. Tud. Közl. Pótf., 1922.
38. Pósszilis esontok szembevetéséről. Term. t. Közl. Pótf., 1922.
39. Óriás emlősök maradványai Belső-Ázsiában. Term. Tud. Közl. 1923.
40. Földi gázos területeink geológiai szerkezetéről. Saját kiad. 1923.
41. A Föld története. Tud. Gyűjtem. „Danubia”, 1923. Pécs.
42. A *Palaeotherium mazsum* C u v. legújabb rekonstrukciója. Pótf. Term. Közl. 1924.
43. Ósállati maradványok kikészítésének újabb módjai. Pótfüz. Term. Közl. 1924.
44. A Niagarán észlelt tömeges madárpusztulásnak őselettani tanulságai. Pótf. Term. Közl. 1924.
45. Földünk geológiai múltja években. Term. Közl. 1925.
46. A szárnyas csiszómászók (*Pterosauruskok*) ősenek magyar rekonstrukciója. Pótf. Term. Közl. 1925.
47. Az agyvelő fotográfiai képeinek előállítására a koponyacsontok alapján. Pótf. Term. Közl. 1926.
48. Nevezetes kínai alsó-pliocénkori ősemős-maradványok. Pótf. Term. Tud. Közl. 1926.
49. Nővényi ősmaradványok konzerválása. Pótf. Term. Közl. 1926.
50. A mammut a szibériai őslakók babonáiban. Term. Közl. 1926.
51. Hajdani tengerek partvonalának kétségtelen bizonyítékai. Term. Közl. 1926.
52. A repülő sárkányok életmódjairól. Term. Közl. 1926.
53. A Pterosauruskok életmódjának rekonstrukciója. Állattani Közl. 1926.
54. Ósállatok lágy részeinek maradványai. Term. Közl. 1926.
55. A Nagy-Szunda szigetek bányakincsei. Term. Közl. 1926.
56. A világ leggazdagabb rádium-bányája. Term. Közl. 1926.
57. A horgosi tózc. Term. Közl., 1926.
58. A fűrókagylókról. Term. Közl., 1927.
59. Az Alpések és Kárpátok fliss-övenek képződéséről. Pótf. Term. Közl., 1927.
60. A legújabb fias *Ichthyosaurus*-lelet. Pótf. Term. Közl., 1927.
61. A repülő sárkányok pihenő helyzetéről. Term. Közl., 1927.
62. A kincstár alföldi mélyfúrásai. Pótf. Term. Közl., 1928.
63. Der erste mitteldiluviale Menschenknochen aus Siebenburgen. Publ. Muz. Ind. Hum. 1928. Déva
64. A legújabb monori mammut-lelet. Pótf. Term. Közl., 1928.
65. Az emlősök előfutárai. Term. Közl., 1928.
66. A csigák őszi költözésének egy megfigyelt esete. — Beobachtung eines verunglückten Schneckenzuges im Herbst. Állatt. Közl. 1928.
67. A bajóti kiskövidal barlangjának diluviális emlősfauája. — Diluviale Säugetierfauna aus der Höhle des Kiskövidal bei Bajót. Állatt. Közl., 1928.
69. Földi-gáz, mocsár-gáz. Term. Közl., 1928.
69. Vannak-e az Alföld gyűrődöttségének komoly bizonyítékai? Term. Közl., 1929.
70. A székely székek ősföldjének állati és növényi élete. Székely Nemz. Műz. Emlékk., 1929.
71. A háromszéki ősmédeny. Székely Nemz. Műz. Emlékk., 1929.
72. A Székelyföld őslénytani viszonyainak foglalkozó irodalom. Székely Nemz. Műz. Emlékk., 1929.
73. A magyar barlangkutatás és jelentősége. Természet, 1929.
74. Diluviális (?) emberkoponyák a Csillaghegyen. Természet, 1929.
75. A bóra és a vándormadaraink. — Die Bora und unsere Zuvöggl. „Aquila”, 1929.
76. A magyar föld őstörténete. In: Magyarország. Vereckétől napjainkig, 1929.
77. Diluviális emlősmaradványok Bajót eddig ismeretlen barlangjából. — Les restes diluviennes de la caverna de Bajót jusqu'à present inconnue. Ann. Mus. Nat. Hung. 1929.
78. A csigák terjeszkedése, vándorlása és költözése. Term. Közl. 1930.
79. Magyarország Vereckétől napjainkig. Bírálóat. Debreceni Szemle, 1930.
80. A debreceni mélyfúrás eddigi és várható eredményeiről. Debr. Szemle., 1930.
81. Mikor élt a heidelbergi ősember? Pótfüz., 1930.
82. A harmadik bajóti barlang diluviális faunája. Pótfüz., 1930.
83. A ságvári Lukasdomb földtani alkotása. — Der geologische Aufbau des Luka-domb bei Ságvár. Archaeol. Ért. 1930.
84. A neandervölgyi ősember első erdélyi csontmaradványa. I—II. Pótfüz. Term. Közl., 1931.

85. A hódmezővásárhelyi neolitikori telep gerinccs maradványai. — Knochenreste der neolithischen Ansiedelung von Hódmezővásárhely. Anu. Mus. Nat. Huug., 1931.
86. Harmadkori ősrzszarvú legújabb érdekes csontmaradványa Rákoskeresztúrról. Term. Közl., 1931.
87. A szokolyai középmiocén tengeröböl faunájáról. Pótfüz. Term. Közl., 1931.
88. A legycelországi újabb orrszaru mímia. Pótfüz. Term. Közl., 1931.
89. Ki alkalmazta először az ibolyántúli sugarakat öslénytani vizsgálatokra? Pótfüz. Term. Közl., 1931.
90. A (ságvári) diluviális faunára vonatkozó néhány újabb megfigyelés. — Német kivonattal. Archaeol. Értesítő, 1931.
91. A háziasítás legkezdetlegesebb fokának bizonyítékai a Tisza-parti ásatásokból. Dolgozatok, 1931. Szeged.
92. Der geologische Aufbau der Umgebung von Hajdu-Szoboszló in Ungarn. Archiv. f. Protist. Kunde, 1932.
93. A ságvári felsődiluviális őstelep gerinccs maradványai. Pótfüz. Term. Közl., 1932.
94. A fajok kihalása. Das Aussterben der Arten. Állatt. Közl., 1933.
95. Remélhetünk-e földigázt Budapest környékén? — Ist Erdgas in d. Umgebung v. Budapest zu erwarten? Technika, 1933.
96. A szulogyi diluviális emlős maradványok. Pótfüz., 1933.
97. A jávotszarusz legrégibb csontmaradványa Magyarországon. Pótf. 1933.
98. A pezsmatulok Magyarország diluviális földjén. Pótf. 1933.
99. A neandervölgyi ősembert (*Homo primigenius*) újabb csontmaradványai Magyarország földjén. Pótfüz., 1934.
100. Előzetes jelentés a Diósgyőri barlangban végzett ásatásokról. Barlangvilág, 1934. Sa á d Andorral.
101. Állati maradványok a biai őstelepről. Debr. Szemle, 1936. K o l o s v á r y Gáborral.
102. A higyai székelyföldi előfordulásáról. Pótfüz., 1936.
103. Hollendonner Ferenc emlékezete. (Areképpel.) Barlangvilág, 1936.
104. A szentadorján-budafapusztai olajmező fokozódó ásványolaj- és földgáz termelése. Term. Közl., 1938.
105. Az egriekkel azonos „harmadkori” puhatestűek Balassa-Gyarmaton és az oligocén kérdés. — Über die mit d. Egerner gleichalterige tertiäre Molluskenfauna v. B.-Gyarmat und das Oligozän-Problem. Ann. Mus. Nat. Hung., 1938.
106. Amiről a bíráló megfeledezett. Bány. és Koh. Lapok, 1938.
107. Mi a „pantusi” és a „pontusi”? Nemzet resumé. Bány. Koh. Lapok, 1938.
108. A keleti orrszaru — *Dicerorhinus orientalis* — új alakjának csontmaradványai hazánkban Pótfüz., 1938.
109. A földtörténeti újkor legújabb tagozása. Pótfüz., 1939.
110. A föld és az élet története. Term. Társ. Kiad., 1939.
111. A técsői szemmedence. Bány. Koh. Lapok, 1940.
112. A furj tömegi felszazad év előtt és ma. Pótfüz., 1940.
113. Újabbban felfedezett olajmező Oroszországban. Pótfüz., 1940.
114. A zalai olajkutatók újabb sikerei. Pótfüz., 1941.
115. A *Salix* *Statilinus* Hfn. cinkotai előfordulása. Folia Entom. Hungar., 1941.
116. Az ősmaradványok gyűjtéséről. Földtani értes., 1941.
117. Das Klima d. ungarischen Moustérien im Spiegel seiner Fauna. Ann. Mus. Nat. Hung., 1941.
118. A Riss-Wurm jégközi korszak éghajlatának váltakozása. Pótfüz., 1941.
119. A szerbiai azbeszt. Pótfüz., 1941.
120. Földtörténeti korok. Kínese könyv II. kiadása, 1941.
121. A székelyföldi vastermeles múltjából. Term. Közl., 1942.
122. Érdekes különbségek Belső-Magyarország és Erdély lepkevilágában. Pótfüz., 1942.
123. Nochmals über das Moustérien-Klima. Ann. Mus. Nat. Hung., 1942.
124. A pikkelytarajos ősgyík-sárkány a földtört. közepkor legérdekesebb állatai egyike. Term. Közl., 1943.
125. Rendellenesen színezett lepkék néhány érdekes példájáról. Pótfüz., 1943.
126. A Székelyföld néhány érdekes lepkefajáról. Pótfüz., 1943.
127. Újabb ember- és emlősontleletek Erdély moustérienjéből. Pótfüz., 1943.
128. Újabb ember- és emlősontleletek Erdély moustérienjéből. — Neuere Menschen- und Säugetierknochen aus d. Moustérien Siebenbürgens. Közlemények, 1943.
129. Alsó-pliocén emlős-maradványok Hatvanból. — Unterpliozäne Säugetierreste aus Hatvan in Ungarn. Geologica Hungar., 1943.
130. A bánhidai Szelim-barlang „Jüénás rétege”. — Die Hyänen-Schichte der Selim-Höhle bei Bánhidai in Ungarn. Földt. Közl., 1943.
131. A hatvani gazdag emlős-leletről. Pótfüz., 1944.
132. Néhány nagy fűtőértékű barnaszénükről. Term. Közl., 1944.
133. A Fertő-tó őstörténetéből. Term. Közl., 1944.
134. A bánhidai Szelim-barlang „barlangi-lősz”-éről és állatvilágáról. Term. Közl., 1944.
135. Szepl Magyar Tájé. Term. Társ. Kiadása, 1944.
136. Mangán nyomok a Bükk hegységben. Természettud., 1946.
137. Jelenkori fajnevet hogyan alkalmazzuk diluviumi elődjére. — Wie ist der Name einer rezenten Art auf ihre diluviale Ahnenform anzuwenden. Földt. Közl., 1947.
138. A gödöllői középmiocén emlős-maradványok kérdése. Földt. Közl., 1947.
139. Lepkesz-hálóval a Latorca felső völgyében. Rovart. Közlem., 1947.
140. A *Chrysobothrus Virgatae* L. életmódjáról. Rovart. Közlem., 1947.
141. A bukki *Parnassius Apollo* L. problémájához. Rovart. Közl., 1947.
142. Két érdekes *Pterida* a Bükkben. Rovart. Közlem., 1947.
143. Pleisztocén emlősosportok váltakozásáról és az interstadialisokról. Földt. Közl., 1947.
144. Das auffallende Vordringen von Lilybthea Celtis im Karpaten-Becken. Fragm. Faun. Hung., 1948.
145. Újabb részletek a diluvium éghajlatának ismeretéhez. Földt. Közl., 1952.
146. Újra megvizsgált néhány hatvani és gödöllői pliocén emlős-maradványról és a pliocén tagozódásáról. Földt. Közl., 1953. — Über einige neuerlich untersuchte pliozäne Säugetierreste aus Hatvan und Gödöllő. — Földt. Közl., 1954.

## KADIĆ OTTOKÁR

(1876—1957)



Non omnis moriar — harsog felénk két évezred távlatából is a halhatatlanság titkát felismerő költő szava. Csak az halt meg egészen, akire senki sem emlékezik vissza. Akinek emlékét most idézem, alkotásain, szervezésein, tudományos eredményein keresztül biztosította magának ezt a tetetlen időtállóságot. Mi, akik még ismertük, barátai, vagy éppen séggel tanítványai voltunk, néhány percre megállunk, hogy az alkotás mellé visszaidézzük az alkotót, mielőtt életéből ismert szerénységével monográfiái és cikkei nyomtatott betűinek személytelenségé mögé húzódnék — örökre.

K a d i ć Ottokár Opazován, Szlavóniában született 1876. július 29-én. Édesapja, K a d i ć Ferenc községi, majd járási prefektus falusi házában Oriovácon, Grubisnopoljén, Koranyovácon, Dugosztón töltötte nyugodt gyermekkorát, ahol az iskolai nevelés mellett magyar édesanyja, F o r k l y Angusz-

ta, a magyar föld és nép szeretetét és a magyar nyelv ismeretét oltotta belé.

Középiskoláit Belováron, majd Zágrábban végezte, itt kezdte meg egyetemi tanulmányait is, melyeket a müncheni egyetemen fejezett be. Itt is doktorált az akkori természettudományos élet két világnagyságánál, a zoológus H e r t w i g R. és a paleontológus Z i t t e l K. professzoroknál 1901-ben.

Zoológusnak készült, disszertációja is állattani témát dolgoz ki: A Coleoptera-k szájszerveinek összehasonlító morfológiájával foglalkozik. Édesanyja kívánságára és ösztönzésére Magyarországra jön. E n t z Gézát, az állattan akkori tanárát keresi fel a pesti egyetemen. De E n t z nem tudja alkalmazni tanszékén, B ö c k h Jánoshoz küldi, aki rábeszéli a szerény fellépésű, megnyerő modorú fiatal Z i t t e l-tanítványt, hogy álljon a Magyar Állami Földtani Intézet szolgálatába, mint paleontológus. Kadić nem habozott és 1901. október 2-án letette a hivatali esküt.

Kettős feladatot kapott: egyrészt át kellett vennie a P e t h ő Gyula halálával megüresedett gerinces-paleontológusi munkakört, másrészt a földtani térképező munkába is be kellett kapcsolódnia.

1902 tavaszán már a Bánságban, Temes és Hunyad harmadkori-negyedkori dombvidékein látjuk. Térképez; emellett gazdag őslénytani anyagot gyűjt az itteni világlírű lelőhelyeken, Kostejen, Lapugyon 1909-ig.

1911-ben új területen dolgozik: a horvát Karsztban működő csoporthoz osztották be. Itt térképezett 1911—1918-ig. Mikor pedig a 18-as összeomlás után a magyar államiság határai a Drávára húzódnak vissza, rövid, kétéves időtartamra harmadik térképezési területet kap: a tolnai pannóniai dombvidéken térképez 1922—23. években.

Nem geológusnak készült. Tudományos érdeklődési körétől — néhány, a Karsztban eltöltött évtől eltekintve — a térképezés végig távolabb maradt. Az ilyen körülmények közt a térképezéssel eltöltött közel két évtized komoly köteleességtudatról és önzetlen szerénységről tanúskodik.

Érdeklődési köréhez sokkal közelebb állt másik működési területe, őslénytani munkája. Hivatali elődje betegeskedése miatt az utolsó években eléggé elhanyagolt gyűjteményt és munkaterületet vett át. Először nagy gonddal és szorgalommal példás rendet teremtett a gerinces-anyagban, mintaszerű leltárat állított fel és hozzáfogott az anyagok rendszeres feldolgozásához. Jegyzetei, bibliográfiai gyűjtései tanúskodnak arról a széles alapokra fektetett szilárd keretről, mely további kutató munkáját volt hivatva biztosítani. Ennek az időszaknak kezdeti terméke volt a borbolyai ősbálna (*Mesocetus hungaricus* K a d i é) igen beható ismertetése, de ennek a korszaknak nyomtatásban csak később megjelent terméke a Balaton-környéke pliocén és pleisztocén ősemlődés maradványainak gondos ismertetése is.

K a d i é Ottokár tudományos pályafutásának indulásával esik egybe G ó r j a n o v i é - K r a m b e r g e r világraszóló krapinai ősemberleletének felfedezése. K a d i é nagy lelkesedéssel és érdeklődéssel fordult volt mestere szenzációs lelete felé és több szak- és ismeretterjesztő cikkben számolt be róla a magyar tudományos világnak, illetve az érdeklődő széles rétegeknek.

Ez is magyarázza, hogy mikor H e r m a n Ottónak, a múlt század nagy magyar polihisztorának miskolc-avasi ősemberi kőszerszám leletei körül azok korára vonatkozó szenvedélyes vita indult el, a kérdés eldöntésére a Földtani Intézet akkori vezetője elhatározta a Miskolc környéki barlangok rendszeres ásatását és ezzel a munkával őt bízták meg.

1906-ban, a Szeleta-barlangban elindított ásatásaival született meg a rendszeres magyar ősrégészeti kutatás is. Itt és a Szinva-völgy más, ebben az időszokban felkutatott barlangjában kidolgozott feltárási módszerei az egész világon nevet és megbecsülést szereztek nevének. De az ide vezető út nem volt sima, nem is folyamatos. Mikor ugyanis K a d i é az első komoly eredményeket, azóta klasszikussá vált szeletai solutréi (ma már szeletainak nevezett) ún. babérlevél-hegyeit, Bécsben az akkori ősrégészvilág legnagyobb szaktekintélyeinek bemutatta — ezek, névszerint S z o m b a t h y és O b e r m a y e r — a leleteket egyszerűen túl szépre sikerült hamisításoknak minősítették.

Négy év telt el szenvedélyes vitákban burkolt és nyílt gyanúsításokban, mindenekelőtt azonban igen komoly kutató és feltáró munkában, míg a Tübingában 1911-ben tartott ősrégészeti konferencián a világ minden tájáról egybegyűlt szakemberek széles nemzetközi fóruma teljes elégtételt adott az igazságtalanul meggyanúsított magyar kutatónak. K a d i é újabb, még ragyogóbb kivitelű leletei és példaszerű barlangi szelvényei az egykori gyanúsítókat is visszavonulásra — illetőleg magyarázkodásra kényszerítették.

Csak aki közlebről ismerte K a d i é Ottokárt, az tudja, hogy a szinte túlzásba menően becsületes, végtelenül pontos és minden feltűnést kerülő, békeszerető, szerény kutatónak milyen megpróbáltatást jelentett a szeletai-paleolit-vita négy hosszú éve!

A tübingai győzelemmel meg volt alapozva a magyar ősrégészeti kutatás tekintélye, új, eredményes kutatás indulhatott el — már ti. az ügyesek és ügyeskedők (a biográfiák nomenklatúrája szerint a tanítványok és követők) számára, akik a nagy sikerekkel biztató területről a tülekedés láttára szerényen visszahúzódo K a d i é Ottokárt

hamarosan kiszorították. Így alapvető szeletai monográfiáján kívül csak néhány cikke örökíti meg ezt a kutatói sikerekben, szervezői és kezdeményezői eredményekben gazdag korszakát, melyben barlangkutatói sikon a társulati és társadalmi szervezés, tudományos vonalon a karsztjelenségek felé tolódott el. A barlangkutató Bizottságot hozta létre, 1910-ben a Társulat kebelében megalakult Barlangkutató Bizottságot hozta létre, majd 1913-ban szakosztállyá szervezte át és elindította, szerkesztette és irányította a maga nemében világviszonylatban egyedülálló helyet kivívott Barlangkutató című tudományos folyóiratot. Karsztkutatói működésének a karsztjelenségek tárgyköréből 1917-ben történt magántanári habilitációja volt a bizonyítéka.

A 20-as és 30-as években, sőt nyugalonba vonulása után, 1935-től közel tíz éven át társadalmi úton biztosított lehetőségek igénybevételével folytatta a tizes években fokozatosan lecsökkentett barlangkutató-ásató tevékenységét. A Vértes-alján, Csákvár egy barlangjában felfedezett *Hipparion*-fauna (a maga idejében a világ legrégebbi barlangi faunalelete), a subalyuki ásatások eredményei, Felsőtárkány környéki barlangvidék feltárása, a Várhegyi barlangpincék tudományos feltárása stb. újult aktivitásának eredményes tanúbizonyságai. Ez időszakának csendes, de eredményes elmélyedését legszébben „A jégkor embere Magyarországon” címen 1934-ben megjelent összefoglalása igazolja. Ezzel a munkájával indult el nagy összefoglaló munkáinak az a sora, melyekből kettő: a magyar barlangkutató története és teljes bibliográfiája, valamint a magyar barlangok átfogó monográfiája (mindkettő vaskos kötet) az utolsó 10 év eredménye, sajnos, kéziratban maradt. A 80-ik születésnapját szorgalmas tudományos elmélyedés mellett megért tudós megbecsülésén kívül saját érdekeink is kívánják, hogy e hatalmas összefoglalások ne menjenek, veszendőbe.

Egyoldalú volna a kép, amit K a d i ć Ottokárról festünk, ha nem emlékezünk meg két eddig nem, vagy alig érintett működési területéről: a magyar karszt- és barlangkutató tudományos és társadalmi megszervezéséről és nevelői-oktatói munkájáról.

Karszt- és barlangkutatói tevékenységéről máshelyütt — illetékesebbek — már igen részletesen megemlékeztek. Ezért itt csak annyit jegyzünk meg, hogy akkor szakvonalról sokat gáncsolt és mint mondták „nem tudósnak való” kezdeményezéséből a karszthidrológia nagy gyakorlati fontosságú tudományterülete nőtt ki, igazolva K a d i ć akkor megmosolygott fáradozásait.

A másik terület, melyről itt kell nyomatékosan szólnunk, oktatói ténykedése. 1917-ben karsztmorfológiából szerzett magántanári képesítését 1924-ben kiterjeszti a gerincesek őslénytana tárgykörre is. Ettől kezdve közel két évtizeden keresztül az ő egyetemi előadásai, gyakorlatai, ásatásai — mindezekben túlmenően pedig szeretetre-méltóan biztató, bátorító és mindenkiben lelkesedést és érdeklődést ébresztetni tudó egyénisége vonzotta a fiatalokat a geológia és paleontológia felé és tartotta bennük ébren a nem egyszer elalvóban levő lelkesedést. Alig akad köztünk 40-es és 50-es éveiben levő magyar geológus, paleontológus, akit nem az ő lelkesedése, biztatása segített a szakemberré válás akkor még elég tekervényes útján, nem is beszélve jóegynéhányunkról, akiknek pályáján elindítója, mestere és mindvégig atyai jóbarátja volt!

K a d i ć Ottokár életútja nem volt sima. Egyenes, jólelkű, barátságos és szerény egyénisége nem engedte meg, hogy bármilyen klikkhez is csatlakozzék. Ez egész hivatali pályafutása alatt rengeteg mellőzésnek, támadásnak lett a kútforrása. Magánélete sem indult biztatóan; első házassága T e l e k Gizellával szerencsétlen volt, Oszkár fiának elvesztése pedig a második világháború végén betetőzte e házasság tragikumát. Késő öregkorában kellett a második világháború zivatarában otthonát elveszitenie, hogy annak megmentett roncsai közt — de fiatalos munkakedvvel — készüljön egy eredményekben éppúgy, mint szenvedésekben gazdag, hosszú élet befejezésére.

Hogy élete végéig meg tudta minden nehézség mellett őrizni töretlen lelkesedését és munkakedvét, az életbe és az emberekbe vetett hitét, azt K r e s c h Terézszel kötött — második — házasságának köszönhetette, aki közel négy évtizeden át az élet minden viharán át hűséges társa volt.

De nem volnánk tárgyilagosak, ha nem ismernénk el, hogy K a d i c Ottokárt az érdemtelen mellőzések mellett elismerés is érte — ha nem is a megérdemelt mértékben. Hogy csak néhányat említsék meg: eredményes magántanári működéséért a Pázmány Péter Tudományegyetem 1928-ban a ny. rendkívüli egyetemi tanári címmel tüntette ki, a Szent István Akadémia tagjai sorába iktatta. Társulatunknak közel két évtizeden át választmányi tagja, Barlangkutató Bizottságának, illetve Szakosztályának titkára, később alelnöke, majd az ebből alakult Barlangkutató Társulatnak alelnöke, végül elnöke volt.

Tudományos munkásságának elismeréséül 1951-ben a föld- és ásványtani tudományok kandidátusa fokozatot nyerte el, 80-ik születésnapjára pedig a „Földtani kutatás kiváló dolgozója” kitüntetés birtokába jutott.

Miúdezekén túlmenően azonban elérte azt, hogy nemcsak ünnepi alkalmakkor emlékezzünk meg róla: emlékezni fognak rá alkotásain keresztül akkor is, amikor szeretetreméltó, szerény egyéniségének emléke valamennyiünk emlékével együtt a múlt testetlen személytelenségébe olvadt.

Kretzoi Miklós

#### Kadić Ottokár tudományos irodalmi munkássága

1. Studien über das Labium der Coleoptern. (Mit 1 Taf. u. 6 Textfig. Inaugural-Dissertation.) — Jenaische Zeitschrift für Naturwissenschaften, Bd. 36, p. 207—228, Jenő, 1901.
2. Bega jobb partján, Bálinez, Facset és Dubesty környékén elterülő dombvidéknek geológiai viszonyai. (3 képpel.) — A m. kir. Földtani Intézet évi jelentése 1902-ről, 95—106. old. Budapest, 1903. Die geologischen Verhältnisse des Hügellandes am rechten Ufer der Bega in der Umgebung von Bálinez, Facset und Dubesty. (Mit 3 Textfig.) — Jahresbericht der kgl. ung. Geologischen Anstalt für 1902. p. 107—119. Budapest, 1904.
3. A Bega felső folyásában, Facset, Kostej és Kurtya környékén elterülő dombvidéknek geológiai viszonyai. (4 képpel.) — A m. kir. Földtani Intézet évi jelentése 1903-ról, 124—137. old. Budapest, 1904. — Die geologischen Verhältnisse des Hügellandes an der oberen Bega, in der Umgebung von Facset, Kostej und Kurtya. (Mit 4 Textfig.) — Jahresbericht der kgl. ung. Geologischen Anstalt für 1903., p. 139—154. Budapest, 1905.
4. A borbolyai ősbánya rendszertani állása. (In: Telegdi Roth L., Szontagh T. dr., Papp K. dr. és Kadić O. dr.: Előzetes jelentés a borbolyai miocénkorú balaenopteridárról.) (6 képpel.) — Földtani Közlöny, 34. köt. 225—232. old. Budapest, 1904 — Die systematische Stellung des Urwals von Borbolya. (In: Telegdi Roth L., Szontagh T. dr., Papp K. dr., Kadić O. dr.: Vorläufige Mitteilung über den miozänen Balaenopteren von Borbolya.) (Mit 6 Textfig.) — Supplement zum Földtani Közlöny. Bd. 34, p. 288—295. Budapest, 1904.
5. A krapinai diluviális ember kövült maradványairól (7 képpel.) — Pótfüzetek a Természettudományi Közlöny 36. kötetéhez. 30—37. old. Budapest, 1904.
6. A Maros balpartján, Czella, Bulza és Pozsoga környékén elterülő hegyvidék geológiai viszonyai. — A m. kir. Földtani Intézet évi jelentése 1904-ről, 127—141. oldal. Budapest, 1905. — Die geologischen Verhältnisse des Berglandes am linken Ufer der Maros, in der Umgebung von Czella, Bulza und Pozsoga. — Jahresbericht der kgl. ung. Geologischen Anstalt für 1904. p. 148—165. Budapest, 1906.
7. A gyügy-mezői kövesült lonyelvről és agyvegről. (Előadás kivonata.) — Földtani Közlöny, 35. köt. 502. old. Budapest, 1905.
8. A krapinai ősember maradványai. (4 képpel.) — Urania, 6. évf. 62—65. Budapest, 1905.
9. A Feketekörös völgyének geológiai viszonyai Vaskoh és Belényes között. — A m. kir. Földtani Intézet évi jelentése 1905-ről, 96—103. old. Budapest, 1906. — Die geologischen Verhältnisse des Fekete-Köröstales zwischen Vaskoh und Belényes. — Jahresbericht der kgl. ung. Geologischen Anstalt für 1905. p. 112—121. Budapest, 1907.
10. A krapinai diluviális ember maradványairól. (1 tabl. és 16 képpel.) Földrajzi Közlemények, 34. köt. 259—279. old. Budapest 1906. — Über die Reste der diluvialen Menschen von Krapina. Supplement zum Földrajzi Közlemények, Bd. 34, 114—121. p. Budapest, 1906.
11. A krapinai diluviális ember maradványairól. Némileg rövidítve a „Földrajzi Közlemények” 34. köt. VII. füzetéből. — Szomatológiai Közlöny, 5. évf. p. 324—347. Budapest, 1906.
12. A Maros balpartján, Tisza, Dobra és Lapugy környékén elterülő hegyvidék geológiai viszonyai. (1 képpel.) — A m. kir. Földtani Intézet évi jelentése 1906-ról, 90—96. old. Budapest, 1907. — Die geologischen Verhältnisse des Berglandes am linken Ufer der Maros, in der Umgebung von Tisza, Dobra und Lapugy. — Jahresbericht der kgl. ung. Geologischen Anstalt für 1906. p. 103—110. Budapest, 1908.
13. *Mesocetus hungaricus* Kadić. Egy új balaenopteridafaj a borbolyai miocén rétegekből. 1—3 táblával és 70 szövegábrával. — A magyar kir. Földtani Intézet évkönyve, 16. köt. 19—88. old. Budapest, 1907. — *Mesocetus hungaricus* Kadić, eine neue Balaenopterenart aus dem Miozän von



- Borbolya in Ungarn. Mit 3 Tafeln und 70 Textfig. — Mitteilungen aus dem Jahrbuch der kgl. ung. Geologischen Reichsanstalt. Bd. 16. p. 21—92. Budapest, 1907.
14. A diluviális ember nyomai Magyarországon. (Előadás kivonata.) — Földtani Közöny, 37. köt. 154—156. old. Budapest, 1907. — Beiträge zur Frage des diluvialen Menschen aus dem Szinivatale bei Miskolc. (Vortragsauszug.) — Supplement zum Földtani Közöny. Bd. 37. p. 205—207. Budapest, 1907.
15. Adatok a színvölgyi diluviális ember kérdéshez. (4 képpel.) — Földtani Közöny, 37. köt. 333—345. old. Budapest 1907. — Beiträge zur Frage des diluvialen Menschen aus dem Szinivatale. (Mit 4 Textfig.) — Supplement zum Földtani Közöny. Bd. 37. p. 381—395. Budapest, 1907.
16. A Maros balpartján Radulesd, Bojabirz és Batrina környékén elterülő hegyvidék geológiai viszonyai. — A m. kir. Földtani Intézet évi jelentése 1907-ről, 63—68. Budapest, 1909. — Die geologischen Verhältnisse des Berglandes am linken Marosufer in der Umgebung von Radulesd, Bojabirz und Batrina. — Jahresbericht der kgl. ung. Geologischen Reichsanstalt für 1907. p. 71—76. Budapest, 1909.
17. Paleolitok kőszeközök a hámosi Szeleta-barlangból. (5 képpel.) — Földtani Közöny, 39. köt. 524—540. old. Budapest, 1909. Paläolithische Steingeräte aus der Szeletahöhle bei Hámos in Ungarn. (Mit 5 Textfig.) — Supplement zum Földtani Közöny. Bd. 39. p. 580—598. Budapest, 1909.
18. A magyarországi ősergencesek gyűjteménye. — Vezető a m. kir. Földtani Intézet múzeumban. A m. kir. Földtani Intézet Népszerű Kiadványai. I. köt. 36—55. old. Budapest 1909. Sammlung der ungarischen Urwälder. — Führer durch das Museum der kön. ungar. Geologischen Reichsanstalt. p. 41—61. Budapest, 1910.
19. Prehiztorikus eszközök. — Vezető a m. kir. Földtani Intézet Múzeumban. 171—173. old. Budapest, 1909.
20. Vadubodri, Cserisor és Cserbel vidékének földtani viszonyai Hunyad vármegyében. — A m. kir. Földtani Intézet évi jelentése 1908-ról, 67—70. old. Budapest, 1910. — Die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Vadubodri, Cserisor und Cserbel im Komitate Hunyad. — Jahresbericht der kgl. ung. Geologischen Reichsanstalt für 1908. p. 72—76. Budapest, 1911.
21. A Szeleta-barlang mint kökori lakóhely. — Archaeológiai Értesítő. Új folyam, 31. köt. 94—95. old. Budapest, 1910.
22. Siegmeth K.-al A Magyarhoni Földtani Társulat Barlangkutató bizottságának feladatai. Földtani Közöny, 40. köt. 219—220. old. Budapest, 1910. — Mit K. Siegmeth K.-e Die Aufgaben der Höhlenforschungskommission der Ungarischen Geologischen Gesellschaft. — Supplement zum Földtani Közöny. Bd. 40. p. 299—300. Budapest 1910.
23. A Balaton vidékének fosszilis emlősmaradványai. 6 táblával és 4 szövegközi ábrával. — A Balaton Tudományos Tanulmányozásának Eredményei. I. köt. I résznek paleontológiai függeléke. 4. köt. XI. szakasz. 1—24. old. Budapest 1910. — Die fossile Säugetierfauna der Umgebung des Balatonsees. (Mit 6 Taf. und 4 Textabbildungen.) — Resultate der wissenschaftlichen Erforschung des Balatonsees. I. Bd. I. Teil Paläont. Anhang. 4. Band. XI. Abhandlung. p. 1—26. Budapest, 1911.
24. A heidelbergi ősember állkaposa. — Pótfüzetek a Természetudományi Közöny. 42. kötetéhez 137—140. old. Budapest, 1910.
25. A Runkivölgy földtani viszonyai Hunyad megyében. — A m. kir. Földtani Intézet évi jelentése 1909-ről, 77—80. old. Budapest, 1911. — Die geologischen Verhältnisse des Tales von Runk im Komitate Hunyad. — Jahresbericht der kgl. ung. Geologischen Reichsanstalt für 1909. p. 86—90. Budapest 1912.
26. A hámosi ősember kutatásának mai állása. (4 tábl.) — Archaeológiai Értesítő. Új folyam, 31. köt. 164—179. old. Budapest, 1911.
27. A puszkaprosi sziklafalkában végzett próbaásatások eredményei. (In: A hámosi Puszkapros és famája Borsod-megyében.) — A m. kir. Földtani Intézet Évkönyve, 19. köt. 109—113. old. Budapest, 1911. — Die Ergebnisse der Probegrabungen in der Felsnische Puszkapros. (In: Die Felsnische Puszkapros bei Hámos im Komitate Borsod und ihre Fauna. — Mitteilungen aus dem Jahrbuch der kgl. ung. Geologischen Reichsanstalt. Bd. 19. p. 119—124. Budapest, 1911.)
28. Jelentés az aggteleki Baradla-barlangban 1910-ben végzett rendszeres ásatásokról. — Földtani Közöny, 41. köt. 665—668. old. Budapest, 1911. — Bericht über die in der Aggteleker Baradhöhle im Jahre 1910 vorgenommene systematischen Ausgrabungen. — Supplement zum Földtani Közöny. Bd. 41. 712—716 old. Budapest, 1911.
29. Die Erforschung des diluvialen Menschen in Ungarn. — Jungungaru, Bd. 1. Heft. 1. p. 101—114. Berlin, 1911.
30. Az újlotsi Rhinoceros-koponya. (Előadás kivonata.) — Földtani Közöny, 41. köt. 87. old. Budapest, 1911. — Ein Rhinocerosschädel von Újlót. (Vortragsauszug.) — Supplement zum Földtani Közöny. Bd. 41. p. 206. Budapest, 1911.
31. A Bukkhegység ősemberének egy újabb lakóhelye. (Előadás kivonata.) — Földtani Közöny, 41. kötet. 91. old. Budapest, 1911. — Über die Grabungen in den Höhlen des Bukkgebirges. — Supplement zum Földtani Közöny. Bd. 41. p. 209. Budapest, 1911.
32. Siegmeth K.-al: A Magyarhoni Földtani Társulat Barlangkutató Bizottságának évi jelentése 1910-ről. — Földtani Közöny, 41. köt. 464—466. old. Budapest, 1911. — Mit Siegmeth K.-e Jahresbericht der Höhlenforschungskommission der Ungarischen Geologischen Gesellschaft für 1910. — Supplement zum Földtani Közöny, 41. köt. p. 531—534. Budapest, 1911.
33. Jelentés a horváth Karsztaban 1911. évben végzett geológiai felvételekről. — A m. kir. Földtani Intézet évi jelentése 1911-ről, 80—85. old. Budapest, 1912. — Bericht über die im kroatischen Karst im Jahre 1911. ausgeführten geologischen Kartierungen. — Jahresbericht der kgl. ung. Geologischen Reichsanstalt für 1911. p. 87—92. Budapest, 1913. — Izvjestaj o geoloskom snimanju hrvatskog krsa u god 1911. — A m. kir. Földtani Intézet 1911. évi jelentése. p. 271—275. Budapest, 1912.
34. Kormos T. és Vogl V.-al: A magyar-horvát tengerpart földtani viszonyai Fiume és Novi között. (2 képpel.) — A m. kir. Földtani Intézet évi jelentése 1910-ről, 74—79. old. Budapest, 1912. — Mit Kormos, Th. u. Vogl, V.-e: Die geologischen Verhältnisse des ungarisch-kroatischen Küstenlandes zwischen Fiume und Novi. (Mit 2 Textfig.) — Jahresbericht der kgl. ung. Geologischen Reichsanstalt für 1910. p. 78—83. Budapest, 1912. — Kadić, O., Kormos, T. i. Vogl, V.: Geoloski odnosaji ugarsko-hrvatskog primorja između Rijeke i Novoga. — A m. kir. Földtani Intézet évi jelentése 1910-ről p. 344—347. Budapest, 1912.
35. Jelentés a hámosi Szeleta-barlangban 1911. évben folytatott ásatásokról. (2 képpel.) — Jelentés a Magyar Nemzeti Múzeum 1911. évi állapotáról. 178—182 old. Budapest, 1912.
36. Paläolithische Steingeräte aus der Szeletahöhle in Ungarn. Bericht über die paläolithische Konferenz in Tübingen, 1911. (Mit 2 Tafeln.) — Beiheft zum „Korrespondenz-Blatt der Deutschen Gesellschaft für Anthropologie, Ethnologie und Urgeschichte“. Jhg. 1912. p. 34—37. Braunschweig, 1912.

37. Siegmeth K. -al: A Magyarhoni Földtani Társulat Barlangkutató Bizottságának 1911. évi jelentése. — Földtani Közöny, 42. köt. 461—464. old. Budapest, 1912. — Mit K. Siegmeth: Jahresbericht der Höhlenforschungskommission der Ungarischen Geologischen Gesellschaft für 1911. — Supplement zum Földtani Közöny, Bd. 42. p. 480—483. Budapest, 1912.
38. Jelentés a horvát Karsztöbba vezetett geológiai felvételekről 1912-beu. — A m. kir. Földtani Intézet évi jelentése 1912-ről, 50—52. old. Budapest, 1913. — Bericht über die im Jahre 1912. im kroatischen Karst ausgeführten geologischen Aufnahmen. — Jahresbericht der kgl. ung. Geologischen Reichsanstalt für 1912. p. 54—56. Budapest, 1913.
39. Jelentés a hámorei Szeleta-barlangban 1912. évben folytatott ásásáról. — Jelentés a Magyar Nemzeti Múzeum 1912. évi állapotáról. 282—283. old. Budapest, 1913.
40. Jelentés a Barlangkutató Bizottságának 1912. évi működéséről. Barlangkutatás, 1. köt. 68—81 old. Budapest, 1913. — Bericht über die Tätigkeit der Kommission für Höhlenkunde im Jahre 1912. — Barlangkutatás (Höhlenforschung), Bd. 1. p. 95—104. Budapest, 1913.
41. A magyar barlangkutatás céljai és útjai. — Barlangkutatás, 1. köt. 12—18. old. Budapest, 1913. — Ziele und Wege der ungarischen Höhlenforschung. — Barlangkutatás (Höhlenforschung), Bd. 1. p. 40—45. Budapest, 1913.
42. A barlangok elnevezéséről. — Barlangkutatás, 1. köt. 163—166. old. Budapest, 1913. — Über die Benennung der Höhlen. — Barlangkutatás (Höhlenforschung) Bd. 1. p. 194—197. Budapest, 1913.
43. A Platak és Gerovo közötti vidék geológiai viszonyai. — A m. kir. Földtani Intézet évi jelentése 1913-ról. 52—55. old. Budapest, 1914. — Die geologischen Verhältnisse des Gebietes zwischen Platak und Gerovo. — Jahresbericht der kgl. ung. Geologischen Reichsanstalt für 1913. p. 55—58. Budapest, 1914. — Geoloki odnosaji u predjeln izmedu Plataka i Gerova. — A m. kir. Földtani Intézet évi jelentése 1913-ról. p. 602—605. Budapest, 1914.
44. Az 1913. évben vezetett barlangkutatásaim eredményei. (2 szövegábrával.) — Barlangkutatás, 2. köt. 185—191 old. Budapest, 1914. — Resultate meiner Höhlenforschungen im Jahre 1913. — Barlangkutatás (Höhlenforschung), Bd. 2. p. 217—223. Budapest, 1914.
45. Jelentés a Barlangkutató Szakszövetség 1913. évi működéséről. — Barlangkutatás, 2. köt. 19—32. old. Budapest, 1914. Bericht über die Tätigkeit der Fachsektion für Höhlenkunde im Jahre 1913. — Barlangkutatás (Höhlenforschung), Bd. 2. p. 43—48. Budapest, 1914.
46. A barlangok kutatásáról. (2 szövegábrával.) — Barlangkutatás, 2. köt. p. 124—132. Budapest, 1914. — Über der Erforschung der Höhlen. — Barlangkutatás (Höhlenforschung), Bd. 2. p. 154—161. Budapest, 1914.
47. A Szeleta-barlang kutatásának eredményei (8 tábl. és 39 képpel). — A m. kir. Földtani Intézet Évkönyve, 23. köt. 147—278. old. Budapest, 1915. — Ergebnisse der Erforschung der Szeletahöhle. (Mit 8 Taf. und 39 Textfig.) — Mitteilungen aus dem Jahrbuche der kgl. ung. Geologischen Reichsanstalt, Bd. 23. p. 157—301. Budapest, 1916.
48. A barlangok kubikoló és fogásos ásásáról. — Barlangkutatás, 3. köt. 92—94. old. Budapest, 1915. — Über das kubizierende und staffelweise Graben in Höhlen. Barlangkutatás (Höhlenforschung), Bd. 3. p. 123—126. Budapest, 1915.
49. Jelentés a Barlangkutató Szakszövetség 1914. évi működéséről. Barlangkutatás, 3. köt. 12—20. old. Budapest, 1915. — Bericht über die Tätigkeit der Fachsektion für Höhlenkunde im Jahre 1914. — Barlangkutatás (Höhlenforschung), Bd. 3. p. 32—39. Budapest, 1915.
50. Újabb adatok a hámorei barlangok ismeretéhez. — Barlangkutatás, 3. köt. 148—153. old. Budapest, 1915. — Neuere Beiträge zur Kenntnis der Höhlen von Hámor. — Barlangkutatás (Höhlenforschung), Bd. 3. p. 186—191. Budapest, 1915.
51. Gornicko, Trstenik és Polica vidékének földtani viszonyai. — A m. kir. Földtani Intézet évi jelentése 1914-ről, 53—57. old. Budapest, 1915. — Die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Gornicko, Trstenik und Polica. — Jahresbericht der kgl. ung. Geologischen Reichsanstalt für 1914. p. 59—73. Budapest, 1915. Geoloki odnosaji područja izmedju Gernickog, Trstenika i Police. — A m. kir. Földtani Intézet évi jelentése 1914-ről, 516—519. Budapest, 1915.
52. A magyar barlangtani irodalom jegyzéke (1914). — Verzeichnis der ungarischen speleologischen Literatur (1914). — Barlangkutatás, 3. köt. 43—47. old. Budapest, 1915.
53. Cabar, Prezid és Trsee vidékének földtani viszonyai. (Egy szövegközti ábrával.) — A m. kir. Földtani Intézet évi jelentése 1915-ről, 74—78. old. Budapest, 1916. — Die geologischen Verhältnisse des Gebietes von Cabar, Prezid und Trsee. (Mit 1 Textfig.) — Jahresbericht der kgl. ung. Geologischen Reichsanstalt für 1915. p. 80—85. Budapest, 1917. — Geoloki odnosaji okolice Cabra, Prezida i Trsee. — A m. kir. Földtani Intézet évi jelentése 1915-ről, p. 579—583. Budapest, 1916.
54. Jelentés az 1915. évben vezetett ásásaimról. — A m. kir. Földtani Intézet évi jelentése 1915-ről, 568—576. old. Budapest, 1916. — Bericht über meine Ausgrabungen im Jahre 1915. — Jahresbericht d. k. Geologischen Reichsanstalt für 1915. p. 610—618. Budapest, 1917.
55. Jelentés a Barlangkutató Szakszövetség 1915. évi működéséről. — Barlangkutatás, 4. köt. 29—32. old. Budapest, 1916. — Bericht über die Tätigkeit der Fachsektion für Höhlenkunde im Jahre 1915. — Barlangkutatás (Höhlenforschung), Bd. 4. p. 49—50. Budapest, 1916.
56. A Herman Ottó-barlang Hámore község határában, (9 szövegközti ábrával.) — Barlangkutatás, 4. köt. 6—17. old. Budapest, 1916.
57. A Budöspethben 1916. évben vezetett ásás eredményei. (1 szövegközti képpel.) — Barlangkutatás, 4. köt. 136—140. old. Budapest, 1916. — Die Ausgrabungen in der Höhle Budöspeth im Jahre 1916. — A Barlangkutatás (Höhlenforschung), Bd. 4. p. 185—189. Budapest, 1916.
58. A magyar barlangtani irodalom jegyzéke (1915). — Verzeichnis der ungarischen speleologischen Literatur (1915). — Barlangkutatás, 4. köt. 53—56. old. Budapest, 1916.
59. A Cabranka völgye és a Risnjak hegység földtani viszonyai. (Két szövegközti ábrával.) — A m. kir. Földtani Intézet évi jelentése 1916-ról, 98—110. old. Budapest, 1917. — Geolokijski odnosaji doline Cabranke i Risnjaka. (Sa 2 slike.) — A m. kir. Földtani Intézet évi jelentése 1916-ról, p. 690—701. Budapest, 1917. — Die geologischen Verhältnisse des Cabrankatales und des Risnjakgebirges. (Mit 2 Abbildungen im Text.) — Jahresbericht der kgl. ung. Geologischen Reichsanstalt für 1916. p. 109—122. Budapest, 1918.
60. Jelentés a Barlangkutató Szakszövetség 1916. évi működéséről. — Barlangkutatás, 5. köt. 40—45. old. Budapest, 1917. — Bericht über die Tätigkeit der Fachsektion für Höhlenkunde im Jahre 1916. — Barlangkutatás (Höhlenforschung), Bd. 5. p. 79—82. Budapest, 1917.
61. Jelentés az 1916. évi barlangkutatásaimról. (3 szövegközti ábrával.) — A m. kir. Földtani Intézet évi jelentése, 664—674. Budapest, 1917. — Bericht über meine Höhlenforschungen im Jahre 1916. — Jahresbericht der kgl. ung. Geologischen Reichsanstalt für 1916. p. 702—712. Budapest, 1918.

62. A herkulesfürdői Zoltán-barlang. (1 térképpel). — Barlangkutató, 5. köt. 109—111. old. Budapest, 1917. — Die Zoltanhöhle bei Herkulesfürdő. — Barlangkutató (Höhlenforschung), Bd. 5. p. 130—132. Budapest, 1917.
63. A magyar barlangtani irodalom jegyzéke (1916). — Verzeichnis der ungarischen speleologischen Literatur (1916). — Barlangkutató, 5. köt. p. 90—92. Budapest, 1917.
64. Jelentés a Barlangkutató Szakosztály 1917. évi működéséről. — Barlangkutató, 6. köt. 38—40. old. Budapest, 1918. — Bericht über die Tätigkeit der Fachsektion für Höhlenkunde im Jahre 1917. — Barlangkutató (Höhlenforschung), Bd. 6. p. 77—79. Budapest, 1918.
65. A magyar barlangtani irodalom jegyzéke (1917). — Verzeichnis der ungarischen speleologischen Literatur (1917). — Barlangkutató, 6. köt. p. 84—86. Budapest, 1918.
66. J. h. i. k. Gy. val.: Az igazság érdekében. — Barlangkutató, 6. köt. 41—42. Budapest, 1918.
67. Jelentés az 1917—1919. években végzett barlangkutatóasaimról. — Barlangkutató, 7. köt. 14—18. old. Budapest, 1919. — Bericht über meine Höhlenforschungen in den Jahren 1917—1919. — Barlangkutató (Höhlenforschung), Bd. 7. p. 42—45. Budapest, 1919.
68. A puszkaporosi Szinvaszoros és barlangjai. (3 szöveggézköztíképpel). — Barlangkutató, 8. köt. 24—31. old. Budapest, 1920. — Die Puszkaporoser Szinvaschlucht und ihre Höhlen. — Barlangkutató (Höhlenforschung), Bd. 8. p. 55—60. Budapest, 1920.
69. A magyar barlangkutató állása az 1919. évben. — Barlangkutató 8. köt. 4—9. old. Budapest, 1920. — Stand der ungarischen Höhlenforschung im Jahre 1919. — Barlangkutató (Höhlenforschung), Bd. 8. p. 46—48. Budapest, 1920.
70. Jelentés a Magyarhoni Földtani Társulat Barlangkutató Szakosztályának 1919. évi működéséről. — Barlangkutató, 8. köt. 37—38. old. Budapest, 1920. — Bericht über die Tätigkeit der Fachsektion für Höhlenkunde der Ungarischen Geologischen Gesellschaft im Jahre 1919. — Barlangkutató. Bd. 8. p. 64. Budapest, 1920.
71. Jelentés a Magyarhoni Földtani Társulat Barlangkutató Szakosztályának 1920. évi működéséről. — Barlangkutató, 8. köt. 38—39. old. Budapest, 1920. — Bericht über die Tätigkeit der Fachsektion für Höhlenkunde der Ungarischen Geologischen Gesellschaft im Jahre 1920. — Barlangkutató (Höhlenforschung) Bd. 8. p. 64—65. Budapest, 1920.
72. Bibliographia speleologica hungarica (1919, 1920. B o k o r E. kiegészítésével 1897—1916-ból) — Barlangkutató, 8. köt. 69—72. old. Budapest, 1920.
73. A magyar barlangkutató állása az 1920. évben. — Barlangkutató, 9. (1921. évi) köt. 32—33. old. Budapest, 1922. Stand der ungarischen Höhlenforschung im Jahre 1920. — Barlangkutató (Höhlenforschung), Bd. 9. (1921.) p. 55—58. Budapest, 1922.
74. A magyar barlangkutató állása az 1921. évben. — Barlangkutató, 9. (1921. évi) köt. 37—40. old. Budapest, 1922. — Stand der ungarischen Höhlenforschung im Jahre 1921. — Barlangkutató (Höhlenforschung), Bd. 9. (1921.) p. 59—60. Budapest, 1922.
75. A Vrbovsko és Bosiljevo közötti karszthegeység geológiai viszonyai. — A m. kir. Földtani Intézet évi jelentése 1917—1919-ről, 242—245. old. Budapest, 1923. — Die geologischen Verhältnisse des Karstgebirges zwischen Vrbovsko und Bosiljevo. — Jahresbericht der kgl. ung. Geologischen Anstalt für 1917—1924. 289—292. old. Budapest, 1934.
76. A magyar barlangkutató állása az 1922. évben. — Barlangkutató, 10—13. köt. 45—47. old. Budapest, 1925. — Stand der ungarischen Höhlenforschung im Jahre 1923. — Barlangkutató (Höhlenforschung), Bd. 10—13. p. 73—75. Budapest, 1925.
77. A magyar barlangkutató állása az 1923. évben. — Barlangkutató, 10—13. köt. 47—49. old. Budapest, 1925. — Stand der ungarischen Höhlenforschung im Jahre 1923. Barlangkutató (Höhlenforschung), Bd. 10—13. p. 75—76. Budapest, 1925.
78. A magyar barlangkutató állása az 1924. évben. — Barlangkutató, 10—13. köt. 47—49. old. Budapest, 1925. — Stand der ungarischen Höhlenforschung im Jahre 1924. Barlangkutató (Höhlenforschung), Bd. 10—13. p. 76—77. Budapest, 1925.
79. Az ősember első magyar mellszobra. (1 fényképpel.) — Barlangkutató, 10—13. köt. 56. old. Budapest, 1925. — Die erste ungarische Büste des Urmenschen. — Barlangkutató (Höhlenforschung), Bd. 10—13. p. 79—80. Budapest, 1925.
80. Szekszárd, Tevel és Bonyhád és Döbrököz vidéknek földtani viszonyai. — A m. kir. Földtani Intézet évi jelentése 1920—1923-ról, 89—92. old. Budapest, 1925. — Die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Szekszárd, Tevel, Bonyhád und Döbrököz. — Jahresbericht der kgl. ung. Geologischen Anstalt für 1917—1924. p. 179—181. Budapest, 1934.
81. Die Gründung der Ungarischen Höhlenforschenden Gesellschaft. — Mitteilungen über Höhlen- und Karstforschung, Jahrg. 1926. p. 86—90. Berlin, 1926.
82. K r e t z o i M.-al: Előzetes jelentés a csákvári sziklauregben végzett ásításokról. — Barlangkutató, 14-15. köt. 1—19. old. Budapest, 1927. — Mit M. K r e t z o i: Vorläufiger Bericht über die Ausgrabungen in der Csákvärer Höhlung. — Barlangkutató (Höhlenforschung), Bd. 14—15. p. 40—60. Budapest, 1927.
83. A magyar barlangkutató állása az 1925. évben. — Barlangvilág 1. köt. 26—31. old. Budapest, 1927. — Stand der ungarischen Höhlenforschung im Jahre 1925. — Barlangkutató (Höhlenforschung), Bd. 14—15. p. 78—81. Budapest, 1927.
84. A Magyar Barlangkutató Társulat megalakulása. — Barlangvilág, 1. köt. 7—12. old. Budapest, 1927. — Gründung der Ungarischen Speleologischen Gesellschaft. Barlangkutató (Höhlenforschung), Bd. 14—15. p. 70—74. Budapest, 1927.
85. Zwei faustkellartige Steingeräte aus Ungarn. (Mit 2 Textfig.) — Wiener Prähistorische Zeitschrift, Bd. 14. p. 1—7. Wien, 1927.
86. Az újonnan felfedezett barlang Hosszuszó határában. — Barlangkutató, 14—15. köt. 25—26. old. Budapest, 1927. — Die neuentdeckte Höhle bei Hosszuszó in der Tschecoslowaki. — Barlangkutató (Höhlenforschung), Bd. 14—15. p. 88. Budapest, 1927.
87. Die Csákvärer Höhlung bei Szekesfehervár in Ungarn. — Mitteilungen über Höhlen- und Karstforschung, Jahrg. 1928. p. 1—6. Berlin, 1928.
88. Jelentés Döbrököz vidéknek földtani viszonyairól. A m. kir. Földtani Intézet évi jelentése 1924-ről, 18—19. old. Budapest, 1928.
89. Vertebratpaläontologie Ungarns. Homo fossilis. Führer durch die Sammlungen der kgl. Ungarischen Geologischen Anstalt, p. 13. Budapest, 1928.
90. A magyar barlangkutató őstörténeti eredményei. — Szt. István Akadémia Memuisegntan. Természettudományi Osztályának felolvasásai, 2. köt. 8. szám. 1—12. old. Budapest, 1930.
91. Mit M. K r e t z o i: Ergebnisse der weiteren Grabungen in der Eszterházyhöhle (Csákvärer Höhlung). — Mitteilungen über Höhlen- und Karstforschung, Jahrg. 1930. p. 45—49. Berlin, 1930.

92. Cholnok y Jenő dr. karszt-tanulmányainak önálló eredményei. — Földrajzi Közlemények, 59. köt. p. 15—20. Budapest, 1931. — Die Ergebnisse von Cholnok y's Karstforschungen. — Geographische Mitteilungen, Bd. 59. p. 46—48. Budapest, 1931.
93. Ergebnisse der ungarischen Höhlenforschung im Jahre 1930. — Mitteilungen über Höhlen- und Karstforschung, Jahrg. 1932. p. 112—114. Berlin, 1932.
94. With Bartucz, L., Hillibrand, J. and Szabó, J.: Preliminary report on the results of excavations in the Subalyuk cave, near Cserépfalu, Hungary (4. táblával). — Report of XVI. International Geological Congress Washington, 1933. p. 783—787. Washington, 1933 (?).
95. A Mussolini-barlang földtani viszonyai. — Die geologischen Verhältnisse der Mussolinihöhle in Ungarn. (2 szelvényvel). — Földtani Közlöny, 63. köt. p. 177—182. Budapest, 1933.
96. Beszámoló a várbeli pincebarlangok kutatásáról. — Barlangvilág, 3. köt. 1. füz. 14—20. old. Budapest, 1933.
97. A magyar barlangkutatás állása az 1932. évben. — Barlangvilág, 3. köt. 2. füz. 18—21. Budapest, 1933.
98. A cserépfalui Mussolini-barlang. — Barlangvilág, 3. köt. 2. füz. 11—17. old. Budapest, 1933.
99. A Szemlőhegyi barlang kutatásának eredményei. — Barlangvilág, 3. köt. 3—4. füz. 1—6. old. Budapest, 1933.
100. A magyar barlangkutatás állása az 1929. évben. — Barlangvilág 3. köt. 3—4. füz. 16—21. old. Budapest, 1933.
101. A jégkor embere Magyarországon. Az összes magyarországi leletek összefoglaló ismertetése. — A m. kir. Földtani Intézet Évkönyve, 30. köt. 1. füz. 1—24. old. Budapest, 1934. — Der Mensch zur Eiszeit in Ungarn. Zusammenfassende Darstellung sämtlicher Funde des Eiszeitlichen Menschen in Ungarn. (Mit 16 Taf.). — Mitteilungen aus dem Jahrbuche der kgl. ung. Geologischen Anstalt, Band 30. Heft 1. 1—147. p. Budapest, 1934.
102. A magyar barlangkutatás állása az 1933. évben. — Barlangvilág, 4. köt. 2. füz. 1—5. old. Budapest, 1934.
103. A magyar barlangkutatás állása az 1930. évben. — Barlangvilág, 4. köt. 2. füz. 7—12 old. Budapest, 1934.
104. A cserépfalui Mussolini-barlang. — A Magyar Orvosok és Természetvizsgálók XVI. Vándor-gyűlésének... Munkálatai, 208—211. old. Budapest, 1934.
105. Ergebnisse der ungarischen Höhlenforschung im Jahre 1931. — Mitteilungen über Höhlen- und Karstforschung, Jahrg. 1934. p. 39—42. Berlin, 1934.
106. Barlangkutatások és öslenyanti gyűjtések. (Jelentés az 1926—1927. évben végzett felvételekről). — A m. kir. Földtani Intézet évi jelentései az 1925—1928. évekről, 191—195. old. Budapest, 1935. — Höhlenforschungen und paläontologische Aufsammlungen (Auszug.) — Jahresberichte der kgl. ung. Geologischen Anstalt über die Jahre 1925—1928. p. 195—196. Budapest, 1935.
107. A Mussolini-barlang felísátásának eredményei. — A Magyar Tudományos Akadémia Matematikai és Természetudományi Értesítője, 53. köt. 508—517. old. Budapest, 1935. — Ergebnisse der Ausgrabungen in der Mussolinihöhle. — A Magyar Tudományos Akadémia Matematikai és Természetudományi Értesítője, 53. köt. 518—521. old. Budapest, 1935.
108. Das Moustérien der Mussolinihöhle. — Mitteilungen über Höhlen- und Karstforschung, Jahrg. 1935. p. 87—91. Berlin, 1935.
109. A magyar barlangkutatás állása az 1934. évben. — Barlangvilág, 5. köt. 11—18. old. Budapest, 1935.
110. Herman Ottó, a magyar barlang- és ősenberkutatás megindítója. — Barlangvilág, 5. köt. 33—38. old. Budapest, 1935.
111. A Peskő-barlangban eddig végzett ásások eredményei. (1 képpel). — Barlangvilág, 5. köt. 49—54. old. Budapest, 1935.
112. Mit T. Kormos: Eiszeit und eiszeitliche Kulturen im heutigen Ungarn. — International Geological-Congress Report 16. Session, Vol. 2. p. 1203—1208. Washington, 1935. (?)
113. A magyar barlangkutatás állása az 1935. évben. — Barlangvilág, 6. köt. 19—22. old. Budapest, 1936.
114. A harmincéves magyar barlangkutatás tudományos eredményei. — Barlangvilág, 6. köt. 58—66. old. Budapest, 1936.
115. Az 1930. és 1931. években végzett barlangkutatásaim eredményéről. — A m. kir. Földtani Intézet évi jelentései az 1929—1932. évekről, 531—536. old. Budapest, 1937. — Ergebnisse meiner Höhlenforschungen in den Jahren 1930 und 1931. — Jahresberichte der kgl. ung. Geologischen Anstalt über die Jahre 1929—1932. p. 537. Budapest, 1937.
116. A Szeleta-barlang szerepe a hazai barlang- és ősenberkutatásban. (4 képpel). — Pótfüzetek a Természetudományi Közlöny 69. kötetéhez, 117—124. old. Budapest, 1937.
117. A magyar barlangkutatás állása az 1936. évben. — Barlangvilág, 7. köt. 1—7. old. Budapest, 1937.
118. Megemlékezés Gorjanović-Kramberger Károlyról. (Arcképpel). — Barlangvilág, 8. köt. 1—4. old. Budapest, 1938. — Nachruf auf Karl Gorjanović-Kramberger. — Barlangvilág (Höhlenwelt), Bd. 8. p. 34. Budapest, 1938.
119. A magyar barlangkutatás állása az 1937. évben. — Barlangvilág, 8. köt. 11—16. old. Budapest, 1938. — Stand der ungarischen Höhlenforschung im Jahre 1937. — Barlangvilág (Höhlenwelt), Bd. 8. p. 35—38. Budapest, 1938.
120. Bartucz L. stb. vel: A cserépfalui Mussolini-barlang (Subalyuk). — Geologica Hungarica, ser. palaeontologica, fasc. 14. 1—352. old. Budapest, 1938. — Mit L. Bartucz, usw.: Die Mussolinihöhle (Subalyuk) bei Cserépfalu. Geologica Hungarica, ser. palaeontologica, fasc. 14. 1—352. Budapest, 1940.
121. Dreissig Jahre ungarischer Höhlenforschung. — Barlangkutatás, 16. köt. p. 1—7. Budapest, 1938.
122. Mottl M. val: Felsőtárkány vidékének barlangjai (34 képpel, 1 táblával és 6 térképpel). — Barlangkutatás, 16. köt. 8—70. old. Budapest, 1938. — Mit M. Mottl: Die Höhlen der Umgebung von Felsőtárkány. (Auszug) — Barlangkutatás (Höhlenforschung), Bd. 19. p. 70—89. Budapest, 1938.
123. A magyar barlangkutatás állása az 1938. évben. — Barlangvilág, 9. köt. 53—58. old. Budapest, 1939. — Stand der ungarischen Höhlenforschung im Jahre 1938. — Barlangvilág (Höhlenwelt), Bd. 9. p. 64—67. Budapest, 1939.
124. A budavári barlangpincek földtani viszonyai. (Három műmellékleten 4 ábrával). — A Szent István Akadémia Mennyi-égtan. Természetudományi Osztályának Értekezései, 3. köt. 4. szám. Klny. 1—12. old. Budapest, 1939. — Die geologischen Verhältnisse der Höhlenkeller am Budavár. — A Szent

István Akadémia Mennyiségtan-, Természettudományi Osztályának értekezései, Band 3. No. 4. p. 13—20. Budapest, 1939.

125. A hazai barlangügy törvényes rendezése. — Barlangvilág, 9. köt. 80—89. old. Budapest, 1940. — Gesetzliche Regelung des ungarischen Höhlenwesens. — Barlangvilág, Bd. 9. p. 93—94. Budapest, 1940.

126. Cserépfalu vidékének barlangjai. (23 szövegképpel, 6 táblával és 4 térképpel). — Barlangkutatás, 16. köt. 141—228. old. Budapest, 1940.

127. A Mussolini-barlang ásátásának eredményei. (Két ábrával és négy táblával). — A Szent István Akadémia Mennyiségtan-, Természettudományi Osztályának Értekezései, III. köt. 6. sz. 1—20. old. Budapest, 1940. — Endresultate der Ausgrabungen in der Mussolinihöhle. — A Szent István Akadémia Mennyiségtan-, Természettudományi Osztályának Értekezései, Bd. III. Nr. 6. 21—40. p. Budapest, 1940.

128. Jelentés az 1932—1934. években végzett barlangkutatásaim eredményéről. — A m. kir. Földtani Intézet évi jelentései az 1933—35. évekről, 4. köt. 1949—1958. old. Budapest, 1940. — Bericht über die Ergebnisse meiner in den Jahren 1932—1934. getätigten Höhlenforschungen. — Jahresberichte der kgl. ung. Geologischen Anstalt über die Jahre 1933—1935. Bd. 4. p. 1959—1970. Budapest, 1940.

129. A magyar barlangkutatás állása az 1939. évben. — Barlangvilág, 10. köt. 11—16. old. Budapest, 1940. — Stand der ungarischen Höhlenforschung im Jahre 1939. — Barlangvilág (Höhlenwelt), Bd. 10. p. 27—30. Budapest, 1940.

130. A magyar barlangkutatás állása az 1940. évben. — Barlangvilág, 11. köt. 13—19. old. Budapest, 1941. — Stand der ungarischen Höhlenforschung im Jahre 1940. — Barlangvilág, (Höhlenwelt), Bd. 11. p. 36—38. Budapest, 1941.

131. A magyar barlangkutatás állása az 1941. évben. — Barlangvilág, 12. köt. 20—27. old. Budapest, 1942. — Stand der ungarischen Höhlenforschung im Jahre 1941. — Barlangvilág (Höhlenwelt), Bd. 12. p. 45—47. Budapest, 1942.

132. Megemlékezés gróf Markovich Béláról. (Arképpel.) — Barlangvilág, 13. köt. 34—35. Budapest, 1943. — Nachruf auf Graf Béla v. Markovich. — Barlangvilág (Höhlenwelt) Bd. 13. p. 66—67. Budapest, 1943.

133. A magyar barlangkutatás állása az 1942. évben. — Barlangvilág 13. köt. 52—58. old. Budapest, 1943. — Stand der ungarischen Höhlenforschung im Jahre 1942. — Barlangvilág (Höhlenwelt), Bd. 13. p. 69—71. Budapest, 1943.

134. Györfi né-Mottl M.-al: Az Északnyugati Bükk barlangjai. (31 szövegképpel és 9 térképmelléklettel). — Barlangkutatás, 17. köt. 1—84. old. Budapest, 1944. — Mit M. Györfi-Mottl: Die Höhlen des nordwestlichen Bükkgebirges. — Barlangkutatás (Höhlenforschung), Bd. 17. p. 85—111. Budapest, 1944.

(Kadić Ottokár irodalmi működésének teljes jegyzékét l. Bertalan K.: Dr. Kadić Ottokár tudományos és népszerű dolgozatai. — Karszt- és Barlangkutatási Tájékoztató, 2. 1: 4-25.)

## HERRMANN MARGIT EMLÉKEZETE\*



Minden évszázadnak megvan a maga szörnyű és meg nem fejtett betegsége, mely válogatás nélkül pusztítja el nemcsak a fáradt öregeket, hanem azokat is, akik tele vannak tervekkel, munkakedvvel, és még nagyon sok hasznos eredménnyel tudnák gazdagítani tudományukat. Az alattomos kór azonban nem kíméli őket, csendben, észrevétlenül napról-napra csökkenti erejüket, s hiába a szívós akarat, lelkierő, kedv és lendület, lassan felőrli ellenállásukat és minden orvosi segítség ellenére is alul maradnak az életért vívott küzdelemben.

Így húnyt el csendesen, feltűnés nélkül 1957. szept. 8-án a magyar földtani tudomány egyik fáradhatatlan kutatója, a Földtani Társulat egyik legtevékenyebb tagja. Helye üres maradt a Nemzeti Múzeum Ásvány- és Kőzettárában, az egyetemi Ásvány- és Kőzettani Intézetben s hiába fogjuk keresni sötétbe öltözött törekeny alakját a Földtani Társulat ülésein a Szabó József tanterem ajtófelőli padosorában.

Herrmann Margit muzeológus, az ásványföldtani tudományok kandidátusa 1898-ban született a Szatmár megyei Kántorjánosiban. Édesatyja gazdasági tiszt volt. Gyermekkorát meleg családi körben, szerető szülők és testvérek között töltötte. Való-

színűleg gyenge fizikuma miatt mint magántanuló tanult a temesvári ginnáziumban. Itt érettségizett jeles eredménnyel. A kislövésű, barna hajjú, szerény teremtés, aki csak barna szemének értelmes, komoly nézésével fogta meg az embereket, 1916-ban iratkozott be a budapesti Tudományegyetem matematika-fizika, majd természettudomány-földrajz tanári szakára. Az okos, jó kollégát, a víg kedélyű, szellemes társat, aki kellemes csengésű hangjával sok kedves pillanatot szerzett társainak, mindenki szerette.

Életének egyik legnagyobb esapása 1918-ban érte, amikor 20 éves korában az első világháború utáni nagy spanyoljárványban édesapját és édesanyját egyszerre veszítette el. Ettől az időtől kezdve a gyenge szervezetű fiatal teremtés magánórák adásából tartotta fenn magát és csak nagy anyagi küzdelmek közt tudta folytatni egyetemi tanulmányait.

Szakmai érdeklődésével az ásvány-kőzettani tárgyak felé fordult. IV. éves korában elnyerte az ásványtan terén legkiválóbb hallgató jutalmazására alapított Szönyi

\* Előadta Székyné Fux Vilma a Földt. Társulat 1957. december 4.-i emlékülésén.

Paula Ösztöndíjat. 1923-ban tett doktori szigorlatot ásvány-kőzetanból, földtanból és növénytanból summa cum laude eredménnyel. Doktori értekezése a magmás kőzetek köréből vett tanulmány volt (Adatok a Bükkhegység eruptív kőzetei ismereteihez).

Szépen induló tudományos fejlődése azonban az első világháború utáni nehéz évek és egyéni életében bekövetkezett sok csapás miatt nem tudott teljessé válni. Szakemberként nem tudott elhelyezkedni. Nagyon szeretett kedves bátyja a 20-as évek elején tragikus körülmények között elhunyt. Kishuga súlyos tüdőbajjal megbetegedett. Neki kellett magánórák vállalásával, magániskolákban reggeltől estig való tanítással kettőjük megélhetését biztosítani. 1923—24-ben a fővárosnál volt óraadó tanár, 1923—25-ben az Országos Gyermekvédő Liga küldötteként szociális munkát végzett Belgiumban üdülő magyar gyermekek mellett. 1926—28-ban újra magániskolákban tanított, délutánonként pedig az Iparoktatási Tanácsnál végzett adminisztrációs munkát.

Utolsó közeli hozzátartozójának, beteg kishúgának halála után 1929-ben került be adminisztratív tisztviselőnek a Magyar Nemzeti Múzeumba, ahol 1929—33-ig a Botanikai osztályon, majd 1933-tól a Természettudományi Múzeum Főigazgatóságán dolgozott. S végre 36 éves korában, 1934-ben sikerült neki először szakemberként a Nemzeti Múzeum Ásvány- és Kőzettárába kerülnie. A Nemzeti Múzeum Ásvány-Kőzettára lett elvesztett családi élete után második otthona. 1950 áprilisában önálló múzeológussá léptették elő és élete végéig ebben a minőségben dolgozott.

Az Ásvány- és Kőzettárban kitűnő szakmai hatás alá került. Országunk sok kiváló ásványtani szakembere dolgozott odakerülése idejében az Ásványtárban. Tudományos érdeklődésével azonban mégis régi kedves témaköre, a magmás kőzetek felé fordult. Feldolgozta a Biharkapu kristályos mészkövének telérközétét, a Rézbánya környéki dioritporfiriteket, a Rézbánya vidéki Szarazvölgy granodioritos kontakt kőzeteit, riolitjait. Ismertette és megállapította a Sőregi Bagolyvárhegy bazaltos lávájának nefelin-bazanitos jellegét. A Sepsibükkszád (Bicsád) melletti andezitben kimutatta a pszeudobrookit jelenlétét és megállapította, hogy a pszeudobrookit a piroxénandezitet átjáró pneumatolitos oldatok hatására képződött.

A kelet-nógrádi andezitekről (id. Noszky Jenővel és Nemesné Vargával Saroltával társszerzőként) kimutatta, hogy a Salgótarján környéki (miocénkorú) kőszentelepeknél fiatalabbak, s petrokémiailag közelebb állnak a Vepor és Vihorlát—Gutin, mint a Cserhát és Mátra andezitjeihez. Részletesen foglalkozott a Bükk-hegység fiatal harinadkori magmás kőzeteivel és tufaival.

Székyné Fux Vilmával társszerzésben először ismertette a Tokaji-hegység különleges összetételű és gyakorlati szempontból is jelentős kálitraclitját, majd riolitos vulkánitjait. A nagybörzsönyi ércutatás részletes kőzettani feldolgozását Kisvárosányi Gézával együttesen készítették el.

Kitűnő ismerője volt a kőzetkémiai átszámítási és ábrázolási módszereknek. Zavarickij kőzetnormáit magyar nyelven először Herrmann Margit ismertette. A magmás kőzetek szöveteit a Szádeczký-féle kristályossági fok alapján mennyilegesen és grafikusán értelmezte.

Az 1950-es évektől kezdve munkássága szoros kapcsolatba került az egyetemi Ásvány- és Kőzettani Intézettel, amelynek utolsó éveiben egyik leghűségesebb külső munkatársa volt. Növekvő érdeklődéssel foglalkozott az üledékes kőzetek, elsősorban a pannóniai homokrétegek nehézasványainak vizsgálatával. Fiatalos lendülettel, szívós, céltudatos munkával néhány év alatt a mikromineralógiai vizsgálatok legjobb magyar szakembere lett. Szerteágazó ilyen irányú vizsgálatai igen sok szép eredményt hoztak tudományunknak. Első üledékes tárgyú dolgozatában, az ipolytarnóci glaukonitos homokkővel foglalkozott és kimutatta, hogy a glaukonitos homokkő tengeri eredetű és a benne levő szárazföldi ősmaradványok később kerültek a homokkőbe. Igen fontos

adatokat adott a kisalföldi, dunántúli, bükk- és mátraalji pannóniai homokok lehordási területére. A bükkalji (Bogács) pannóniai homokban kovaalgákat is fölismert. Ásványos összetételükből azt következtette, hogy az elsődleges lehordási területen a kristályos paláknak igen fontos szerepe volt. Sikerült a kisalföldi pannóniai homokoknál lehordási főirányokat és bizonyos lehordási területeken belül a nehéz ásványi összetétel alapján azonosságot is megállapítania.

Mikromineralógiai vizsgálatait a barlangkitöltések anyagának tanulmányozására is kiterjesztette. Ásvány-kőzettani vizsgálatok alapján kimutatta ezek származását és ezzel igen értékes adatokat adott barlangkutató régészek és őslénytani szakemberek részére.

Életének utolsó heteiben (Sz á d e c z k y Elemérrel, B a l o g h Kálmánnal, S z é k y n é F u x Vilmával társszerzésben) a komlói andezit keletkezésével foglalkozott.

H e r r m a n n Margit a legfáradhatatlanabb kutatóink egyike volt. 36 éves korában kezdett csak szakemberként dolgozni, de mégis közel 40 dolgozata jelent meg, s a tudomány fejlődésével lépést tartó, olvasott kutató volt. Túl a munkaidőn, késő esti órákig gömnyedt kipirult arccal mikroszkópja mellett, saját pihenésével és kényelmével mit sem törődve.

Halála előtt néhány hónappal legyöngült szervezetével, rossz szívével még több napos külső vizsgálatot is végzett.

Társtalan életében legnagyobb örömet kutató munkája, dolgozatainak megjelenése és a klasszikus zene élvezése szerzett neki. Nagy zenei kulturáltság jellemezte, de jártas volt a művészetek, irodalom minden ágában. A szerény külső mögött intelligencia, műveltség, okosság és nagy emberi lélek rejtett. A félszeg külső nem torz emberi sajátságok tükré, hanem nemes emberi sajátságok hordozója volt. Önfeláldozó, jóságos lélek, aki legszebb fiatal éveit a másokért való áldozatos, testet, lelket tökéletesen fel-őrölő munkával töltötte. Tudását és anyagi erejét pazar bőkezűséggel szórta széjjel reászoruló és segítséget kérők között. Életének utolsó évében is, amikor súlyos betegsége már nagyon felőrölte erejét, késő éjjeli órákig foglalkozott szakdolgozatokat készítő egyetemi hallgatókkal, fiatal kutatókkal. Gondos szeretettel minden anyagi ellenszolgáltatás nélkül tanította és irányította baráti körének nehézségekkel küzködő tanulóit. Fizetését rokoni és baráti körben úgy széjjel osztotta, hogy sokszor legyöngült szervezete részére még a rendszeres étkezést sem tudta biztosítani.

Különösen szerette a Nemzeti Múzeum Ásvány- és Kőzettárát és annak kutatóit, és dolgozóit. A második világháború után megnyílt kőzettani kiállítási terem hozzáértéssel és nagy lelkesedéssel ő rendezte. A tárnak az októberi események során bekövetkezett csaknem teljes megsemmisülése nagyon megviselte.

Messze távolságból gyalogolt be naponta a menthetők mentésére és erejét messze meghaladó módon vett részt a mentési munkákban.

Feljebbvalóit tisztelte s akik részéről emberi együttérzést és megbecsülést tapasztalt, nagyon szerette. Sokszor a félszegség szerényen viselkedett, de sohasem volt szolgáló lélek, ezért mindenki becsülte. Algyey V é r t e s László kedves kutatótársa „A medveemberek nyomában” című munkájában olyan kitűnően jellemezte: „Ha szerényen beoson a Nemzeti Múzeum kávépárás büfféjébe, hivatali »társaséletünk« szentélyébe, mindenkinek nyájasra vált a képe. Kis szürke alakját a barátság és megértés légköre burkolja. H e r r m a n n Margitot valóban mindenki szereti, még felületes ismerősei is. Legjobban mégis munkatársai, akik az emberi rokonszenvon túl a szolgálatkész, szívélyes és nagytudású kollégát is becsülik benne.” Valóban, még halálos ágyán is azon töprengött, biztosított lesz-e vele együtt dolgozó fiatal kollégáinak jövője, megélhetése, családi élete az újonnan megállapított fizetésükből. Közvetlen klinikára kerülése előtt utolsó heteiben mindent elkövetett, hogy az egyik fiatal kollégánk az Ásvány-Kőzettárba bekerülhessen.



A fiatalsághoz és a gyermekekhez való vonzódásának egyik alapja bizonyára a reája oly jellemző törhetetlen optimizmusban rejtett. Még halála előtt 4 nappal kiegyensúlyozott lélekkel álmodozott a munkáról, melyet felgyógyulva januárban az Ásványtár sok fiatal kutatója között jó kedvvel, vidáman el fog kezdeni.

Nem pályázott fontos tisztségekre, minden kiemelés, kitüntetés elhárított magától. Egyszerű tagja volt Társulatunknak. A tudományban azonban maradandót alkotott és gondos, kitűnő eredményeiből fiatal geológus generációk sora fog meríteni.

Kortársai szempontjából értékeesebb volt az élete a feltűnést keresőknel, mert Herrmann Margit nemcsak avatott kutatója volt tudományának, hanem igaz ember is, akiből jóság, szeretet sugárzott mindazok felé, akik környezetében éltek.

Egy sokat hányatott és szenvedett érző lélek tűnt el közülünk, aki a tudomány művelésében és embertársai szeretetében megtalálta életének célját és hivatását.

S z é k y n é F u x V i l m a

#### Herrmann Margit tudományos irodalmi munkássága

##### Értekezések:

1. Adatok a Bükk-hegység eruptív kőzeteinek ismereteihez. Doktori disszertáció, 1923.
2. Diabáz és bazalt a Witwatersrandról. Annales Musci Nationalis Hungarici. XXX. 1936. Pars Mineralogica, Geologica, Paleontologica, Pag. 10—24. Magyarul és nemetül.
3. A Biharkapu (Portale) kristályos mészkővenek telérközete. (Elemző: Z o m b o r y L.) Matematikai és Természettudományi Értesítő. LVIII. 1939. Pag. 242—254. Német kivonattal.
4. Der untermiozäne Glaukonit-Sandstein von Ipolytarnóc (Chemische Analysen von K. E m s z t.). — Annales Musci Nationalis Hungarici. XXIII. 1940. Pars Mineralogica, Geologica, Paleontologica. Pag. 99—106. Magyar kivonattal.
5. Dioritporfiritek a Bihar megyei Rézbánya környékén. (Elemző: E m s z t. K.) — Matematikai és Természettudományi Értesítő. LIX. 1940. Pag. 1062—1077. — Német kivonattal.
6. A sőregi Bagolyvárhegy bazaltbreccsájáról és a délnyugati részen áttörő láváról. Annales Musci Nationalis Hungarici. XXXIV. 1941. Pars Mineralogica, Geologica et Paleontologica. Pag. 15—21. Német kivonattal.
7. Adatok a Rézbánya vidéki Szárazvölgy kőzeteinek ismereteihez (I). — (Elemző: E m s z t. K.) — Földtani Közöny. LXXIII. 1943. Pag. 208—228. Német kivonattal.
8. Piroxénandezit Gyergyódittről és zakkeltre. (Elemző: R a p s z k y n é H a n á k M.) — Matematikai és Természettudományi Értesítő. LXII. 1944. Pag. 609—616. Német kivonattal.
9. Adatok a Rézbánya vidéki Szárazvölgy kőzeteinek ismereteihez (II). — (Elemző: E m s z t. K.). Földtani Közöny. LXXVIII. 1948. Pag. 169—185. Német kivonattal.
10. Tűsnád fürdő környéki andezitek. (Elemző: V a r g a S.) Földtani Közöny. LXXX. 1—3. 1950. Pag. 99—126.
11. Pseudobrookitos andezit Bicsádról (Sepsibukkszád). — Földtani Közöny LXXX. 1950. Pag. 381—389. Magyarul és nemetül.
12. Telkibánya—Alsókéked környékének petrogenézise (Társszerzőként Székyné Fux Vilmával). — Földtani Közöny. LXXXI. 1951. Pag. 250—263. Orosz, angol, német összefoglalással.
13. A kelet-nógrádi andezitek. (Társszerzőként id. N o s z k ý Jenővel és N e m e s n é V a r g a Saroltával.) Földtani Közöny LXXXII. 1952. Pag. 8—36. Orosz, francia összefoglalással.
14. Telkibányai riolitok és andezitek petrográfiaja és petrokémiaja. Földtani Közöny. LXXXII. 1952. Pag. 349—367. Francia, orosz összefoglalással.
15. A Bükk-hegység fiatal harmadkori magmás kőzetei és tufái. Ann. Hist. Nat. Mus. N. Hung. III. 1952. Pag. V. Angol és orosz összefoglalással.
16. A magmás kőztek szöveteinek meuyisági értelmezése. Földtani Közöny. LXXXIII. 1953. Pag. 129—137. Francia, orosz összefoglalással.
17. A nagybörzsönyi erckutatás közzétani vizsgálata. (Társszerzőként K i s v a r s a u y i Gézával.) Földtani Int. Évi jelentés, 1953. I. Pag. 14—169. Francia, orosz összefoglalással.
18. A Bükkaljai pannóniai homokvizsgálatok. Földtani Közöny LXXXIV. 1954. Pag. 338—349. Orosz és angol összefoglalással.
19. A mezőkeresztesi első sekélyfúrás homokjainak mikromineralógiája. Ann. Hist. Nat. Mus. N. Hung. V. 1954. Pag. 17—14.
20. Mátrai és Cserhataljai pannon homokok vizsgálata. Ann. Hist. Nat. Mus. N. Hung. VI. 1955. Pag. 7—14.
21. Die Schwermineralien aus den Pleistocenschichten der Höhle von Istállóskő. Acta Archeologica Ac. Scienc. Hung. V. 1955. Pag. 235—237.
22. Schwermineralien des Sedimentmaterials der Peskő und der Petényi Höhle. Folia Archeologica. VIII. 1956. 12—13.
23. Pápa és Devecser környéki pannóniai homokrétegek nehézsavány asszociációi. Ann. Hist. Nat. Mus. N. Hung. VII. 1956. Pag. 201—207.
24. A várpalotai Szabóbánya miocén homokrétegeinek nehézsaványai. Ann. Hist. Nat. Mus. N. Hung. VII. 1956. Pag. 207—210.
25. Kisalföldi és dunántúli pannóniai homok mikromineralógiái vizsgálata. Földt. Közöny. LXXXVI. 1956. Pag. 59—66. Orosz és angol összefoglalással.
26. A Mecsek-hegység és pereme pannóniai homokjainak mikromineralógiái vizsgálata. Ann. Hist. Nat. Mus. Hung. N. S. VIII. 1957. 23—29.

27. A komlói andezitterület újabb vizsgálatai. Ann. Hist. Nat. Mus. N. Hung. N. S. VIII. 1957. 29—42.  
28. A Jankovich-barlang üledék anyagának nehézasványai. Folia Archaeologica. IX. 1957. Nyomás alatt.

Rövid Közlemények

29. A komlói andezit keletkezése. Nyomás előtt. (Társszerzőként Szádeczky Elemérrel. Balogh Kálmánnal, Székyné Fux Vilmával.)  
30. Zavarickij közetnormái. Földtani Közlöny, LXXXI. 1951. Pag. 197—199. Francia, orosz összefoglalással.

Népszerű dolgozatok:

31. Hajlékony kő. Búvár, IV. évfolyam. 10. sz. 1938.  
32. Kenyérkergű bombák. Természettudományi Közlöny. 71. kötet. 7. sz. 1939. Pag. 451—453.  
33. Az obszidián. Földtani Értesítő. 1941. évf. 3. sz. Pag. 134—139.  
34. Pelé istennő haja és könnyei. Búvár, X. cvf. 5. sz. 1944.

## ÉRCFÖLDTANI VIZSGÁLATOK A SIROKI DARNÓ-HEGYEN

KISS JÁNOS

(I—VI. táblával)

**Összefoglalás:** A recskiércbányászat mai helyzete vetette fel a Báj-pataki termésváz genetikájának kérdését. A vizsgálatok rétegtani, őslénytani, magmagenetikai, nélekközöttani és ércföldtani problémák tisztázására irányultak, s a részletes térképezés, a képződmények idő és térbeli besorolása mellett geofizikai (E g y e d L. vezetésével) és geokémiai kutatások is folytak. A geokémiai vizsgálat a források és patakvizsek nyomelemeinek kimutatására szorított.

A területet fiatal palcozóos, mezozóos és neogen képződmények építik fel. A palcozóos kőzetek kor meghatározása eddig ősmaradványok híján, közettani analógiákból adódott. Jelen vizsgálatok azonban sok ősmaradványt mutattak ki (Algák: *Mizzia*, *Gymnocodium*-fajok, Foraminiferák: *Staffella*, *Glomospira*). Ily módon a képződmények felsőpermi kora biztosan megállapítható volt.

A terület nagy részét diabáz alkotja, amelynek igen sok változata ismeretes: szpilités, ofitos, mandnlaköves diabáz. A kőzetet  $\bar{I}, K$ — $\bar{D}N_y$ -i és  $\bar{E}$ — $\bar{D}$ -i csapású karbonátos-szilikátos kalkopirit crek járják át. Az ércesedés monomineralikus kalkopiritből és ritkán galenitből áll. A kalkopirit több lepesőben bekövetkezett lebotáson ment keresztül.

Termésváz és más oxidációs termékek (kalkozin, kovellin, kuprit, malaehit, azurit), adják a végterméket. A Báj-patak termésváz cementációs terméknek tekinthető. Az érces telérek jellege pszeudo-hidrotermálisnak tekinthető.

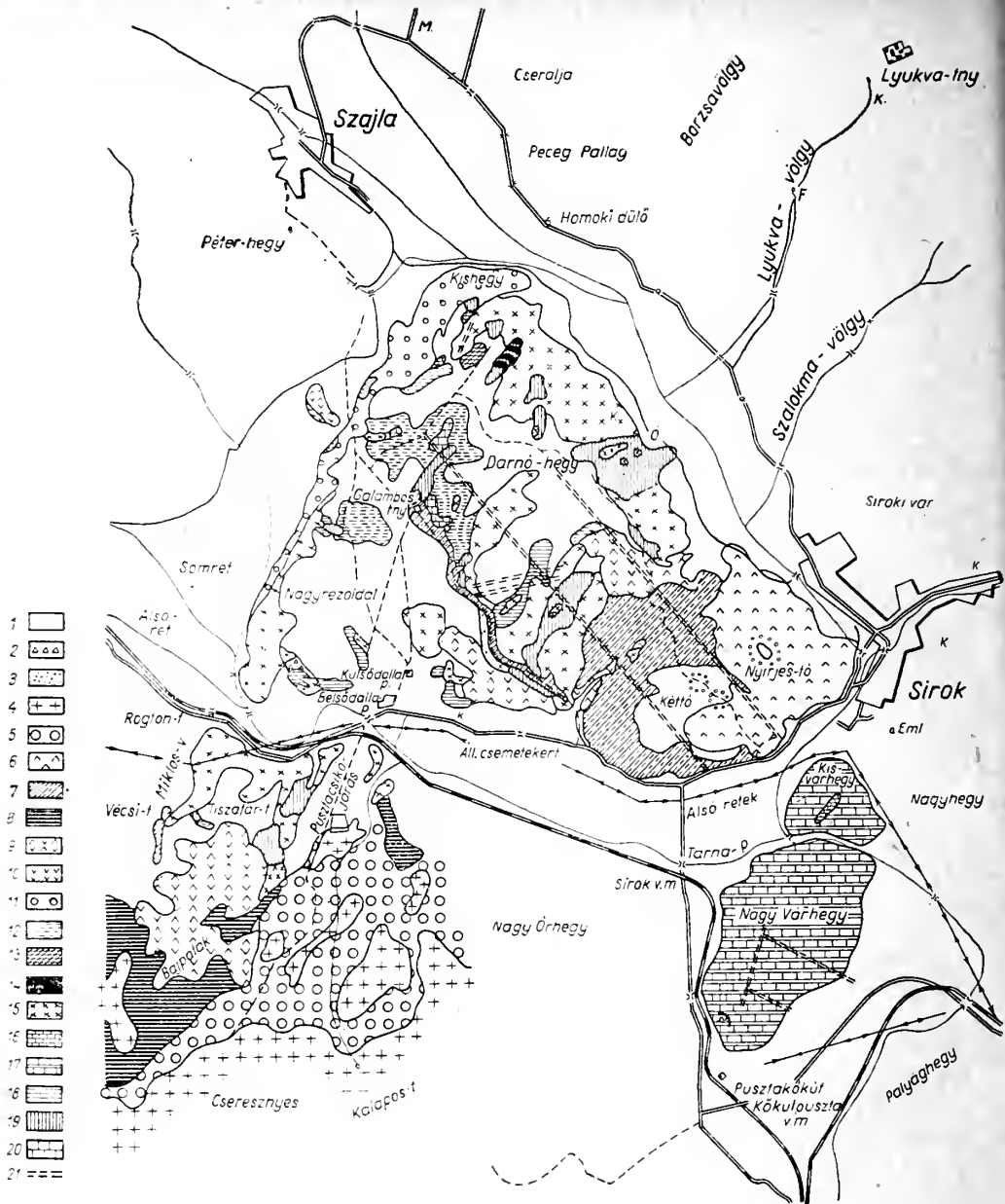
A gyakorlatilag kevésbé értékes szilikátos vasérc a diabázos magmaműködéssel kapcsolatosak és tengeralatti exhalációs terméknek tarthatók.

A recski lahócahegyi rézércbányászat jelenlegi állapota ismét előtérbe hozta a XIX. sz. első felében feltűnést keltő és ma már lassan feledésbe menő bájpataki termésváz lelet genetikai újrvizsgálatát. Ezért 1954—55. év nyarán K i s s v a r s á n y i G.-val részletes újratérképezést és ezzel kapcsolatban egy sor vizsgálatot végeztünk el, a geokémiai módszerek egyidejű alkalmazásával.

A terület földtani irodalmából főleg S c h r é t e r Z., T e l e g d i R o t h K., részben S z e n t e s F. adataira támaszkodtunk. A korábbi adatokat sikerült új megfigyelésekkel és laboratóriumi eredményekkel kiegészítenünk.

A Darnó-hegyet az irodalom földtani felépítés tekintetében a Bükk-hegységhez csatolja, morfológiailag pedig a Mátra keleti szárnyának tekinti. Felépítésében szürke agyagpala és homokkő, sötét bitumenes mészkő, vörös kovapala, továbbá világosszürke, helyenként sárgásfehér, oolitos mészkő, diabáz, valamint fiatal harmadkori tagok vesznek részt. Ezek nagyjából a vázolt sorrendben települnek egymásra. Az idősebb képződmények korának megállapítása — őslénytani adatok híján — jórészt Bükk-hegységi analógiára, közettani jelek alapján történt. S c h r é t e r Z. a sötét bitumenes mészkövet permkorúnak, a világos, gyakran oolitos mészkövet alsótriásznak, a szürke agyagpalát, homokkővet és a radioláriás kovapalát újabban, B a l o g h K. alapján, ladiniai emeletbelinek, a diabázt pedig kréta időszaknak tartja. Az alábbiakban az üledékek teljes ismertetésére nem terjeszkedünk ki, csupán a darnó-hegyi diabázfajták mellékkőzetéül szolgáló, meglehetősen bonyolult módon összepikkelyezett perm és triász képződmények általunk felismert új sajátosságait írjuk le.

A diabázzal való érintkezésen a ladiniai agyagpalának 20—30 m vastagságú vörös színű változata jelenik meg. Mikroszkópos megfigyelés szerint ez a vörös pala típus kontaktmetamorf átalakulás eredménye, jelentős mennyiségű epigén albit keletkezésé-



1. abra. A Darnó-hegy környékének földtani térképe. J e l e k : 1. holocén erdei nyirok, 2. patakfordalék, kavics, 3. pannóniai (?) homok, 4. piroxenandezit, 5. andezitglomerátum, 6. „középső” riolitufa, 7. helveti arcás-chlamos homokkő, 8. helveti közsencsikos szürke agyag, slir, 9. „alsó” riolitufa, 10. bentonit, bentonitosodott riolitufa, 11. burdigalai alapkonglomerátum, 12. radiarlit- és kovapalátörmelékes vörös agyag kovás fatörzsekkel, 13. kovás vasérc-törmelék, 14. kovás vasérc, 15. diabáz, 16. középsőtriász, oolitos mészkő, 17. középsőtriász világosszürke (várhegyi) mészkő, 18. ladinai (?) radiarlit, kovapala, kovás agyagpala, 19. felsőpermi mizzias, bitumenes mészkő, 20. Permi agyagpala, 21. érces, karbonátos, kovás erek és telérek — Geologische Karte des Darnóberges und Umgebung. 1. Holozaner Waldboden. 2. Bachschotter, Geröll. 3. Pannonischer Sand. 4. Pyroxenandesit. 5. Andesitglomerat. 6. Mittlerer Rhyolituff. 7. Helvetischer Sandstein mit Chlams. 8. Helvet-Schlier. 9. Unterer Rhyolituff. 10. Bentonit, bentonitisierter Rhyolituff. 11. Burdigalischer Basalkonglomerat. 12. Roter Ton mit Bruchstücken von Radiarlit und Kieselschiefer und verkieselten Baumstämmen. 13. Kiesiger Eisenerzschiefer. 14. Kiesiger Eisenerz. 15. Diabas. 16. Mitteltriäsk-Oolithenkalk. 17. Hellgrauer Mitteltriäskkalk. 18. Ladinischer (?) Radiarlit. 19. Bituminöser Oberpermalk mit Mizzia. 20. Permischer Tonschiefer. 21. Vererzte, karbonatische und Kiesige Adern und Gänge.

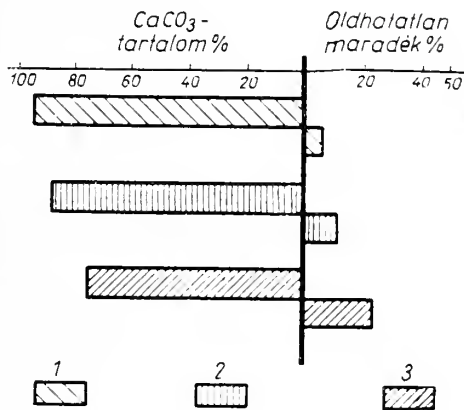
vel. A diabáztól távolabb eső agyagpalarétegek nincsenek átalakulva, sőt helyenként közelebbi meghatározásra alkalmatlan, algszerű ősmaradvány-nyomok mutatkoznak benne. (I. tábla 1. kép.) Az agyagpala általában a diabáz kissé megemelt fedőjeként jelentkezik. Diabázáttörés csak igen ritkán figyelhető meg benne, s ugyanilyen ritka az agyagpala és diabáz tektonikus érintkezése is. Uralkodó dőlésiránya ÉNy-i, nagyobb szabású hajlítás formaelemek nélkül. Csak a Hosszúvölgy egyes részein találni kisebb ráncolódást annak következményeként, hogy a diabáz itt több apofizát bocsát a palába.

A ladini agyagpala fölött, feltehetően tektonikus érintkezéssel, sötét, ütésre bitumenszagú, kalcit-, helyenként kvarces felsőpermi mészkő következnek, amely a Galambos-tanyától 'D-re, továbbá az attól É-ra levő vízmosás felső részében jelenik meg. Csiga-, kagyló- és brachiopoda átnetszeteken kívül (II. tábla, 11), a következő mikroköveket tartalmazza: *Mizzia veleitana* Schub.; *Mizzia yabei* Karpinszky, *Mizzia* n. sp., *Gymnocodium bellerophontis* Rothpl., *Vermiporella* sp.; *Stafella* sp., *Fronicularia* sp., *Vaginulina* sp., *Glomospira* aff. *milioloides* (I.—II. tábla, 2—4.), *Bryozoum*ok (II. tábla 9. és 12.), és más, részben meghatározhatatlan, szerves maradványok (III. tábla, 15.). Megjegyezzük, hogy a darnó-hegyi felsőpermi algák átmérője 0.5 mm-t nemigen haladja meg. A mikroflóra „törpessége” a kőzet nagy bitumentartalmával együtt oxigénben szegény tengervízre utal.

A Bükk-hegységi analógiára ladininek tekinthető radioláriás kovapala a Nagy-rézoldal országtól menti szegélyén, a Belső Dalla-pusztán melletti vízmosásban jó feltárásban, de a terület több pontján is kisebb-nagyobb foltban található. Dőlési adatok szerint a permi mészkő — tektonikus — fedőjébe illik. Lemezes - vékonyréteges, halvány- vagy sötétvörös kőzet. Kristályos kvarcos alpanyagában itt-ott amorf kovás fészkek, kalcionból álló gumók, radioláriavázak, továbbá finom eloszlású göthit- és hematit-foltocskák vannak. Utóbbiak mennyiségének változása hozza létre a számos kovapalaváltozatot a jászpison keresztül egészen a kovás vasércig. A radioláriás-jászpison-kovás-vasérces kifejlődést azzal a középsőtriász geoszinklinálisban megindult nagyobb szabású, tengeraltali diabáz-magma-tevékenységgel hozzuk összefüggésbe, aminek termékei Diósgyórtól D-re széles elterjedésűek. Az exhalációs kovás-vasas oldatokból kedvező biotóp létesült a radioláriák számára, s ez kovapala képződését eredményezte.

Az ősmaradványt egyáltalán nem tartalmazó, szürke, helyenként sárgásfehér, oolitos mészkő a Bükk-hegység bizonyos alsótriász mészkőtípusaival egyezik. Települése a rossz feltárási viszonyok miatt nem világos. Valószínűleg a darnói pikkelyeződési öv mentén eredeti településből elmozdított, tektonikus roncsról van itt szó, éppúgy mint a ladini képződmények közé ékelt felsőpermi mészkőfoltok esetében is.

Összehasonlítva a nagyvizsnyói mizzsiás, továbbá a siroki Várhegy középsőtriász mészkő karbonáttartalmát, oldási maradékát és bitumen mennyiségét, azt találtuk, hogy a karbonáttartalom az ősmaradványok statisztikusan kiértékelt mennyiségével egyenes arányban, az oldási maradékkal és bitumentartalommal pedig fordított arányban van. Legnagyobb a karbonáttartalom és legkisebb az oldhatatlan maradék és bitu-



2. ábra. A vizsgált minták CaCO<sub>3</sub> és oldhatatlan maradék-tartalma. Jelek: 1. Nagyvisnyó, 2. Darnó, 3. Siroki Várhegy — CaCO<sub>3</sub>-Gehalt und unlösliche Reste in den untersuchten Proben. 1. Nagyvisnyó, 2. Darnó, 3. Burgfels von Sirok

mentartalom a nagyvizsnyói nizzias mészkőben, ahol a fauna mennyisége is a legnagyobb. A Darnó-hegyen már lényegesen csökken az ősmaradványok száma a karbonáttartalommal együtt. Ettől lényegesen elút a síroki-Várhegy középsőtriász ősmaradványmentes mészkő-összlete, minek elemzése csak az összehasonlítás érdekében történt. Az oldási maradék a mikroszkópos vizsgálat szerint igen finoman szemcsézett „kovaasztból” áll (2. ábra).

### A Darnó-hegy magmatitjai

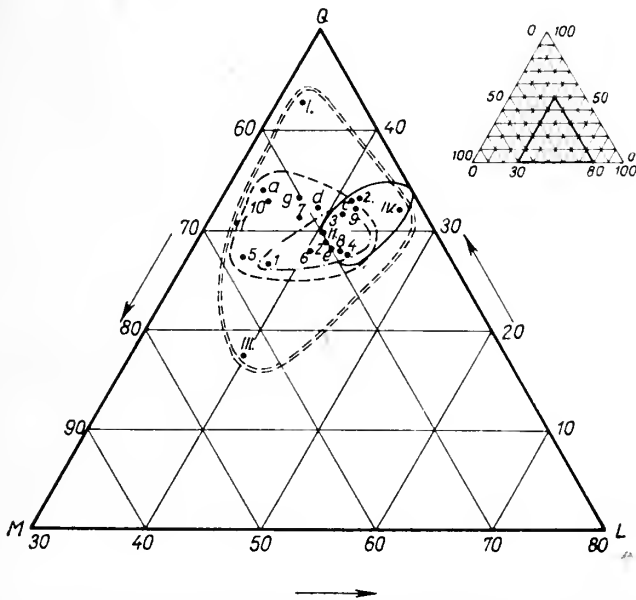
A Darnó-hegy felépítésében a diabáz és változatai vannak túlsúlyban. Uralkodó változata zöldes színű, finoman szemcsézett, ofitos szövétű kőzet, amely a Hosszú-völgybe torkolló árkok, továbbá a Tarna-patak vonalára nagyjából merőleges, ÉÉK—DDNy-i irányú harántvölgyek nehezen megközelíthető feltárásaiban tanulmányozható. A változatok függőleges elrendezésében mutatkoznak: a durván szemcsézett és ofitos típus a mélyebb, a tömött szövétű, hólyagüreges-melafiros típus és a szpilitesedett válfajok a feltárások magasabb pontjain észlelhetők, de egy szelvényben ritkán találhatók. A szabad szemmel elkülöníthető típusok mikroszkópi vizsgálata további kőzetváltozatok megkülönböztetését tenné lehetővé, ettől azonban eltekinthetünk, mert éles határ nélküli, fokozatos átmenetet mutatnak a típusos diabáz felé, területileg pedig nem alkotnak nagyobb, összefüggő kőzetegységet. Ezeket az egységes diabáz magmatevékenység megnyilvánulási formáinak tekintjük, s csak a genetikai kép kialakítása szempontjából fontos főbb változatokkal foglalkoztunk.

A darnói diabáz tömött szövétű, zöldes, sötétzöld fő típusa helyenként szemcsés változatba megy át, ahol a nagyobb szemcsék váltakozva földpát-, illetőleg piroxén-lécekből állnak. Feltűnő, hogy vagy a földpátok, vagy pedig a piroxének lépnek fel uralkodólag, az egyik, illetőleg a másik teljesen alárendelt szerepe mellett. A földpát főleg labradorit-bytownit összetételnek megfelelő plagioklász s rendszerint kloritos alapanyagba beágyazva porfíros elegyrészként lép fel (III. tábla 16., 17., 18., és IV. tábla, 20., 21). Igen gyakran megfigyelhető a földpátot kiszorító kalcit vagy a földpát belsőjéből kiinduló és annak átalakulása révén előálló pisztacit-epidot utólagos megjelenése az ugyancsak másodlagos kvarcfészkek mellett. Az albit változó szerepet tölt be; hol alárendelten, hol pedig nagyobb mennyiségben mutatkozik. Nem ritka az alább ismertetendő „salakagglomerátum”(?) tufás kötőanyagában, a diabázba részben beolvasztott agyagpalazárványokban, a szpilitesedett diabázban, továbbá a „szpilozit” jellegű vöröses agyagpala alapanyagában való jelentékeny megjelenése sem. Az albitosodás széles területet átfogó „szpilitesedési” folyamat eredménye.

A színes elegyrészek jobbára augitok, bazaltos és titánaugit, valamint pigeonit zömök vagy lécesen megnyúlt kristályai. Szerepük a földpátokéval analóg (IV. tábla, 19.). Az augitok átalakulási terméke a lebontás mértékétől függően igen változatos. Hiányukat zöld klorit (pennin) nagymérvű jelenléte mutatja, vagy teljesen helyettesíti is. A titánaugitroncsok körül vázszerkezetű ilmenit keletkezett, de helyenként egyes klorit-fészkekben önálló csoportosulásban is mutatkozik (IV. tábla, 20.). Ennek lebontási terméke a leukoxén és egy igen nagy fénytörésű és kettős törésű apró kerekded, vörös, valószínűleg anatózból álló ásványcsoportosulás. Szerpentin nem gyakori. Kalcit minden diabázváltozatban megtalálható, főleg a melafiros, szpilites változat, továbbá a „salakagglomerátum” lényeges alkotórésze. A melafiros diabázváltozat üregeit kalcit mellett kvarc és helyenként albit tölti ki, mikroszkópos metszetben ezen kívül variolarit-szerkezetre emlékeztető, kerekded és zezgúgos lefutású, kalcedonfállal bélelt üregek is találhatóak, melyekben az előzőkön kívül ilmenit, magnetit, klorit, aukerit is van (IV. tábla, 21.). A felsorolt szöveti kialakulások mellett egyéb alárendelt petrológiai jelentőségű változatokkal is találkozhatunk.

A hosszúvölgyi kőfejtőben található „breccsás szövetű” diabázvázlatot alapanyagát zöldesbarna, vörösesbarna izotróp kőzetűveg és kőzettörmelék építi fel, amit kloritos-karbonátos anyag cementál (V. tábla, 25.). A kőzetűvegben helyenként idiomorf földpátlécek is láthatók. Kőzetűveg mellett változó nagyságú, lekerekített diabáz-kavicsok is mutatkoznak a beágyazó anyagban, minek alapján a kőzet agglomerátumnak minősül („salakagglomerátum”?).

Külön említjük az ugyanezen kőfejtő diabázában látható vörhenyes, kissé palás szövetű betelepülést, minek mikroszkópos képe a lebontási és az átalakulási folya-



5. ábra. A darnói diabáz, valamint a bukk-hegységi diabáz LMQ-diagramja. J e l e k : I—IV. Darnó, 1—10. Bükk-hegység, a-e. Bódvarákói nátrongabbro — LMQ-Diagramm des Darnóer und des bukkgebirgischen Diabases. I—IV. Darnó, 1—10. Bukkgbirge, a-e. Natrongabbro von Bódvarákó

matok egész sorát mutatja. Minden bizonnyal csak részben asszimilált palazárványról van szó, minek allitos alapanyagában sok apró, kerekded, nagy fénytörésű és erősen kettőtörő, kissé sárgásbarna zoizitásványok figyelhetők meg, melyek az itt-ott látható klorit-penninfészkeket perimorfóza-szerűen övezik, vagy elszórtan gyöngyfüzér-szerűen csoportosulnak (IV. tábla, 23.).

A darnó-hegyi diabáz helyenként kisebb-nagyobb karbonátos-kovás fészkeket, ereket is tartalmaz, minek anyaga kétféle: a) kloritos fallal elválasztott pár mm átmérőjű, sokszor méhsejtszerű kalkítszemesékből álló fészkek, melyek az epidotos-szerpentines átalakulási termékek mellett apatitot, prehnitot, malachitot és azuritot is tartalmaznak (érces miarolitok?) (IV. tábla, 22., 24.). A másik zárványtípus igen tömött szövetű, vörösbarna karbonátos behelyezkedés, ami élesen elhatárolódik a diabázban, de azzal szoros egységet képez. A fészkes kifejlődésű zárványok minden bizonnyal diabáz-zal egyidős, az eres megjelenésű képletek pedig a diabáz megmerevedését követő nagy hőmérsékű kialakulások.

A térképezett területről négy kőzetelemzés készült, minek kőzetkémiai eredményét az alábbiakban foglaljuk össze. Bár a diabáz elnevezés nem jelöl egységes kőzetkifejlődést,

az elemzések Niggli és Zavarickij értékei segítségével megkíséreltük a darnói, a Bükk-hegységi, a bódvarákói és a távolabbi területek bázisos kőzeteinek kőzetkémiai kapcsolatát tisztázni, amit a jelzett területek földtani felépítésének azonossága, ill. hasonlósága is indokol. (Megjegyezzük, hogy az újabb nagyalföldi mélyfúrások, a szolnoki [2238—2352 m között] és a törteli [1642,5—1645,5 m és 1745,5—1749 m között], a darnó-hegyihez hasonló kőzetszerkezetű diabázváltozatokat tártak fel.) Összehasonlításként Szentpétery Zs. és Pantó G. adataira támaszkodva, megszerkesztettük LMQ háromszögben az egyes kőzetek vetületi pontjait s felvettük abba Lehmann E. keratofir—weilburgit adatait is. A LMQ diagramban a darnói a bódvarákói és a szarvaskői gabbródiabáz egyes fajtái, főleg a szpilitessedett és a tömött szövettű diabázváltozatok vetületpontjai igen kis területen csoportosulnak, illetőleg egymást fedik. Pantó G. a bódvarákói nátrongabbrót, a szarvaskői bázitokat és más, határainkon kívül eső gabbrókőzeteket a kárpáti hegységképződés iniciális plutónizmus azonos genetikai tagjainak tekinti. Szorosan kapcsolódik a fenti megállapításhoz az a vizsgálatainkból eredő feltevés is, hogy a darnói, szarvaskői, bódvavölgyi és az újabban a nagyalföldi mélyfúrásokból megismert bázitok egyugyanazon bázisos tömeg, a „Bükk-hegységi bázisos batolit” (Kisvársányi) termékei.

Ezek közül a szarvaskői bázitok vannak a legkiemeltebb helyzetben, így a jó feltárásuk miatt legjobban és legrészletesebben tanulmányozva.

## Diabázelemzések

Elemzete: Guzy Károlyné

	Diabáz	Kőfejtő vgy. Darnó	Mandulaköves	Vöröses,
	197—277		diabáz, Darnó	bázaltos diabáz,
	I.	II.	III.	Darnó, ÉK, VIII. sz. vgy. IV.
	százalék			
SiO <sub>2</sub>	52,34	48,09	34,42	48,87
TiO <sub>2</sub>	0,56	0,68	0,54	0,52
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	17,14	17,76	14,87	16,40
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	2,19	1,77	4,41	7,05
FeO	0,10	5,52	2,61	0,75
MnO	0,13	0,19	0,34	0,16
MgO	6,30	9,25	3,37	3,73
CaO	10,06	6,50	19,52	7,06
Na <sub>2</sub> O	0,54	3,88	2,46	2,83
K <sub>2</sub> O	0,27	0,96	1,58	4,58
—H <sub>2</sub> O	0,17	0,51	0,52	1,13
+H <sub>2</sub> O	5,45	4,48	3,03	3,68
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,29	0,24	0,45	0,49
CO <sub>2</sub>	0,01	0,61	12,62	2,92
	100,55	100,64	100,66	100,17

## Niggli értékek:

si = 141,5	si = 114,4	si = 78,3	si = 141,6
ti = 1,1	ti = 1,2	ti = 0,9	ti = 1,1
p = 0,4	p = 0,2	p = 0,4	p = 0,6
al = 27,3	al = 25,0	al = 20,0	al = 28,0
fm = 41,7	fm = 47,9	fm = 24,6	fm = 33,7
c = 29,1	c = 16,6	c = 47,6	c = 21,0
alk = 1,9	alk = 10,5	alk = 7,8	alk = 16,4
Σ = 100,0	Σ = 100,0	Σ = 100,0	Σ = 100,0
k = 0,25	k = 0,14	k = 0,30	k = 0,52
mg = 0,61	mg = 0,69	mg = 0,46	mg = 0,48
c/fm = 0,70	c/fm = 0,35	c/fm = 1,93	c/fm = 0,65
o = 0,11	o = 0,07	o = 0,31	o = 0,46
metszet = VI.	metszet = III.	metszet = VII.	metszet = IV.



## Niggli-jéle bázisok:

L = 32,1	L = 42,2	L = 40,0	L = 46,2
M = 24,7	M = 29,8	M = 43,2	M = 22,6
Q = 43,2	Q = 28,0	Q = 16,8	Q = 31,2
$\Sigma = 100,0$	$\Sigma = 100,0$	$\Sigma = 100,0$	$\Sigma = 100,0$
$\pi = 0,8723$	$\pi = 0,4123$	$\pi = 0,4425$	$\pi = 0,2619$
$\gamma = 0,3797$	$\gamma = 0,0172$	$\gamma = 0,5721$	$\gamma = 0,1745$
$\mu = 0,5865$	$\mu = 0,6735$	$\mu = 0,1995$	$\mu = 0,3962$
a = 2,6478	a = -0,009	a = -0,6852	a = 0,0531

## Zavarikij-értékek:

S = 878	S = 806	S = 578	S = 721
C = 156	C = 101	C = 89	C = 66
B = 280	B = 349	B = 440	B = 254
A = 24	A = 146	A = 114	A = 190
N = 1338	N = 1402	N = 1221	N = 1931
a = 1,79	a = 10,42	a = 2,34	a = 14,27
c = 11,66	c = 7,20	c = 7,29	c = 4,96
b = 20,92	b = 24,89	b = 36,04	b = 19,09
s = 65,63	s = 57,49	s = 47,33	s = 61,68
f' = 36,07	f' = 30,09	f' = 22,05	f' = 39,76
m' = 55,71	m' = 65,62	m' = 19,09	m' = 36,61
c' = 8,22	c' = 4,30	c' = 56,59	c' = 23,62
n = 75,0	n = 85,30	n = 70,18	n = 48,42
t = 0,80	t = 1,12	t = 1,21	t = 0,85
$\varphi = 10,00$	$\varphi = 6,30$	$\varphi = 12,73$	$\varphi = 34,65$
Q = 16,02	Q = -13,06	Q = -31,31	Q = -10,14
2. osztály 6. csoport	5. osztály 19. csoport b) alcsoport	6. osztály 23. csoport b) alcsoport	5. osztály 18. csoport a) alcsoport

## Ércesedés

A terület ércesedésére nézve Haidinger leírása ad első hiteles adatokat, melyeket később Vass A., Cotta, Kubinyi, Adrian, majd Vitális I. és Löwy M. is átvettek, részben kiegészítve egyéb megfigyelésekkel vagy pedig kétségbe vonva azokat. A „Noten über das Vorkommen von gediegenem Kupfer zu Reesk bei Erlau in Ungarn”-ban a következő fontosabb adatok olvashatók: Holló J. recski pásztor 1845 körül az Aszaláshegy egyik vizmosásában (Bájpatak és Miklósvölgy között) termésrére bukkant. A lelet felkeltette a lakosság élénk figyelmét, ami a környéken hosszú időre a „rézláz” tüneteit váltotta ki. 1849 nyarán egy cserjebokor tövében egy darabból álló (4 kg súlyú) termésrére bukkantak, ami később Égerbe került. Voltak időszakok, amikor — a monda szerint — előzőknél százszorta nagyobb termésrezt is találtak. A hír kivizsgálására, s a vidék gyakorlati jelentőségének tisztázásával a kincstár Oswald L. bányamérnököt bizta meg, akitől Haidinger személyesen értesült e vizsgálatok eredményeiről, úgyhogy 1849. december 21-én egy természet-tudományos kérdésekkel foglalkozó társaság előtt előadást is tartott róla. A vizsgálatok eredményeiről jelentést küldtek Szomolnokra gr. Nyári L. bányafelügyelőnek, kinek utasítására Kosztka J. bányaintéző, majd Twerdi W. bányagyakornok irányításával a jelzett helyen bányászati kutatás indult. Kosztka közlése szerint a termésréz szeszélyes, ágas-bogas lemezek alakjában jelentkezett, amelyek felületét malachit, krizokolla, helyenként kuprit s ritkább esetekben kvarckéreg vonta be. Az utolsó nagyobb darab 18 zoll hosszú, 9 zoll széles és 4 zoll vastag (44,1 × 22,05 × 9,80 cm) és 28,6 font (14,3 kg) súlyú volt. A kvarckéreggel bevont termésrézen laumontithoz hasonló telérkísérő kristályhalmazok voltak felismerhetők, melyek belsejét zöldes színű üveges anyag (nyilván bomlási termék) töltötte ki. Egy másik előkerült összefüggő termésrézdarab 15 × 8 × 2 zoll (36,75 × 19,60 × 4,60 cm) méretű és 13 font-ot (6,5 kg-ot) nyomott. A termésréz egy része nem lemezes, hanem több gumóból álló csoportosulást mutatott. A telér lényegében finoman szemcsézett, agyagos, vasoxiddal szennyezett kalcitból, helyenként pedig tiszta laumontitból állt, de nem ritkán vöröses színű „kövelő”

és kalcit keveréke töltötte ki, ami sósavas kezelésre maradék nélkül feloldódott. Szulfid-  
 ásványok teljesen hiányoztak. Ha i d i n g e r az anyaközetet dioritnak tartotta, mert  
 sem a szomolnoki, sem a körmöcbányai, de a recki „trachitokhoz” sem hasonlított, s  
 így arra a következtetésre jutott, hogy a mellékközet több, képződési és átalakulási  
 folyamaton esett át.

Az előkerült termésvázlatok kevés híján 112 kg súlyban a bécsi Természet-  
 történeti Múzeumba kerültek. A későbbi feljegyzések szerint a termésvázlat nagyjából ÉD-i  
 (345°—165°/KÉK 70°) csapású és nem nagy mélységre ható, eres, teléres megjelenést  
 mutatott, amiben Cotta a Felső Tó vidéki kifejlődés analogját látta, később  
 K u b i n y i F.-vel együtt a termésvázlatok másodlagos települését tételezte fel. L ö w y  
 M. szerint (1926): „az újabb kutatások azonban Ha i d i n g e r t igazolják, mert a  
 Bájpatákban csakugyan egy kalcitceolitos rézelőfordulással van dolgunk” . . . . majd  
 „ha a további kutatások is megerősítik azt az állítást, hogy réz kalciterekben csak a felszín-  
 hez közel van meg s mélység felé pedig eltűnik, így ez, és a szulfidok hiánya valószínűleg  
 teszik a gondolatot, hogy a réz itt a felszínről oldatok útján került a telérekbe”. L ö w y  
 M. itt valószínűleg az Ürikány—Zsilvölgyi RT-nak vágatfelújítására céloz, (G l ü c k)  
 amiről semmi fejlegyzés nem maradt vissza, de a kutatások gyors beszüntetése arra vall,  
 hogy nem végződtek a kívánalmaknak megfelelő eredménnyel.

A kutatásaink során alkalmazott geokémiai módszer az elemek ionizálhatóságára  
 s így vándorlóképeségének alapelveire támaszkodik. A felszínre kibúvó ércetek, érces  
 zónák ásványainak elemei a vegyi mállás során oldatba kerülnek, s részben a talajvíz-  
 ben továbbvándorolnak, vagy pedig területet fedő talajban mind szerves, mind szerves-  
 ten kapcsolással megkötődnek és feldúsulhatnak. A kimutatás és nyomozás kétféleképpen  
 történhet: 1. mikrokémiai úton, komplex vegyületet képző szerves kémszerek segít-  
 ségével, vagy 2. talajok hosszadalmas eljárást igénylő feltáráásával, valamint növényi  
 hamuk feltárása során oldatba kerülő elemeknek kémiai úton és szinképelemzéssel  
 történő kimutatásával. Terepmunkálatoknál főleg az első módszer a legcélravezetőbb,  
 könnyen kivitelezhető és egyszerű eszközöket igénylő volta miatt. Az ilyen célokra leg-  
 jobban bevált kémszer a H u f f által elsőtül alkalmazott difenilthiocarbazon (ditizon  
 $C_{13}H_{12}N_4S$ )-nak fűzőld színű 0,0016%-os széntetrakloridos oldata. Az oldat levegő és  
 fény hatására igen bomlékony és ezért naponta új oldat készítenendő. A ditizon számos fém-  
 mel alkot komplex vegyületet ditizonátok alakjában. Ezek közül az Au-, Ag-, Bi-ditizonát  
 sárga, sárgászörös, a Cu-, Pb-, Zn-, Sn-ditizonátok pedig vörös, ibolyászörös színűek.  
 A jelzett fémek ditizonátjai vízben nem oldódnak, a színhatás intenzitása a nehéz fémek  
 koncentrációjának és az oldat  $p_H$ -értékének függvénye. Alkáli ionok jelenléte, ill. lúgos  
 kémhatás esetén a fémditizonátok vízben fakóvörös színben oldódnak, így jelenlétük  
 megállapítása már bizonytalanává válik. Figyelembe véve az esetleg fellépő zavaró körülményeket,  
 a terepen legcélravezetőbb már kiindulásnál a vizsgálandó víznek kémhatását  
 savanyú  $p_H$ -tartomány felé (kb. 5,5  $p_H$ —6  $p_H$ ) eltolni, amit legegyszerűbben híg  $CH_3COOH$   
 ill. Na-acetát segítségével érhetünk el. Hazai viszonyok között a ditizon reagens hasz-  
 nálata főleg a Cu, Pb, Zn elemek együttes kimutatására szorítkozhatik, de szükség esetén  
 ezek mennyisége F e i g l-cseppreakcióval külön-külön is megállapítható. A jelenlévő  
 Cu, Pb, Zn összmennyiségének meghatározása laboratóriumi törzsoldatok színreakciói-  
 ból felállított színskála összehasonlításával végezhető el. Kutatásaink során eltekintet-  
 tünk a jelzett elemeknek — területünkön főleg a réznek — mennyiségi meghatározásá-  
 tól, s a Cu-nak kvalitatív kimutatásán keresztül „koncentrációs mezők” lehatárolására  
 ill. az elfedett telér csapásának nyomozására törekedtünk. Vizsgálatainkat H u f f  
 közléseire támaszkodva olyképpen végeztük el, hogy az állandó és az időszakos patakok  
 folyásirányának ellenében vettünk vízpróbát egy 100 ml-es mérőlombikba, ehhez kb.  
 5 ml széntetrakloridos ditizont és pufferként pár csepp ecetsavat adtunk. Az oldat össze-  
 rázása után a lombikot a csiszolt dugóval lefelé állítva megfigyeltük a színreakció elő-  
 állását: pozitív reakció esetén a víz szintelen marad, az előzőleg zöld ditizon pedig  
 ibolyászörös színbe csapott át; a vízpróbát 10—20 méterenként megismételtük mind-

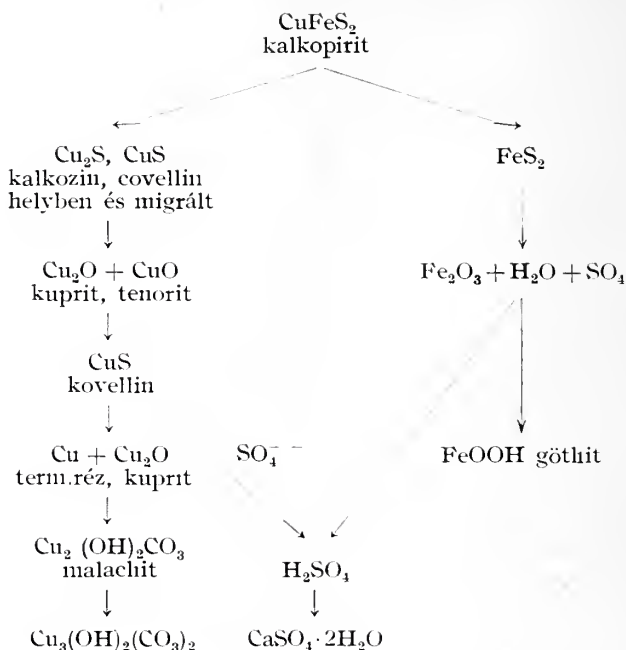
addig, míg a víz eredési helyét, vagy a patak legintenzívebb színreakcióit adó szakaszát nem rögzítettük. Így a Darnó-hegy 292  $\diamond$  Ny-i oldalán talált karbonátos-kovás telér völgybe lefutó ága 2—3 m-es pontossággal volt rögzíthető, ami a későbbi árkolási műveletek során igazolódott.

A vizsgált területen több egymással párhuzamos ÉK—DNy-i és ritkán É—D-i csapásban húzódó néhány cm-es zsinórokból, de helyenként 1 m vastagságot is meghaladó telérekből álló vonulat nyomozható. A telérkitöltés anyaga tömör kvarcból, kalcitból és ankeritből áll. A tömör kvarc a diabáz anyaközet felé helyenként üreges, az üregek belsejét megnyúlt kvarckristályok töltik ki.

A darnó-hegyi érces telér monomineralikusan kifejlődött kalkopiritdúsulás, ami nemcsak a karbonátos-kovás telérben elszórtan, hanem a telér közvetlen szomszédságában a kloritosan bontott diabázban szöveti alkatrészként is megjelenik. A primér kalkopirit a lebontás miatt jobbára roncsok alakjában maradt csak meg. Nagyobb dúsulása csak az elhagyott hosszúvölgyi — Galambos-tanya körüli egykori kutatás környékén mutatkozik, lebontási termékei azonban a terület majdnem minden egyes pontján fellelhetők. Újabban kibontott telérszakasz C z i b u l k a J. (recski laboratóriumn) szerint átlagosan 0,55% Cu-t tartalmazott. Nyomelemként K u b o v i c s I. szinképvizsgálata alapján Zn, Ag és igen gyengén Sr és Ba mutatkozott

Az ércásvány mikroszkópos képe a szabad szemmel is megfigyelhető lebontást jelzi, az átalakulási szakaszok részleteiben is megmutatkozó bélyegeivel. Az átalakulás többütemű vegyi folyamatból áll, ahol főleg a kén, továbbá a réz és kis mértékben a vas mobilizálódott és továbbvándorolt. A kalkopirit elemeinek oxidációs folyamatok hatására történt új ásványszerkezetekbe való beépülése a csökkenő vegyületpotenciál függvényében játszódott le (S z á d e c z k y K. E.). A lebontást és átalakulást a következő ércmikroszkópi szöveti bélyegek jelzik :

A kalkopiritet többnyire kupritos szegély övezi, vagy nirmekites összenövésre emlékeztető foltok tarkítják, jelül annak, hogy az átalakulás nemcsak a peremeken, a hajszálrepedések mentén, hanem azoktól távolabbi részekben is érvényesült (V. tábla. 27, 28, 30.). Kalkozin- és kovellinmaradványok, mint az első lebontási termékek, igen ritkán figyelhetők meg a kalkopirit peremén levő kupritos szegélyben. Az első lebontási övet vasban dús, túvasérces sáv követi, ami az előzőhöz hasonlóan a primér érc rovására jött létre. Ebben a hidratált, ferrioxidos mezőben gyakori a sajátalakú kuprit, aminek belseje nem egynemű. Erős (600—1400) nagyításban belsejét halvány rózsaszínű foltok tarkítják, kupritnál élénkebb vöröses belső reflexszel (V. tábla, 29. és VI. tábla 32.). Itt a kupritnak továbbmenő átalakulásával van dolgunk, ami egyes részekben már természetesen is redukálódott (VI. tábla, 31.). A jelenlegi szöveti képek tehát már a késői lebontási állapotot mutatják, kétütemű redox-folyamat eredményeként. Az első lebontási szakasz a csökkenő vegyületpotenciál függvényében a kalkopiritnek kupro-kupriszulfidra történt átalakulását, valamint a vasnak és kénnek jelentős kiválását és migrációját eredményezte (V. tábla 26. és VI. tábla 33.). Kalkozin és kovellin jelenlegi feltárásokban már elenyésző mennyiségben és főleg a II. generáció tagjaként van meg. Az első szakaszt a kétvegyértékű kénnek nagyobb mérvű oxidációja követte, ahol a kalkopirit túlnyomó része kuprioxid keletkezésével átalakult, a vas pedig ferrioxidhidroxidként vált ki. Ez a második lebontás volt a fő átalakulási szakasz, minek végső terméke a természet képződése volt. Ebben a fázisban, az oxidok és a természet közé iktatódik a II. — főleg kupriszulfidból álló kovellin-kialakulás, ami mindig az első kuprit-generáció kísérőjeként jelentkezik. Az ércmikroszkóppal megállapított átalakulási szakaszok összhangban vannak S z á d e c z k y K. E. vizsgálataival, miszerint az egymás után előálló lebontási képletek a csökkenő (kovalens, ill. ionos) vegyületpotenciál értékek szerint alakulnak ki. A lebontás egyes fázisait az alábbi összeállítás mutatja :



A bájpataki természézkialakulást a kalkopiritnek második fázisú lebontási termékének tekintjük, ami nemcsak in situ, hanem a redukióképes diabáz távolabbi törésvonalaiiban, csatornáiban és mandulaüregeiben is kialakult. A természéznek a nem primér módon való képződését az ércmikroszkóppal rögzített lebontási szakaszok bizonyítható módon igazolják. A priméretől távolabb eső természézkialakulást a kalkopirit elemeinek rézszulfid formájában való migrálásával magyarázzuk, amit valószínűleg késői karbonátos oldatok is elősegítettek.

A hatos vegyértékűvé oxidálódott kén  $-\text{SO}_4^{2-}$  alakban — úgyszólván nyomtalanul eltűnt, s csak egy esetben volt a bájpataki természéznél kimutatható, hogy a gipsz mind a réznél, mind pedig az azt körülölelő és szegélyező kalcitnál idősebb. A kén nyilván savként továvándorolt, s azt a megfelelő kationok hiánya miatt a távolabbi területrészekben kell keresnünk. Ilyen eredetű lehet a Kishegy elagyagosodott (milonitosodott) diabázhasadékkában levő, főleg sajátalakú gipszfelbúszulása is.

A könnyen vándorló rézionok a legtávolabbi helyeken, így kalciterekben, karbonátos kitöltésű mandulaüregekben malachitot és kisebb mértékben azuritot hoztak létre. Itt említjük meg az ún. „kishegyi” alsómiocén konglomerátum malachitnyomait is, melyek az érces zóna lepusztulását jelzik. A darnó-hegyi ércesedés gyakorlati mérlegelésekor e tény is figyelembe kell vennünk.

A Darnó-hegy szulfidos kifejlődéséhez tartoznak a Galambos-tanya mellett levő vízmosság telértörmelékének galenitnyomai és természéztartalma, melyek a kovás anyag üregeit vagy repedéseit töltik ki. Az ólom piromorfit alakban a Darnó-hegy számos pontján fellelhető, jeléül annak, hogy a galenit nagy része jelentős mértékben átalakult, s csak a teléryanag védettebb részein maradt meg. A telértörmelékek eredeti települési helyét a terület erőteljes fedettsége miatt nem ismerjük, de helyét a szállíthatóság nyomának hiányában a jelzett területen belül kell keresnünk. A Darnó-hegy e részét szürkészöld,

agyagpala és kvarceres-kalciteres, mizziás-sötétszürke mészkő építi fel, nem lehetetlen hogy a telér a diabázt burkoló permi köpenyben fejlődött ki.

A darnó-hegyi érces vonulat teletani helyének kérdése még tisztázatlan. A bázisos, főleg gabbroid magmához kapcsolódó rézérccek időben és térben közös jellegekkel rendelkező, nem nagy változatosságot mutató kifejlődéseket, teletípust alkotnak. A világ-irodalom (S c h n e i d e r h ö h n, H., B a t e m a n, A., L i n d g r e e n W.) nem sok ilyen kifejlődést tart számon, melyek tanulmányozása a helyenként igen nagy feldúsulásuk ellenére is hézagos és nagy általánosságban mozog. Ennek oka abban keresendő, hogy a telepek zöme „nyersen felhasználható” érceket tartalmaz, s uinnt ilyenek a gyors leművelés sorsára jutottak. Legjelentősebb ezek közül a Kennecott-kifejlődés Alaszkában, a Felső-tó környéki természet-, továbbá a zeolitos rézformáció és az ún. „Cacoctin-típus”. Mindezek kivétel nélkül nélkül bontott-, kloritosodott-mandulaüreges-bazaltos-melafiros-diabázos és ofiolitos kőzetekben alakultak ki. Az érc főleg rézszulfidokból áll. A Felső-tó környéki típus, — melyhez egy időben C o t t a a bájpataki természetleletet is hasonlított — a világ legnagyobb és legrészletesebben tanulmányozott ilyen típusú rézérctelepe. Ennek felépítésében prekaubriumi („keweenaw-i”) lávapados bazaltváltozatok, valamint „Jakobsville”-i és „Fredda” homokkő vesznek részt. A telep telérekéből és átítatódásokból (impregnáció) áll, ami több km-eu át követhető. Keletkezését többféleképpen magyarázzák :

a) A természetű descendens oldatokból származott, ami a bazaltlávából és agglomerátumból rézszulfát alakban kilúgozta a primér ércet, majd ezeket a bazaltferrogyületei redukálták. Ez a felfogás ellentmond annak a megfigyelésnek, hogy a bazaltos kőzeteken a kilúgásnak semmi nyoma nincs.

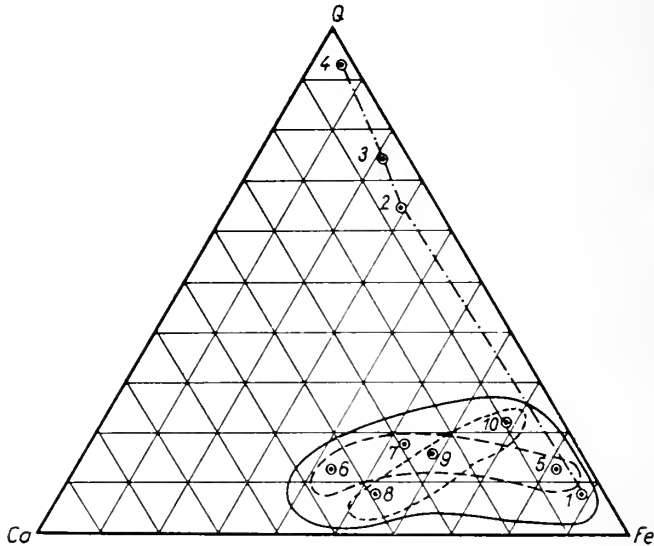
b) Újabbán egyes szerzők hidrotermális eredetre gondolnak, és pedig a bazalttakaró alatt húzódo „Duluth batolit” differenciációs termékének tekintik, ami a bazaltlávával egyidőben redukációs folyamatok keretében került települési helyére. Sokkal valószínűbb az a felfogás, hogy a bazaltos magma volt eredetileg is a hidrotermális rézoldatok hordozója, melyekből a közzettévaló láva ferro—ferri-oxidációja a természetű redukációs kiválását eredményezte.

Kifejlődésben és paragenézisben a darnó-hegyi rézformáció nem hasonlítható sem Kennecott, sem a felső-tói típushoz, de nem azonosítható az epidottal jellemzett „Cacoctin formáció”-val sem (Appalache, Pennsylvánia, Virginia). Sok tekintetben rokonvonásokat mutat a zeolitos rézérces kifejlődésű toscanai, Monte Catini-környéki teleppel, ami a diabáz milonitosodott övében fejlődött ki, a felső részekben természetűvel, mélyebb szinteken pedig kalkopiritből, bornitból és kalkozinból álló szulfidokkal. A darnó-hegyi „telérek” nem tektonikusan morzsolt övekben fejlődtek ki, de nem mondhatók jellegzetes hasadékköltésnek sem. Utaltunk arra, hogy az anyagokzat éppen olyan állapotot mutat a „telér” közelében, mint a távolabbi ércmentes részekben. Az érces-karbonátos-kovás vonulat a diabáz szoros tartozékaként jelentkezik, jelentős hidrotermális elváltozás nélkül. A kalkopirit éppúgy megtalálható a „telérben”, mint az ép diabázban, amiből önként adódik a feltevés, hogy kialakulása a diabáz megmerevedésével egyidejű képződmény lehet, s uinnt ilyen pseudohidrotermális kifejlődésnek kell tartanunk.

#### K o v á s v a s é r c

A Darnó-hegy ÉNy-i szárnyán levő hematitos vasérc-, kovás-vasérckifejlődés jellegénél fogva tengeralatti üledékes exhalációs vaséretelepülés. Ezt a típust S c h u e i d e r h ö h n H. diabázvasércnek, L e h m a n E. keratofiros vaséretípusnak nevezi. Ezek többnyire geoszinklinálisban fejlődnek ki, melyekbe tengeralatti diabáz—keratofiros láva és egyéb lávatermékek nyomultak. A diabázközetek túlnyomórészen szpilit-

csoportba tartoznak, változatos alakú kőzettesteket alkotnak, melyeket az alkáliák jelentős feldúsulása mellett az albit, klorit, szericit és a karbonátok jellemeznek. A magma megmerevedése után valószínűleg  $\text{FeCl}_3$  és  $\text{SiCl}_4$  exhalációk voltak, melyek a tenger-vízzel reakcióba lépve  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  és  $\text{SiO}_2$ -vé alakultak (Stirrenmann). Meglepő, hogy a kis redoxpotenciálú tengerben ilyen nagy oxidációs fokú képződmény előállása lehetséges. Szádeczky K. E. értelmezése szerint ez az exhalációs gőzök klór- és fluor-tartalmának helyi redoxpotenciál-növelő hatásával magyarázható, amihez hozzájárulhat



4. ábra. A darnó-hegyi (1—4), zengővárkonyi (5—7) és a lahm-dilli (8—10) vasércnek CaFeO-diagramja — CaFeO-Diagramm der Eisenerze vom Darnóberg (1—4), von Zengővárkony (Mecsekzebirge) (5—7), und von Lahm-Dill (8—10).

még a pólusok oxigéndús vizének áramlása is. Az ilyen kifejlődések korlátozott földtani elterjedése — így a darnó-hegyi is — igazolja a fenti magyarázat helyességét.

Az érces anyag mikroszkópi vizsgálat szerint kvarcból, hematitból és göthitből áll. A kvare vegyesen durva és finomszemés, egymásbailleszkedő fogazott-szegélyű, sokszor hullámos kioltású kristályokból áll. Ezek többnyire víztiszták, átlátszók, belsejükben egyenlőtlen elrendeződésben, vagy a fogazott kvareszegélyen sajátalakú hatszögös, meggyipiros-szűben áttetsző hematitpikkelyek vagy diszperz-csomók sorakoznak (VI. tábla 34.). A hematit mellett többnyire geodaszerűen kitöltő halványvörös, sárgászöld göthitűk lépnek fel alárendelten (VI. tábla 35.). A kovás vasércnek számos átmeneti tagja ismert: a kovasavmentes változattól a jáspison át a radiolaritpaláig. Az elemzések, a mikroszkópos vizsgálat egyenesarányú összefüggést mutat a két szélső tag között, így ezek ugyanazon genetikai folyamat heteropikus kifejlődésének foghatók fel.

#### Kovás vasércelemzések

Elemző: Guzy Károlyne

S z á z a l e k

$\text{SiO}_2$ .....	7%	65,85	79,60	91,75
$\text{TiO}_2$ .....	0,01	gy. ny.	gy. ny.	0,23
$\text{Al}_2\text{O}_3$ .....	1,79	0,13	—	2,11

## S z á z a l é k

Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	87,99	33,63	20,00	3,14
FeO .....	0,23	0,27	0,27	—
MgO .....	1,42	nyom	0,10	1,55
MnO .....	0,82	0,07	0,06	—
CaO .....	1,25	0,25	0,60	0,16
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> .....	0,58	0,02	0,02	0,98
+H <sub>2</sub> O .....	—	—	—	—
—H <sub>2</sub> O .....	—	—	—	—
	94,09	100,22	100,65	99,92

1. Vasérc — Darnó ÉK, É.-// völgy Ny-i ága
2. Kovás vasérc — Darnó ÉK, É.-// völgy Ny-i ága
3. Szilikátos vasérc — Darnó ÉK, É.-// völgy Ny-i ága
4. Radiolarit pala Darnó É — erdőszház fölött — Sirok

A kovás vasérc, a jászpis, és a ladini kovapala magmagenetikai kapcsolata vizsgálataink alapján nem lehet vita tárgya.

A kovás vasérc tehát — a darnó-hegyi diabáztól és rézércetől függetlenül — a kö-zépsőttriász időszaki magmás tevékenység kísérője.

## TÁBLAMAGYARÁZAT — TAFELERKLÄRUNG

## I. tábla — Tafel I.

1. *Cenosphaera* sp., agyagpalában. Darnó-hegy ÉNy, 1: 570. — *Cenosphaera* sp. in Tonschiefer Darnóberg NW, 1: 570.
2. *Mizzia velebitana*, Darnó-hegy ÉNy. 1: 52. — *Mizzia velebitana*, Darnóberg NW, 1: 52
3. *Mizzia velebitana*, *Mizzia yabei*? és krinoidea-nyéltagok a bitumenes mészkőben. Darnó-hegy ÉNy. (Galambos tanya fölött); 1: 22,5. — *Mizzia velebitana*, *Mizzia yabei*? und Crinoideen Stielfragmente in Bitumen-Kalkstein. Darnóberg NW. (Über dem Galambos-Gehöft) 1: 22,5.
4. *Mizzia* sp. n. a bitumenes mészkőből. Darnó-hegy; 1: 255 — *Mizzia* sp. n. aus Bitumen-Kalkstein. Darnóberg; 1: 255.
5. *Glomospira* aff. *miliolides*. Darnó-hegy; 1: 570. — *Glomospira* aff. *miliolides*. Darnóberg; 1: 570.
6. *Gymnocodium* cf. *bellerophonis* Rothpl., ferde-hosszanti metszet. Darnó-hegy; 1: 62. — *Gymnocodium* cf. *bellerophonis* Rothpl., Quer-Längsschliff. Darnóberg; 1: 62.

## II. tábla — Tafel II.

7. *Stafella* sp. bitumenes mészkőből. Darnó-hegy. 1: 62. — *Stafella* sp. aus Bitumen-Kalk Darnóberg, 1: 62.
8. *Stafella* sp. Darnó-hegy. 1: 125. — *Stafella* sp. Darnóberg, 1: 125.
9. Bryozoa-telep és bal alsó sarkában *Vaginulina* sp. Darnó-hegy. 1: 43. — Bryozoen-Kolonie, in der unteren linken Ecke *Vaginulina* sp. Darnóberg, 1: 43.
10. *Amphistegina* sp. bitumenes mészkőből. Darnó-hegy. 1: 86. — *Amphistegina* sp. Bitumen-Kalkstein. Darnóberg, 1: 86.
11. Brachiopoda héjmetszet bitumenes mészkőben. Darnó-hegy. 1: 25. — Schliff einer Brachiopoden Schale in Bitumen-Kalkstein. Darnóberg, 1: 25.
12. Csigahéjmetszet és egy ismeretlen Foraminifera. Darnó-hegy. 1: 125. — Schliff einer Schnecken-schale und einer unbekanntes Foraminifera. Darnóberg, 1: 125.

## III. tábla — Tafel III.

13. *Bryozoa* sp. Darnó-hegy. 1: 52. — *Bryozoa* sp. Darnóberg, 52x
14. *Theodiscus* cfr. *connexus* kovapalában. Darnó-hegy. Külő Dallapuszta, 1: 25. — *Theodiscus* cfr. *connexus* in Kieselschiefer, Darnóberg, 25x.
15. Oolitos mészkő. Darnó-hegy. 1: 25. — Oolithenkalk. Darnóberg, 25x.
16. Labrador-bytownit összetételű földpatlecek szövedékből álló diabáz változat. A földpát között kloritpamatok vannak. A kép felső sarkában két kalcitból álló mandulaureg látható klorit-szegellyel. — Diabas Modifikation aus einem Geflecht von Labrador-bytownitischen Feldspatleisten. Zwischen den Feldspaten liegen Chlorituffen. In der oberen Ecke des Bildes sieht man zwei Mandelhöhlen aus Kalzit mit chloritischer Umrandung.
17. Porfirios bytownit-lecek finom földpát-szövedékben. A fekete foltok kloritcsomókból állnak. Darnó-hegy ÉNy. 1: 22,5 + Nik. — Porphyrische Bytownit-Leisten in feinem Feldspatgeflecht. Die schwarzen Flecke sind Chlorit. Darnóberg NW, 22,5x. Gekeuzte Nikols.
18. Ofitos szövetű diabáz. Földpatlecek között titán-augitroncsok. Miklósvölgy. 1: 22,5, + Nik. — Ophitisches Diabas Titanaugittrümmer zwischen Feldspatleisten. Miklóstal, 22,5x. Gekeuzte Nikols.

## IV. tábla — Tafel IV.

19. Földpátlan szegény, uralkodóan piroxénből (titánaugit) álló diabázváltozat. Darnó-hegy. Hosszúvölgy. 1: 22,5, + Nik. — Diabastyp aus überwiegenden Pyroxenen (Titanaugit), feldspatarm. Darnóberg-Hosszútal, 22,5x. Gekeuzte Nikols.

20. Miarolitos ureg diabázban. A kloritból (pennin) álló mezőben a földpátszövedék között magnetit- és ilmenitfészkek. Darnóhegy-Hosszúvölgy. 1: 62. + Nik. — Miarolitische Höhle in Diabas. Im Feld von Chlorit (Pennin) liegen Magnetit- und Ilmenitnester. Darnóberg-Hosszúvölgy. 62x. Gekreuzte Nikols.

21. Variolaritra emlékeztető szövetrészt klorittal, kalcédonnal, magnetittel és ilmenittel. Darnóhegy-ÉNy-i völgyek. 1: 62. + Nik. Variolaritartige Gefügepartie mit Chlorit, Kalzit, Calcédon, Magnetit und Ilmenit. NW-felie Täler des Darnóberges. 62x. Gekreuzte Nikols.

22. Prehnit-kristályok a serpentinisedett kovás-karbonátos érben. Darnóhegy-Kétágú völgy. 1: 570. || Nik. Prehnitkristalle in der serpentinisierten kieselig-karbonatischen Ader. Darnóberg-Kétágúvölgy. 570x. Parallele Nikols.

23. Kloritos alapanyagban zoizitorsók sorakoznak. Diabáz injekció. — Hosszúvölgyi kőfejtő. Darnóhegy. 1: 275. || Nik. — Zoisitpulven, aufgereicht in chloritischem Grundstoff. Diabasinjektion, Steinbruch des Hosszúvölgyes, Darnóberg. 275x. Parallele Nikols.

24. Apatit-lécek és bázismetszetek a serpentinisedett kovás-karbonátos érben. Darnóhegy-Hosszúvölgy. 1: 570. || Nik. Basisschnitte und Leisten von Apatit in der serpentinisierten kieselig-karbonatischen Ader. Darnóberg-Hosszúvölgy. 570x. Parallele Nikols.

#### V. tábla — Tafel V.

25. Diabáz-agglomerátum. A diabázvegtörmeléseket kalcit és tufogén anyag cementálja. Az izotrop diabázvegben földpátlécek vannak. Hosszúvölgyi kőfejtő. Darnóhegy. 1: 225. || Nik. — Diabás-agglomerat. Die Trümmer von diabasischem Glas werden von Kalzit und tufogenem Material zementiert. Das isotope Diabasglas enthält Feldspatleisten. Hosszúvölgyer Steinbruch. Darnóberg. 225x. Parallele Nikols.

26. Önálló pirítészkek kalkopiritben. A piritet a kalkozin és kovellin egymást követően övezik. A kalkopirit fele knprit és tenorit, végül göthit-mezők váltják egymást. Darnóhegy-Hosszúvölgy. 1: 175. || Nik. Olajimmerzió—Selbständige Pyritnester in Kalkopyrit. Pyrit von Chalkosin und dann Covellin umrandert. Übergang zum Kalkopyrit durch Knprit-, Tenorit und Goethitfelder. Darnóberg. Hosszúvölgy. 175x. Parallele Nikols. Ölimmersion.

27. Knpritből és göthitből álló lebontási fészkek és erek kalkopiritben. Jól látható a vashidroxidnak ritmusos kiválása. Darnóhegy-Hosszúvölgy. 1: 120. || Nik. — Dekompositionsnester mit Adern von Goethit und Kuprit in Kalkopyrit. Die rhythmische Ausscheidung des Eisenoxids ist augenfällig. Darnóberg-Hosszúvölgy. 120x. Parallele Nikols.

28. Jellegzetes átalaklási kép kovellin-erecskével (2), tvasércceel, kalkozin-roncsokkal és kalkopirittel (1). Darnóhegy-Hosszúvölgy. 1: 125. || Nik. — Charakteristisches Umwandlungsbild mit feiner Covellinader. (2), Nadeleisenerz, Chalkosintrümmer und Kalkopyrit (1). Darnóberg, Hosszúvölgy. 125x. Parallele Nikols.

29. 1. Kalkopirit, 2. tvasérc. A megnyúlt világosszürke mező közepén knprit. Darnóhegy-Hosszúvölgy. Olajimmerzió. 1: 125. || Nik. — 1. Kalkopyrit, 2. Nadeleisenerz. Im hellgrauen länglichen Feld liegt Kuprit. Darnóberg-Hosszúvölgy. 125x. Parallele Nikols. Ölimmersion.

30. A knprit (2) szívaesszerűen felemeszi a kalkopiritet (fehér). A fekete mező ankeritből és kalcitből álló meddő. Darnóhegy-Hosszúvölgy. Olajimmerzió. 1: 600. || Nik. — Kalkopyrit schwammartig von Kuprit weggefressen. (Kalkopyrit weis, Kuprit mit 2 bezeichnnet.) Das schwarze Feld ist Gangart aus Ankerit und Kalzit. Darnóberg-Hosszúvölgy. 600x. Parallele Nikols. Ölimmersion.

#### VI. tábla — Tafel VI.

31. Termérszűz (2) alakult kalkopirit-fészkek kalcitos alapanyagban. A felső világos mező kalkopirit (1). Darnóhegy-Hosszúvölgy. Olajimmerzió. 1: 125. || Nik. — In gediegene Kupfer umgewandelte Kalkopyritnester in kalzitischem Grundstoff (2). Das obere helle Feld ist Kalkopyrit (1). Darnóberg-Hosszúvölgy. 125x. Parallele Nikols. Ölimmersion.

32. Inhomogen belsejű kupritkristályok az ankerites-kalcitos alapanyagban. Darnóhegy-Hosszúvölgy. Olajimmerzió. 1: 600. || Nik. — Kupritkristalle von inhomogenem Bau in ankeritisch-kalzitischem Grundstoff. Darnóberg-Hosszúvölgy. 600x. Parallele Nikols. Ölimmersion.

33. Sajátalakú kupritkristály bal felső sarkában (fehér) kalkopirit maradvánnyal. A knpritot kalkozinból és kovellinből álló sávok szegélyezik. A sötét mező ankerit. Darnóhegy-Hosszúvölgy. Olajimmerzió. 1: 600. || Nik. — Automorphes Kupritkristall mit Kalkopyritrest in der linken oberen Ecke, (weiss). Kuprit umrandert von Bändern aus Chalkosin und Covellin. Das dunkle Feld ist Ankerit. Darnóberg-Hosszúvölgy. 600x. Parallele Nikols. Ölimmersion.

34. Növekedési (0001) lapokból álló hematit a kovás vasércben. Darnóhegy-ÉNy. Olajimmerzió. 1: 1570. || Nik. — Wachstumslächen (0001) von Hämatit in kiesigem Eisenerz. Darnóberg NW. 1570x. Parallele Nikols. Ölimmersion.

35. Apró uregeket geodaszzerűen kitöltő göthit-kristályok. Kovás vasérc. Darnóhegy-ÉNy. Olajimmerzió. 1: 1570. || Nik. — Kleine Hohlräume von Goethitkristallen geodentartig angefüllt. Kiesiges Eisenerz. Darnóberg NW. 1570x. Parallele Nikols. Ölimmersion.

#### IRODALOM — LITERATUR

- Balogh K.: Földtani vizsgálatok az északborsodi triászban. MÁFI Évi jelentése. 1950. (1953). — 2. Balogh K.: Répás-huta környékének földtani vizsgálata. MÁFI Évi Jel. 1952 (1954). — 3. Balogh K. — Pantó G.: Földtani vizsgálatok Nekézseny környékén. MÁFI Évi Jel. 1953. I. rész. — 4. Balogh K.: Az északmagyarországi triász rétegtana. Földt. Közl. 80. 1950. — 5. Fauton, R. B.: Prospecting for zinc using semiquantitative chemical analyses of soil. Econ. Geol. 45. — 1950. pp. 654—670. — 6. Haidinger, W.: Note über das Vorkommen von gediegenem Kupfer zu Reesk bei Erlau in Ungarn. Jb. der geol. Reichsanstalt. I. 1950. pp. 145—149. — 7. Huff, L. C.: A sensitive field test for heavy metals in water. Econ. Geol. 43. 1948. pp. 675—684. — 8. Jablonsky, J.: Magyarországi karbonokorú algák. (1918. XI. 6-án. Földt. Tars. ülésén elhangzott előadás.) — 9. Johnston, J. H.: An introduction to the study of organic limestones. Qu. of the Colorado School of Mines. Vol. 49. No 2. (april) 1951. — 10. Johnston, J. H.: An introduction to the study of rock building



algae and algae limestones. Qu. of the Colorado School of Mines. Vol. 49, No. 2. 1954. — 11. Kochanský V. — Deridé, N.: Percuske foraminifere i vpenacke alge okolice Bara u Crnoj Gori. Geol. Vjesnik. Sv. V—VII. 1951—1953. Zagreb. — 12. Licharev, B.: Paleofusulina itana sp. n. des dépôts antracolitiques du Caucase septentrional. Bull. Com. geol. URSS, 45, No 2. 1926. — 13. Majzon L.: A bukkszei mélyfúrások. Földt. Int. Évk. 37, 3. 1948. — 15. Noszky J. (éd): A Mátra-hegység geomorfológiai viszonyai. Debreceni Tiszta I. Tud. Társ. kiadv. 3. 1927. — Pantó G.: Az eruptívumok helyzete Diósgyőr és Bükk-szentkereszti között. Földt. Közl. 81. 1951. — 17. Pantó G. — Földváriné V. M.: Natrongalbró a Bódvavölgyben. Földt. Int. Évk. 39. 1950. — 18. Pia, J.: Die wichtigsten Kalkalgen des Jungpaläozoikums und ihre geologische Bedeutung. 11. Congr. Stratigr. carb. — Heerlen. 1935 (1937). — 19. Pia, J.: Pflanzen als Gesteinsbilder. 1936. Berlin. — 20. Pia, J.: Einige geologische Ergebnisse der Untersuchung fossiler Kalkalgen. *a)* Natur und Volk. Bd. 71, H. 2. 1941., *b)* Natur und Volk. Bd. 71, H. 1. 1941. — 21. Reichel, M.: Sur géologiques Foraminifères nouveaux du Permien méditerranéen. Bcl. Geol. H. 38. 1945. — 22. Rozlozsnik P.: Geológiai tanulmányok a Mátra északi oldalán Parad. Reesk és Mátraballa község között. Földt. Int. Évi Jel. 1933—35-ről. 2. (1939). — 23. Rust.: Beiträge zur Kenntnis der fossilen Radiolarien aus Gesteinen der Trias und der paleozoischen Schichten. Palaeontographica. Bd. XXXVIII. 1892. — 24. Schreter Z.: Bükkhegység geológiája. Földt. Int. Évi jel. — 25. Schreter Z.: A Bükkhegység triászkepződményei. Földt. Közl. 65. 1935. — 26. Schreter Z.: Földtani újratérképezés Szilvásvárad környékén. MÁFI. Évi Jel. 1952-ről. (1954) — 27. Schreter Z.: A Mátrától ÉK-re eső dombvidék földtani viszonyai. MÁFI Évi Jel. 1948 (1952). — 28. Schreter Z.: A Bükkhegység ÉNy-i része. Földt. Int. Évi jel. 1913. — 29. Schubert, R. J.: Zur Geologie des österreichischen Velebit. Pal. Anhang. Jb. k. k. Geol. Reichsanstalt. LVIII. B. 1908. — 30. Szentpétery Zs.: Diósgyőr és Szavaskó vidéke paleo- és mezo-eruptívumainak földtani viszonyai. Földt. Int. Évi jel. 1917—1919. — 31. Szádeczký K. E.: Geokémia. Akadémiai Kiadó. Budapest. — 32. Vadász E.: Geológiai jegyzetek a borsodi Bükkhegységből. Földt. Közl. 39. 1909. — 33. Vadász E.: Magyarország földtana. Akadémiai Kiadó. 1953. — 34. Kisvársányi G.: Szarvaskő környékeinek földtani viszonyai. Földt. Közl. LXXXIII. 1—3. 1953.

## Untersuchungen der Vererzung des Darnóberges im Mátragebirge

J. KISS

Der heutige Abbaustand der Vererzung bei Reesk am Lahócaberg brachte das Problem der Genese der gediegenen Kupferfunde im Báj-Bache, die bereits im XIX. Jahrhundert lebhaftes Interesse erregten, dann aber in Vergessenheit versanken, von neuem in den Vordergrund. Die Untersuchung des Problems schien im Lichte der allgemeinen geologischen, tektonischen und magmagenetischen Züge des Gebietes lohnend, und es wurden darum in den Sommern 1954—55 eine detaillierte Neukartierung mit einer Reihe anknüpfender Untersuchungen ausgeführt.

Die Untersuchungen haben die Klärung von stratigraphischen, paläontologischen, magmagenetischen, sedimentpetrographischen und erzeologischen Problemen bezweckt und wurden nebst eingehender Kartierung und Einordnung der Formationen in Raum und Zeit gleichzeitig mit geophysikalischen und geochemischen Mitteln angegriffen. Die geophysikalische Forschung stand unter der Leitung von Prof. I. Egyed. Die geochemische Methode bestand in der Nachweisung der Spurelemente in Quellen und Bachgewässern und ist in Ungarn erstmalig angewandt worden.

Das Gebiet ist aus jungpaläozoischen, mesozoischen und neogenen Bildungen aufgebaut. Die Altersbestimmung der paläozoischen Gesteine beruhte bislang, in Mangel von Fossilien, auf petrographischen Analogieschlüssen. Unsere Untersuchungen haben eine Zahl von Fossilien entdeckt, die bisher aus dem Gebiete unbekannt waren, in erster Reihe Algen (*Mizzia*- und *Gymnocodium*-Arten) und *Foraminifera* (*Stajfella*, *Glomobera*). Somit liess sich das oberpermische Alter der Bildungen einwandfrei feststellen. Das Mesozoikum besteht hier aus unter- und mitteltriassischen Gesteinen.

Ein grosser Teil des Gebietes ist von Diabasen bedeckt, die in vielen Varietäten (spilitische, ophitische Diabase, Mandelsteine) vorkommen. Das Gestein enthält mehrere, parallel NO-SW und N-S streichende karbonatisch-silikatische Kalkopyritgänge. Die Vererzung besteht aus monomineralischem Kalkopyrit und sehr selten aus Galenit. Der Kalkopyrit unterliegt einer Dekomposition in mehreren Stufen, die gediegenes Kupfer und andere oxidative Produkte (Chalkosin, Covellin, Kuprit, Malachit, Azurit) als Endprodukte liefert. Der gediegene Kupfer des Báj-Baches ist als ein zementativer Produkt anzunehmen. Die Ausbildung der erzführenden Gänge ist weder der Kupferformation Kannecott, noch der von Lake Superior noch dem Caocotin-Typ ähnlich und wird an hand ihrer Eigenschaften für pseudohydrothermal gehalten.

Die praktischen nicht allzu bedeutsamen silikatischen Eisenerze sind gleichzeitig mit der diabasischen Magmentätigkeit, unserer Meinung nach als untermeerische Exhalationsprodukte, entstanden.

## KÉT ÚJABB VULKÁNI KÖZETTÍPUS A MECSEK-HEGYSÉGBŐL

MAURITZ BÉLA\*

(VII—IX. táblával)

**Összefoglalás.** 1. Nátrontrachit. E kőzet Váralján a telepmentes felsőtriász korú homokkővet törli át, ép úgy, mint a közeli trachidolerit. Zöldes-szürke kőzet, szabad szemmel csupán a földpátot lehet benne felismerni, szövete porfirós, uralkodó elegyrészei: földpátok és egirin. A földpát anortoklász, szanidin és savanyú plagioklász. Az egirin ritkán alkot beágyazást, szerkezete néha a következő: a kristály magja akmit, melyet egirinköpeny vesz körül s az egész egyént apró egirinszemek burkolják. A kőzet alapanyaga főképp földpátlécekből és egirinszemekből áll, néha az apró egirinszemek fészkekké halmozódnak. Máskor a nagy földpátok csoportosulnak zavaros halmazokká. Helyenként a nátrolit is megjelenik. Gélanyag, továbbá másodlagos kvarc és mészpát is felismerhető. A kémiai elemzések ugyancsak arra utalnak, hogy a kőzet nátrontrachit.

2. Oligoklázit Mázáról. E kőzet dacittufa néven szerepelt, de nem tufa, hanem láva. A kőzet zöme plagioklász-földpát, kevés augittőredéket is tartalmaz, a nagyobb augitok elhaltak, kevés igen apró magnetit is jelen van. A kémiai elemzés alapján a kőzet oligoklázit.

P á v a i - V a j n a F. a Mecsek-hegységből Máza és Váralja környékén két különleges kőzetet ismert fel és közelebbi vizsgálatra küldött be.

### Nátrontrachit Váraljáról

Az első kőzetminták Váraljáról (Tolnaváralja) származtak, mégpedig Váralja fővölgyének (nyugati ág) jobb oldaláról, a község közepe tájáról, Péter I. bányamester szőlőjének mesgyéjéről. Egyelőre csak heverő darabok kerültek elő, amelyeket megvizsgálva kiderült, hogy nátrontrachit, tehát a Mecsekből eddig ismeretlen kőzet. További kutatáskor a szőlőben kis foltot megtaláltunk a helytálló kőzetet is, majd pedig az 1956. évben a hegyoldalt hosszú darabon feltárta az épült iparvasút bevágása, ahol a kőzet települése is megfigyelhető volt.

A nátrontrachit a telepmentes raeti homokkővet törli át, közelében a trachidolerit is több helyen ugyanebbe a homokkőbe nyomult fel. Kétségtelen, hogy a nátrontrachit a trachidolerit rokonágába tartozik.

Az iparvasút bevágásában hosszabb darabon feltárt nátrontrachit legüdébb darabjai szerint zöldesszürke kőzet, melyben szabad szemmel csakis a földpátot lehet felismerni, meglehetősen egynemű zöldesszürke alapanyagban.

A mikroszkópi vizsgálat szerint a porfirós szövetű kőzet nem egyformán fejlődött ki az egész feltárt tömegben. Vannak helyek, ahol a beágyazások uralkodnak, míg más helyeken a kőzet zömét az alapanyag alkotja, de minden esetben két uralkodó elegyrészből, földpátból és egirimből áll.

Háromféle földpátot lehetett felismerni.

Az anortoklász-beágyazás meglehetősen nagy 1,5 mm-nyi téglalakú metszetekben jelenik meg, többnyire rendkívül finoman ikerrovátkos, sőt néha ikerrácsos szerkezetű,  $2\alpha = 40 - 50^\circ$ ;  $n < \text{balzsam}$ , a kioltás szöge igen kicsi.

\* Előadta a Magyar Földtani Társulat 1957. V. 15. szakülésen.

A szanidin néha  $2,5 \times 0,5$  mm nagy, belseje gyakran zavaros; optikai tengelyszöge igen kicsi, a tengelysík  $\parallel 010$ ; a kisebb,  $400 \times 200 \mu$ -nyi beágyazások gyakoriak.

A plagioklász-beágyazás ugyancsak bőven, de ingadozó mennyiségben mutatkozik; mérete  $2 \times 1,5$  mm is lehet; a tengelyszög igen nagy, optikailag hol pozitív, hol negatív;  $n \sim$  balzsam; tehát savanyú plagioklász. Az ikerrovátkosság nem mindig figyelhető meg.

Az egirin ritkán fordul elő beágyazás alakjában, a prizmák hol nyúltabbak, hol pedig zömökebbek; a prizmalapok elég jól fejlettek, de a terminális lapok hiányzanak. Az egyének vége mintegy szétseprőződik; méretük  $400 \times 60$  mikron körül ingadozik. A kioltás csaknem egyenes, a pleokroizmus erős; a hosszanti irány sötétzöld, a harántirány világosabb zöld. Egyes nagyobb méretű piroxének szerkezete a következő: a kristály belsejében vörösbarna akmit foglal helyet, melynek kioltása egyenes;  $c$  magra egirinköpeny települ és az egész egyént apró egirinegyének ölelik körül.

A kőzet alapanyaga uralkodólag földpátlécekből és egirinszemekből áll. A földpátlécek méretei  $160 \times 40 \mu$  körül ingadoznak, van közöttük szanidin, anortoklász és savanyú plagioklász; utóbbit az ikerrovátkosságról könnyen fel lehet ismerni. A szanidin és anortoklász csupán arról ismerhető fel, hogy kioltásuk egyenes, ill. csaknem egyenes és hogy  $n <$  balzsam. E földpátlécek hipoparallel, ill. fluidálisan, vagy néha sugarasan rendeződtek el; határvonalaik bizonytalanok, kioltásuk gyakran hullámos. Az alapanyagban elég sok zavaros szürke tömeget is találunk.

Az alapanyag bőséges egirin-egyénei  $80 \times 30 \mu$  méret körül ingadoznak; zömökebb-nyúltabb prizmák, de az egyének vége szétseprőződik, a kristály mintegy foszlányszerű. Ezek az egirinegyének gyakran kis fészkekké halmozódnak össze.

Az egirint egirinaugit is kísérheti; ill. az egyén belseje egirinaugit ferde kioltással, mely gyengén pleokróos, de automorf; a külső köpeny pedig egirin, melynek kioltása egyenes és pleokroizmusa erős. Az ilyen egyén  $500 \times 200 \mu$  méretű is lehet. Az egirinaugitba néha földpátlécek nőttek be, ill. az egirinaugitból a földpátlécek sugarasan ágaznak ki.

A kőzetnek vannak részletei, melyek uralkodólag nagy földpátokból, anortoklászból, szanidinból és savanyú plagioklászból állnak; az egyének méretei  $1000 \times 800 \mu$  körüliek. E földpátok azonban meglehetősen zavarosak; az alapanyag apró földpátlécei pedig csekély mennyiséget képviselnek.

A kőzetnek további érdekessége, hogy a földpátok közötti zugokban gyakran megjelenik a nátrólit, de csak víztiszta xenomorf tömeg alakjában. Kettős törése a földpáténál nagyobb, optikailag pozitív, kéttengelyű, a tengelyszög közepes nagyságú.

Egyes nagyobb ércszemcsék igen ritkák. Végül meg kell még említeni, hogy egyes fészkekben-zugokban igen gyengén fénytörő, szintelen, átlátszó izotróp tömeget találunk, mely valami gélanyagból áll; néha apró augitkristálykák láthatók mintegy behintve. Igen nagy ritkaság gyanánt a különféle egyének közötti zugokban másodlagos kvarc és mézspát is megjelenik.

E kőzetekből Nemesné Varga S. 2 elemzést készített.

1. Lelőhely: Váralja fővölgyének (nyugati ág) jobb oldalán, a község közepe táján, Péter J. hányamester szőlője meszején.

SiO <sub>2</sub> .....	58,81	Na <sub>2</sub> O .....	6,45
TiO <sub>2</sub> .....	0,25	K <sub>2</sub> O .....	4,76
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	20,13	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> .....	0,09
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	2,95	H <sub>2</sub> O .....	2,64
FeO .....	0,95	H <sub>2</sub> O - .....	0,97
MnO .....	0,18	CO <sub>2</sub> .....	0,03
MgO .....	0,39		
CaO .....	1,48		
		100,08	1) 2,56

## Az O s a n n-fele paraméterek :

	s	a	c	f	n	k
Váralja.....	69	17,8	4,8	7,4	6,7	0,91
Tipus Masafuera ....	70	17,5	3,5	9		
„ Cuglieri .....	70	16,5	5	8,5		
„ Algersdorf ....	72	19,5	3,5	7		

A váraljai nátrontrachit a fenti típusokhoz áll legközelebb. Masafuera (Juan Fernandez) kőzete nátrontrachit, Cuglieri (Sardinia) és Algersdorf (Cseh Középhegység) kőzete pedig trachit néven szerepel, de mindkettő még nátronjellegű.

## N i g g l i-fele paraméterek :

	si	al	fm	c	alk	ti	k	mg	c/fm	qz
Váralja .....	220	44,4	14,6	6,1	34,9	0,90	0,33	0,15	0,41	-19,6
Tipus c) foyait.										
1) unptekit .....	220	37	18	9	36					

## A N i g g l i-féle bázisok :

L	= 56,3	$\tau$	= 0,07
M	= 4,2	$\delta$	= 0,00
Q	= 36,2	$\mu$	= 0,00

Ezek alapján a kőzet a nátronkőzetek közé sorolandó.

## A C. I. P. W. rendszerben

Or .....	28,36	} 90,94
Ab .....	53,97	
An .....	6,39	
Ne .....	0,28	
C .....	1,94	} 5,59
Hy .....	1,00	
M .....	3,02	
He .....	0,96	
Il .....	0,61	
A .....	0,34	
CaCO <sub>3</sub> .....	0,10	
H <sub>2</sub> O .....	3,61	
	100,58	

A váraljai nátrontrachit ezek alapján főképp alkáli-földpátokból áll ; a Ca-földpát és a színes elegyrészek mennyisége jelentéktelen.

2. A másik elemzés ugyancsak Váralja nátrontrachitjából készült, mely az iparvasút bevágásából származik.

SiO <sub>2</sub> .....	58,07
TiO <sub>2</sub> .....	0,19
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	20,02
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	3,51
FeO .....	0,87
MnO .....	0,15
MgO .....	0,13
CaO .....	1,33
Na <sub>2</sub> O .....	7,37
K <sub>2</sub> O .....	4,79
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> .....	0,06
H <sub>2</sub> O .....	2,53
H <sub>2</sub> O <sup>-</sup> .....	0,82
CO <sub>2</sub> .....	0,11
	99,95
	D = 2,59

## Az O s a n n-paraméterek :

	s	a	c	f	k
Váralja 2) .....	68,28	19,8	3	7,2	0,85
Algersdori (Cseh Középh.) trachit.....	72	19,5	3,5	7	

## N i g g l i-paraméterek :

	si	al	fm	c	alk	ti	k	p	mg	c/fm	
Váralja 2) .....	218	43,5	13,8	5,0	37,7	0,66	0,30	0,2	0,05	0,37	-34
c) foyait, 1) umptekit.....	220	37	18	9	36						

## N i g g l i-fele bázisok :

$I_1 = 60,3$	$\pi = 0,05$
$M = 4,9$	$\delta = 0$
$Q = 33,5$	$\mu = 0$

A C. I. P. W. rendszerben a normák :

Or .....	28,36	} 83,70
Ab .....	49,78	
An .....	5,56	
Nc.....	6,82	
C .....	0,61	
		91,13
Di .....	0,30	
M .....	2,78	
He .....	1,60	
H .....	0,46	
A.....	0,34	
Calcit .....	0,20	
H <sub>2</sub> O .....	3,35	
	100,16	

A normák alapján a kőzet 91,13%-át földpátok, ill. földpátpótlók alkotják és pedig uralkodóak az alkáli-földpátok. A kőzet így az ásványos összetétel, valamint a kémiai összetétel alapján nátrontrachit.

## Oligoklázit

Máza és Váralja között a határmezsgyén a dombtetői út mentén, a szőlőkben elhíntve apró, világos foltokkal pettyezett szürkés, tömött kőzet darabjait találjuk. E kőzetet mint dácittufát emlegették. Miután e helyen feltárások nincsenek, ezért a kőzet településére nézve közelebbi adatokkal nem rendelkezünk. Behatóbb vizsgálatuál kítűnt, hogy a kőzet nem tufa, hanem megszilárdult láva.

A mikroszkópi vizsgálat elárulja, hogy a kőzet zöme plagioklász-földpát. A földpátok lécci fluidálisan helyezkednek el, átlagosan 80  $\mu$  hosszúak, szélességük 4–10  $\mu$ , de kivételesen kissé nagyobbak is lehetnek. A nagyobb egyének kioltása többé-kevésbé ferde, de bőven találunk apróbb földpátléceket, melyeknek kioltása egyenes vagy közel egyenes; az ikerlemezeség elég gyakori;  $n >$  balzsam. Ezek alapján a földpát oligoklász összetételű.

Igen kis számmal tartalmaz a kőzet apró, szintelen augit-kristálytöredékeket. méretük többnyire 60–80  $\mu$ , de néha 150–20  $\mu$  is. Ikrék is találhatóak; a kioltás kb. 45°, az egyik optikai tengely csaknem egybeesik a c-tengellyel; igen ritkán valamelyest automorf.

A kőzet csiszolatában üregeket látunk, amelyek valamely kihullott elegyrész helyét jelzik; ez üregekhez a fluidálisan elrendeződött földpátlécesekhez hozzásimulnak. Az üregek néha mintegy automorfok; körvonalai az augitra emlékeztetnek. Az üregek-

ben valóban augitkristályok voltak, azonban ezek az augitbeágyazások elmállottak és helyüket szerpentin foglalta el, ez pedig csak részben maradt meg, míg nagyobb részt a csiszoláskor kihullott. Méretük 1 mm-re is nagyobbodhat.

Az alpanyag földpátlécei között kevés szintelen, gyengén fénytörő anyag mutatkozik, mely helyenként szürkés is lehet. Az alpanyagban bőven vannak magnetit-szemecskék, melyek többé-kevésbé kocka alakúak; méreteik 10—20  $\mu$  között ingadoznak. Egyes üregekben mint mállási termék, kalcit is megjelenik.

A kőzetet Nemesné Varga S. elemezte meg a következő eredménnyel:

## Százalék

SiO <sub>2</sub> .....	60,72
TiO <sub>2</sub> .....	0,96
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	19,41
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	2,34
FeO .....	0,35
MnO .....	0,20
MgO .....	0,66
CaO .....	4,35
Na <sub>2</sub> O .....	4,38
K <sub>2</sub> O .....	3,14
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> .....	0,54
H <sub>2</sub> O <sup>+</sup> .....	2,10
H <sub>2</sub> O .....	1,52

100,67 D = 2,58

## O s a n n-paraméterek:

	s	a	c	f	n	k	sor
Máza .....	71	13	10	7	6,8	1,24	$\beta$
Hiawatha Creek .....	71,5	11	11,5	7,5			

O s a n n paraméterei alapján a kőzet augitandezitporfirinak minősítendő; a Hiawatha Creek (Montana) kőzeté áll hozzá a legközelebb.

## A N i g g l i-fele paraméterek:

	si	al	fm	c	alk	ti	p	k	mg	c/fm	qz
Máza .....	239	45	12	19	24	0,03	0,94	0,32	0,31	1,50	+42
Oligoklázit-típus .....	190	43	11	22	24						

N i g g l i rendszerében a kőzet a *k*) plagioklázit-magmák *l*) oligoklázit-típusába illeszthető be.

## A N i g g l i-bázisok szerint:

L <sub>r</sub> = 46,6	$\tau$ = 0,23
M = 3,3	$\delta$ = 0,00
Q = 45,3	$\mu$ = 0,00

## A C. I. P. W. rendszerben a normák:

Q .....	15,24	}	15,24
Or .....	18,25		
Ab .....	36,68	}	72,17
An .....	17,24		
C .....	2,55	}	2,55
			89,96
Di .....	1,60		
M .....	2,24		
Il .....	1,22		
A .....	1,34		
Perovszkit .....	0,34		
H <sub>2</sub> O .....	3,62		
			100,52

Miként az összeállításból látható, a kőzet 72,17%-a földpátokból áll, uralkodó a savanyú plagioklász, még pedig az oligoklász. Éppen ezért N i g g l i alapján a kőzetet a dácitokhoz és andezitekhez közelálló oligoklázitok közé lehet legcélszerűbben sorolni.

## TÁBLAMAGYARÁZAT — TAFELERKLÄRUNG

## VII. tábla — Tafel VII.

1. Anortoklászbeágyazás a nátrontrachitban. — Anorthoklaseinsprengling im Natrontrachyt.
2. Egirinbeágyazás a nátrontrachitban. — Aegyrineinsprengling im Natrontrachyt.

## VIII. tábla — Tafel VIII.

3. A piroxenbeágyazás szerkezete: akmitmag, egirinköpeny, melyet apró egirinszemcsék burkolnak be. — Die Struktur des Pyroxeneinsprenglinges: der Kern besteht aus Akmit, darauf legt sich eine Aegyrinhülle, die letztere wird von winzigen Aegyrinkörnchen umgeben.
4. Egirinszemek alkotta fészek. — Haufen, gebildet von Aegyrinkörnchen.

## IX. tábla — Tafel IX.

5. Nagy földpátokból álló zavaros fészek a nátrontrachitban. — Von grossen Feldspäten gebildeter trüber Haufen im Natrontrachyt.
6. Oligoklázitkőzet Mázáról. — Oligoklasitgestein von Máza.

## Zwei neue vulkanische Gesteinstypen aus dem Mecsekgebirge

B. MAURITZ

1. Natrontrachyt. Das Gestein durchbricht bei Váralja den obertriadischen Sandstein, ebenso wie der in der Nachbarschaft erscheinende Trachydolerit. Das Gestein ist grünlich-grau, mit blossem Auge kann man nur Feldspat erkennen, das Gewebe ist porphyrisch; herrschende Gemengteile: Feldspäte und Aegyrin. Der Feldspat ist Anorthoklas, Sanidin und saurer Plagioklas. Der Aegyrin bildet selten Einsprenglinge und ist manchmal folgenderweise konstruiert: der Kern des Krystalls besteht aus Akmit und derselbe wird mit einem Aegyrinmantel umgeben: das ganze Individuum wird mit kleinen Aegyrinkrystälchen umhüllt. Die Gesteinsgrundmasse besteht hauptsächlich aus Feldspatleisten und Aegyrinkörnchen; stellenweise sammeln sich die Aegyrinkörnchen zu kleinen Haufen. An anderen Stellen gruppieren sich die grossen Feldspatindividuen zu trüben Haufen. Stellenweise erscheint auch der Natrolith. Eine Gelmasse und sekundärer Quarz mit Kalkspat ist ebenfalls erkennbar. Die chemische Analyse weist ebenfalls auf Natrontrachyt.

2. Oligoklasit von Máza. Das Gestein wurde bis jetzt als Dacittuff behandelt, aber es ist kein Tuff, sondern eine Lava. Hauptbestandteil ist der Plagioklasfeldspat, vereinzelt findet man wenige Augitbruchstücke; die grösseren Augitindividuen sind verwittert, ein wenig Magnetit ist ebenfalls vorhanden. Die chemische Analyse zeigt auf Oligoklasitgestein.

# ISZKASZENTGYÖRGYI BAUXIT-SZELVÉNYEK MIKROMINERALÓGIAI- ÉS NYOMELEMVIZSGÁLATA

VÖRÖS ISTVÁN

**Összefoglalás.** A Bitói külfejtés és József-altáró bauxitja között különbség van mind a vegyi felépítésben és ásványtársaságban, mind a nyomelem-eloszlásban. Ezt az eltérést az utólagos hatások okozták, fő tényező a különböző hegység-szerkezeti alakulás volt. A színképelemzés eredményei arra utalnak, hogy a nyomelemek közel azonos számban származnak savanyú és bázisos magnás kőzetből. A kimutatott Pb arra utal, hogy a bauxit-keletkezésnél délről is volt anyag-szállítás. Az ásványtani vizsgálatok a magyar bauxitajtákból egy eddig meg nem ismertett szerves ásványt mutattak ki.

Az iszkaszentgyörgyi bauxit-előfordulás két — egymástól eltérő — jellegzetes típusát választottam ki vizsgálataim céljára: a Bitói külfejtés (lásd 1. ábra), illetőleg a József-altáró (2. ábra) egy-egy szelvényét. Így munkám során alkalman volt a két típus részletes összehasonlítására is. A mikromineralógiai vizsgálatok fő célja a nehézásványok csoportosítása volt, törnelékes eredetű és az üledékképződés közben keletkező ásványok csoportjára. A nyomelemvizsgálat segítségével pedig egyrészt ellenőrizni lehetett a mikromineralógiai megfigyelések helyességét, másrészt a legkisebb mennyiségben mutatkozó elemekből több fontos következtetés adódott a bauxit kiinduló anyagára vonatkozólag.

## A két szelvény rétegtani felépítése

Legidősebb képződmény a bauxit fekéjében levő nóri földolomit. Erre települ a bauxit, amelynek keletkezési kora a felsőkrétára tehető. Itt a triász-eocén határon található, kréta feké- vagy fedőképződmények nélkül. Az eocén alsó és középső részét mocsári (kőszenes, pirites agyagok), elegyészvi (síntüskék, *Robulus arcuata*, *Eponides* sp., *Cibicides propinquus*, *Cibicides dutempleri*, *Nonion communae*, halfogtöredékek), ill. tengeri rétegek képviselik (*Nummulites striata*, *Nummulites perforata*, *Quinqueloculina* sp.). Felette a bitói külfejtésben két kavics és egy homokréteg van, amely a benne levő koptatott és átkristályosodott mikrofauna (*Orthophragmina applanata*, *Nummulites striata*, *Nummulites perforata*, *Nummulites* sp., *Operculina ammonica*, *Heterostegina* sp.) alapján a miocénbe, míg a legfelső réteg a holocénbe tartozik.

## Az anyag előkészítése

A homok- és kavicsmintákat szitálással, majd a 0,25—0,12 mm-ig terjedő csoportot bromoformos elválasztással, az agyag- és márgamintákat izapolással és ugyancsak bromoformos elválasztással készítettük elő. A mécskőminták nehézásvány-összetételét a kis mennyiség miatt csak vékonycsiszolattal vizsgáltuk. A bauxitmintákat borsónagyságúra törve 10%-os HCl-val vízfürdőn 60—70 C°-on főztük. A főzési idő 1—2 órától 12—24 óráig mintánként változott. A főzés után kiiszapolt maradékot bromo-



formával könnyű és nehéz frakcióra, majd az utóbbit elektromágnessel újabb két részre bontottuk.

### Ásványos elegyrészek

Üledékképződés közben, vagy az után keletkeztek:

**Ilmenit — hematit:** fekete, erős — néha ibolyás — fényű, ép kristálylapokkal határolt formákban. Leggyakoribb a (0001) bázislap és az (1011) romboéder kombinációja, vagy pedig egyikük uralkodó kifejlődése. (Az ilmenit — hematit elkülönítése csak ércmikroszkóppal volna lehetséges.) A kristálylapokon jól látható az ikerösszenövésük nyoma, sőt néha a ránövéses iker kristály is megtalálható. Szemmagyság: 50—500 mikron.

**Pirit:** leggyakoribb a sűrű bauxitban és a kőszenes agyagban. Általában gumós, gömbös, tömeges megjelenésű, néha oktaéder-lapok is láthatók. Lehetséges, hogy utóbbi esetben átkristályosodásról van szó. Szemmagyság: 20—1500 mikron, egyes szemek 2000-nél is nagyobbak.

**Gipsz — barit:** a bauxitkeletkezés után, a repedések mentén leszivárgó vizekből vált ki. A savas kezelés során egy részük oldódik. Szemmagyság: gipsz: 100—600 mikron, barit: 1000—1500 mikron.

**Kalcit:** a HCl-val történt főzés előtt vizsgált minta alapján szintén a leszivárgó vizekből vált ki. Szemmagyság: 1500—2000 mikron.

**Limonit:** a sósavas kezelés miatt a bauxitban jelenlétét, vagy hiányát nem lehet figyelembe venni. A fedősorozatbeli mintákban kisebb-nagyobb mennyiségben szerepel.

Törmeléként leülepedett ásványok:

a) Üledékes kőzetek mállásából:

**Korund:** főleg a bázislap és hexagonális prizma fejlődött ki, a bázislap éleit az (1011) törzsromboéder tompítja. Egyes példányokon jól látható az (1011) ikerlemezősség, ami tudvalevően elég nagy nyomás hatására jön létre. A korund helybenkeletkezése ellen szól, hogy a hidrargillit — böhmit — diaszpor — korund átalakulás irreverzibilis folyamat, s így a korund mellett diaszport is kellene a bauxitnak tartalmaznia. A vizsgált bauxitokban főleg halványkék, 150—700 mikron magyságú, átlátszó (zafir) szemcsék vannak.

**Erősen koptatott kvarc:** a szemek gyakran majdnem teljesen gömbalakúra formálódtak, szemmagyság: 50—250 mikron.

**Erősen koptatott turmalin:** barna, lekerekített végű oszlop-törmeléként található. A pleokroizmus megfigyelését az egyes példányok sötét színe akadályozta meg. Szemmagyság: 50—200 mikron.

**Koptatott ilmenit — hematit:** minden bauxitfajtában jelen van. Kristálylapokat vagy nem, vagy csak erősen lekoptatva láthatunk rajta. Felsőzíne a helyben keletkezettekhez képest bányadt fényű. Szemmagyság: 200—500 mikron.

b) Savanyú magmás kőzet mállásából:

**Kvarc:** a bauxit könnyű frakciójában és a fedősorozat anyagában uralkodó szerepe van, kivéve a mészkövet és a nagy piritartalmú kőszenes agyagot. Áttetsző, átlátszatlan, fehér, vagy halványárgára színezett, felismerhető kristálylapokat csak ritkán mutat. Szemmagyság: 100—1000 mikron.

**Cirkon:** a nem mágneses nehéz frakció jellegzetes ásványa. Jellemző rá az (110) elsőrendű prizma, a nyúlt, tús alak, amit elsőrendű bipiramislapok zárnak le. Néha több bipiramis jelenik meg. Törmeléként került a bauxitba, amit gyenge, de jól látható koptatottsága is igazol. Szemmagyság: hosszúság: 100—150 mikron, szélesség: 50—150 mikron.

**Turmalin:** minden bauxitmintában megtaláljuk. Erősen pleokróos: sötét-barna-világossárga, oszlopos termetű törmelék. Szemmagyság: 100—300 mikron.

**Biotit:** sötétbarna, néha majdnem fekete. A pikkelyek mérete: 200—300 mikron.

**Rutil:** csak az I/9. mintában mutatkozott egy esetben 50 : 100 mikromyi, sötét barnászörös oszlopként.

c) Metamorfi kőzet mállásából:

**Klorit:** sötétzöld, néha fémesen csillogó pikkelyei kis számban (1—2 db), de minden bauxitfajtában megtalálhatók. A fedősorozat agyagjaiban természetesen szintén jelen van. Méret: 150—300 mikron.

**Muszkovit:** a csillámok közt a leggyakoribb. Színtelen pikkelyekben, 200—800 mikron közt változó nagyságban mutatkozik.

**Szerieit:** halványzöld, selymesen csillogó törmeléként az I. sz. (bitói) szelvény bauxitjában található. Szemmagyság: 100—400 mikron.

**Biotit:** az előbbiekből leírt biotit származhat átalakult kőzetek mállásából is.

Abból a feltevésből eredően, hogy bauxitjaink „anyakőzete” agyagos jellegű volt, valószínű, hogy az utolsó csoportban felsorolt ásványok ebből a kőzetből kerültek a bauxitba.

Enlitést kell még tenni a — valamennyi bauxitmintában megtalálható — **szerves ásványról** is: sárgásbarna, áttetsző, egyenetlen törésű darabjain kristálylapok nem ismerhetők fel. Bunzen-éggő lángjában hamu visszamaradásával elég. Vízben, sósavban, benzinben és xilolban nem oldódik, legfeljebb könnyen aprózódik. Éppen ezért a törésmutató meghatározása is nehéz, a becsült  $n$ -érték 1,5-höz áll közel. Keresztezett nikollállásnál anizotróp, de interferenciaszínét saját színe zavarja. Fajsúlya 2,8-nál nagyobb, ugyanis a bromoformos elválasztás során mindig a nehéz frakcióba kerül. Valószínűleg bitumunítszármazék, feltételezhetően szukcinit. (Ennek egyedül csak nagy fajsúlya mond ellent.) Szemmagysága: 40—1500 mikron.

A bauxitminták ásványos elegyrészeinek mágneses vizsgálata

A nehéz frakció elektromágneses szétválasztása után a mágneses részben egyedül ilmenit-hematitot találtam. Ha összehasonlítjuk a két szelvény bauxitmintáinak mágnesezhető részlegét, (I. táblázat) kitűnik, hogy az I. sorozat (Bitói szelvény) mintáiban általában egy nagyságrenddel több az ilmenit-hematit mennyisége.

I. táblázat

A minta száma	A nehéz frakcióban	
	mágneses	nem mágneses
	s z á z a l é k	
I/8.	0,17	0,10
I/7.	0,20	0,23
I/6.	nem iszapolható vasas bauxit	
I/5.	0,13	0,02
I/4.	0,03	0,05
I/3.	0,12	0,09
I/2.	0,11	0,02
I/1.	0,02	0,06
II/7.	0,130	1,160
II/6.	kőszenes, gipszes agyag	
II/5.	0,048	0,262
II/4.	0,034	0,926
II/3.	nem iszapolható vasas bauxit	
II/2.	0,008	0,008
II/10.	0,010	0,030

A mágneses—nem mágneses ásványok aránya (leszámítva a nem mágneses nehéz frakcióban maradt limonitot és bauxittörmelékét) kb. 3:1-hez. A II. sorozat (József-altáró szelvénye) átlagát erősen növeli a II/7. minta kiugróan nagy ilmenit-hematit tartalma. Ez, valamint az anyag breccsás szöveti jellege a bauxitnak másodszori, való-

színiüleg helybeli áthalmazódásával magyarázható. A II. sorozat anyagában az átlagos mágneses—nem mágneses ásványok aránya szintén kb. 3:1-hez, ha nem számítjuk a II/4, II/5 és II/7. minták nagy pirittartalmát, ezekkel együtt ti. az arány kb. 1:10-re módosul.

A két szelvény nyomelemvizsgálata

A két szelvény anyagában színképelemzéssel a következő elemeket sikerült kimutatni (II. táblázat). (A vizsgálatokat Kliburszky B. és Kubovics I. végezték):

II táblázat

A minta	Minta száma	Kimutatott nyomelem												
		Ni	Co	Zn	Ge	Pb	Ti	V	Cr	Mn	Sn	Ii	Sr	Cu
Mészko	1/22	1				1	1			2				4
Mészko	1/21	3	2			2	4	2	4	4	1	2		5
Mészko	1/20/2		1			2	2			3				5
Agyag	1/20/1	5	2	2		1	5	4	5	5	1	4		5
Mészko	1/19		1			2	2			3				4
Agyag	1/18	4		2		3	5	4	5	5	2	4		5
Mészko	1/17	2			1	1	2	3	4	4				4
Agyag	1/16	4	2			2	2	2	4	4	1	2		5
Agyag	1/15	5	2			2	5	2	5	5	1	2		5
Agyag	1/14	3	2	2		1	5	4	4	4		4		4
Agyag	1/13	4	2	2		2	5	4	4	4	1	3		5
Agyag	1/12/3	4	2	2		2	5	3	4	4	1	3		5
Agyag	1/12/2	4	2	1		2	4	3	4	4		2		4
Mészko	1/12/1	1	1			2	1		1	4				4
Mészko	1/11		1			1	*		1	4				3
Agyag	1/10	5	2	1		2	*	3	5	5	1	3		5
Bauxitos agyag	1/9	4	3	2	1	2	*	5	4	4	1	4	1	5
Bauxit	1/8		1				*	1	2	1		1		2
Bauxit	1/7	3	2				*	2	3	2		1		3
Vasas bauxit	1/6	2	1	2	1	1	*	4	3	3		4	2	4
Bauxit	1/5	2	2				*	2	3	2		2		5
Bauxit	1/4	2	2				*	2	2	2		2	1	4
Bauxit	1/3	2	2				*	2	2	2		2		3
Bauxit	1/2	3	1	2	1	2	*	4	4	5		4	2	5
Bauxit	1/1	3	2			2	*	3	2	4		3	1	5
Köszenes agyag	11/9	5	2			4	5	4	4	5	4	5		5
Köszenes agyag	11/8	4	2	1			5	1	2	4		3	2	3
Bauxit	11/7	4	2	1		2	*	5	4	5		4	2	5
Köszenes gipszes agyag	11/6	4	2	1		3	4	3	4	4		4	2	4
Bauxit	11/5	4	2	1		2	*	3	3	4		3	1	4
Bauxit	11/4	4	3	1		1	*	4	4	4		4	2	4
Lila, vasas bauxit	11/3	4	1			3	*	5	3	4		5	2	5
Bauxit	11/2	3	2				*	2	2	4		2		4
Dolomit	11/1							2						4
Bauxit	11/10	3	2	2		1	*	2	3	4		2		3

1-es érték: a kimutathatóság alsó határa: kb. 0,0001%.

A többi érték ennél egy-egy nagyságrénddel nagyobb.

\*: kémiai elemzéssel vizsgálva.

Geokémiai csoportosításban a bauxitmintákban a következő nyomelemek vannak: sziderofil elemek: Co, Ni, szedimentofil elemek közül a B biztosan jelen van (turmalin!), de az alkalmazott eljárással nem mutatható ki. Szulfokalkofil elemek: Cu, Pb; oxikalkofil elemek: Zn, Ge; litofil elemek: Sr, Li, Be; pegmatofil elemek: Ti, V, Mn, Cr, Zr.

K



NY

A fedősorozat mintái az alábbi nyom-  
elemeket tartalmazzák :

Az agyagok : sziderofil elemek : Co,  
Ni ; szulfokalkofil elemek : Cu, Pb, As ;  
litofil elemek : Sr, Li, Be ; pegmatofil ele-  
mek : Ti, V, Mn, Cr, Zr<sup>1</sup>.

A mészkövek : sziderofil elemek :  
Co, Ni ; szulfokalkofil elemek : Cu, Pb ;  
oxikalkofil elemek : Sn, Ge ; litofil elem :  
Li ; pegmatofil elemek : Ti, V, Mn, Cr.

A feküdlomit : szulfokalkofil elem :  
Cu ; pegmatofil elem : V.

Az elemzési eredményben feltűnő a  
réz jelentős mennyisége. A Li és Sr pontosabb  
meghatározását egy erős vas-vonal, ill. a  
ciánsáv nehezítette meg. Legfeltűnőbb a  
bauxit-minták Pb-tartalma. Ennek származ-  
ása valószínűleg a szabadbattyáni ólomérc  
lepusztulásával van kapcsolatban. (Az egyéb  
ólomércesedéssel járó vulkánosság Magyar-  
ország területén a bauxitkeletkezésnél fia-  
talabb.) Érdekes még a bauxit elég jelentős  
Ni- és Co-tartalma, ami az ásványtani vizs-  
gálatokkal alátámasztott savanyú magmás  
eredet mellett bázisos anyagokzetet is fel-  
tételiz. Három bauxitmintából (I/2, I/6 és  
I/9), valamint az egyik mészkőből (I/17)  
minimális mennyiségben Ge-ot lehetett  
kimutatni. Ez a közelálló ionrádiusz miatt  
a Si-ot helyettesítheti (Ge : 0,45 Å, Si :  
0,39 Å).

Kérdéses, hogy a Cr melyik ásványhoz van  
kötve, ti. krómítot a bauxitmintákban nem  
lehetett kimutatni. Feltűnő a fedősorozat  
mészköveinek sok járulékos elegyrésze, vi-  
szont ezen belül érdekes a Sr hiánya, aminek

1. ábra. Bitői kulféjtés. Jelek : 1. felsőkreta  
bauxit, 2. alsócecen tarka agyag, 3. alsócecen mili-  
olinás és középsőcecen nummuliteszes mészkő, 4.  
középsőcecen agyag (marga), 5. középsőcecen num-  
muliteszes mészkő, 6. miocén kavics és homok.  
A bauxit fekvőjét alkotó nóri fődolomit a kép bal-  
szelen világoszínű meddő anyaggal van fedve. —  
Minière de Bitó. L e g e n d e : 1. Bauxite crétacique  
supérieure, 2. argile bigarree coëcne inférieure, 3.  
calcaire coëcne inférieure à Miliolines et calcaire coëcne  
moyen à Nummulites, 4. argile (marge) coëcne  
moyen, 5. calcaire coëcne moyen à Nummulites,  
6. gravier et sable miocène. Le Hauptdolomit nor-  
que formant le mur de la bauxite est recouvert  
par un material steril de couleur claire au fond  
gauche de la figure.

<sup>1</sup> Az alkalmazott szénlektrodás-vizsgálatnál  
a Zr vonalát a ciánsáv eldélte. Jelenlétét azonban  
gazolja a jelentős mennyiségű cirkontörőnclek.

Minta száma	Mélységköz		Közel neve	Himénit. hematit	Cirkon	Korund	Szerves aszvány	Kvare	Turmalin	Pirit	Klorit	Biotit	Szerisit	Muszkovit	Gipsz	Kalcit	Barit	Rutil
	m-től	m-ig																
1/26	0,0	0,5	talaj	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1/25	0,5	0,8	kavics	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1/24	0,8	1,0	kavicsos homok	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1/23	1,0	1,2	kavics	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
I/22-21	1,2	4,2	agyagos törmeléken mésző	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1/20	4,2	5,2	durva törmeléken mésző	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1/19	5,2	11,0	nummulinás mésző	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1/18	11,0	11,2	tarka agyag	1	—	—	—	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1/17	11,2	12,5	nummulinás mésző	200—500	—	—	—	100—300	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1/16	12,5	13,8	tarka agyag	1	—	—	2	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
I/15	13,8	—	szürke agyag	50—100	—	—	300—500	150—300	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
I/14	—	—	szürke agyag	1	—	—	—	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1/13	—	17,0	szürke agyag	3	—	—	—	5	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—
I/12/3	17,0	17,4	szürke agyag	100—200	—	—	—	50—200	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1/12/2	17,4	17,6	sárga agyag	2	—	—	200—500	100—500	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
I/12/1	17,6	18,6	mésző	50—100	1	—	100—200	200—500	—	—	—	—	—	3	—	—	—	—
1/11	18,6	19,5	agyagos mésző	2	—	—	—	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1/10	19,5	21,5	tarka agyag	150—200	—	—	200—500	100—700	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
I/9	21,5	22,0	bauxitos tarka agyag	4	4	1	—	200—400	3	—	—	—	—	1	—	—	—	1
1/8	22,0	22,8	lila bauxit	100—500	100—350	150—700	—	200—400	100	—	—	—	—	200	—	—	—	50—100
I/7	22,8	24,3	hússzínű bauxit	5	4	3	3	4	1	—	—	—	1	100—250	—	—	—	—
1/6	24,3	24,4	vasas bauxit	50—500	200—400	200—400	100—300	100—300	100—200	—	—	—	—	250—400	—	—	—	5000—15 000
1/5	24,4	24,6	lila bauxit	5	4	3	4	3	1	—	—	—	—	1	—	—	—	—
I/4	gumókban az 1/7-ben	—	sárga bauxit	100—150	100—500	350—500	200—300	200—700	200—300	—	—	—	—	500—700	—	—	—	—
I/3	24,6	26,6	pizolitos sárga b. felső része	5	3	2	4	3	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
I/2	26,6	28,6	pizolitos sárga b. középső része	50—400	300—500	400—500	200—500	300—500	50—100	—	—	—	—	—	—	—	—	—
I/1	28,6	30,6	pizolitos sárga b. alsó része	5	4	2	2	4	1	—	—	—	—	3	—	—	—	—
II/9	114,0	113,7	kőszenes agyag	50—400	200—400	200—400	200—350	200—500	100—200	—	—	—	—	—	—	—	—	—
II/8	113,7	113,6	agyagos kőszén	3	1	—	—	5	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
II/7	113,6	113,1	áthalmazott szürke bauxit	5	1	1	1	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
II/6	113,1	112,9	kőszenes gipszes agyag	50—500	150—200	250—300	40—60	200—1000	—	—	—	—	—	400—600	—	—	—	—
II/5	112,9	112,5	vasas szürke bauxit	5	2	—	2	2	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
II/4	112,5	112,2	szürke bauxit	50—500	150—300	—	200—500	300—500	100—150	100—500	—	—	—	—	—	—	—	—
II/3	112,2	112,1	vasas bauxit	5	1	—	3	2	1	—	—	—	—	1	—	—	—	—
II/2	112,1	111,2	pizolitos sárga bauxit	50—500	50—300	—	100—300	400—500	100—150	100—1500	—	—	—	—	—	—	—	—
II/1	111,2	—	dolomit	5	2	2	3	4	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—
II/10	152,5	—	tigrisszövcetes bauxit	5	3	1	3	4	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—

1-es érték: egy-két szemese az iszapolási maradvékban.  
2-es " " kevés szemese.  
3-as " " közepes mennyiség.  
4-es " " sok szemese.  
5-ös " " az iszapolási maradvék főtömege.

A tört nevezőjében a szemecsüretarárok vannak mikronban feltüntetve.



oka valószínűleg a már említett szénelektrodás vizsgálatban kereshető. Ezzel éles ellentétben áll a fekdolomit tisztasága: mindössze két nyomelem volt kimutatható benne. Ez annál is inkább feltűnő, mert a dolomit-bauxit határon levő dolomitok általában elég erős elváltozásokat mutatnak: porlódás, Mn-kéreg keletkezése, stb. ezekkel nyilván elemigráció is társul.

### A bitói szelvény

A rétegsort a III. táblázat és 1. ábra mutatja.

Amint a táblázatból látható, feltűnő különbség mutatkozik a bauxitösszetel és a fedőagyag ásványos összetétele között; míg a fedőagyagban az uralkodó mennyiségű kvarc mellett csak két-három ásvány szerepel elszórtan és kis mennyiségben, addig a bauxitban hat elegyrész van, mely minden mintában megtalálható: ilmenit-hematit, cirkon, korund, szerves ásvány, kvarc és turmalin. Ezekon kívül még több ásvány, főleg az agyagásványok találhatók kisebb mennyiségben, de nem minden mintában. A fedőben található ásványok közül mindössze a pirit és a rutil (!) az, ami hiányzik a bauxitból; ez utóbbi elég feltűnő, mert a bitói bauxit átlagosan 1,6%  $TiO_2$ -tartalma az ilmenit-hematit mellett is indokolná más titánásvány, főleg a rutil jelenlétét. A gipsz, barit és kalcit elegyrészek nyilván utólagosan beszivárgó oldatokból kiválva kerültek a bauxitba.

Mikromineralógiai szempontból nem vizsgáltuk meg azokat a mintákat, amelyekre a táblázat üres sort jelöl. Ezek részben mészkövek, részben a legfelső szint kavics- és homokmintái. A bauxitösszetelből egyedül a vasas bauxit maradt ki, mivel mikromineralógiai vizsgálata az alkalmazott módszerekkel nem volt elvégezhető.

A bauxit vegyi összetételének megismerésére az iszkaszentgyörgyi bánya laboratóriuma készítette el az elemzést (IV. táblázat).

IV. táblázat

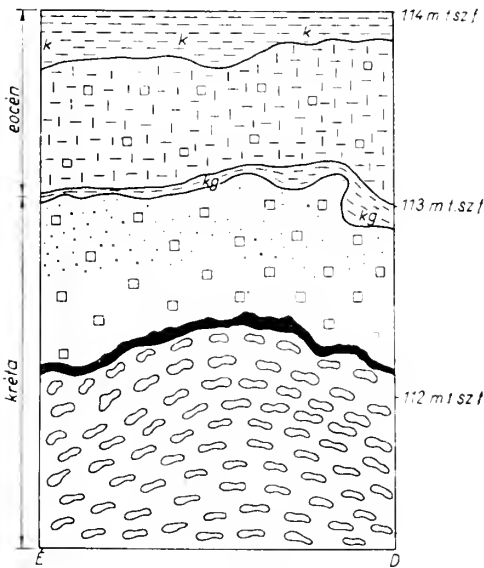
Minta száma	Kőzet neve	Súlyszázalek					
		$Al_2O_3$	$SiO_2$	$Fe_2O_3$	$TiO_2$	Izz.veszt.	Egyeb.
I/9	Bauxitos tarka agyag .....	33,4	39,1	12,9	1,4	12,2	1,0
I/8	Lila bauxit .....	31,6	29,3	23,0	1,4	13,7	1,0
I/7	Hússzínű bauxit .....	38,3	35,0	10,0	2,3	13,4	1,0
I/6	Vasas bauxit .....	21,8	15,3	50,9	1,0	10,0	1,0
I/5	Lila bauxit .....	38,8	27,1	17,2	1,6	14,3	1,0
I/4	Sárga bauxit .....	36,4	20,9	25,2	1,3	15,2	1,0
I/3	Pizolitos sárga bauxit felső része	42,3	30,8	10,0	1,8	14,1	1,0
I/2	Pizolitos sárga bauxit középső része	45,4	5,3	30,4	2,0	15,9	1,0
I/1	Pizolitos sárga bauxit alsó része	53,2	8,3	20,3	1,9	15,3	1,0
II/7	Áthalmazott szürke bauxit .....	44,2	7,2	15,6	1,7	30,3	1,0
II/5	Vasas szürke bauxit .....	41,7	8,3	23,5	1,7	23,8	1,0
II/4	Szürke bauxit .....	54,6	7,6	11,0	2,4	23,4	1,0
II/3	Vasas bauxit .....	39,2	7,0	33,2	1,5	18,1	1,0
II/2	Pizolitos sárga bauxit .....	52,1	6,7	17,3	2,0	20,9	1,0
II/10	Tigrisszövetes bauxit .....	60,5	3,4	10,9	2,5	21,7	1,0

Az elemzések szerint az I/1 és I/2 minták kivételével agyagos bauxitról van szó. Feltűnően ingadozik a vastartalom: az érthetően kiugró értéket mutató I/6 minta után a legjobb minőségű I/2 minta vesztelkedik 30,4%  $Fe_2O_3$ -mal. A  $TiO_2$  nagyjából követi az  $Al_2O_3$  változásait, az izzítási veszteség pedig arra mutat, hogy minden esetben böhmítés típusú bauxittal állunk szemben.

## A József-altáró szelvénye

A rétegsor felépítését a III. táblázat és 2. ábra mutatja.

Mikromineralógiailag három minta kivételével (II/6 kőszenes, gipszes agyag, II/3 vasas bauxit, ill. II/1 dolomit) megvizsgáltuk a típusokat. Az eredmények több eltérést mutatnak a bitói szelvény anyagához képest: a bitói bauxit hat jellemző ásványából itt a korund részben elmarad: csak a II/2 és II/10 mintában volt megfigyelhető. Viszont a II/4 szürke bauxit és a II/5 vasas szürke bauxitban uralkodó szerepe van a piritnek, ami a bitói bauxitból teljesen hiányzik. Egyéb ásványok közül is csak a muszkovit és a gipsz található egy-egy mintában, vagyis az ásványtársaság szegényesebb. Ez kifejeződik a bauxit vegyi összetételében is: a József-altáró bauxitja ipari szempontból jobb a bitóinál, nem agyagos, tehát az allitosodás folyamatában annál jóval előbbre jutott. A bitóinál kisebb számú fedőmintákban ugyanazok az ásványok szerepelnek, mint az alatta levő bauxitban. Így feltételezhetjük, hogy ezeknek az agyagoknak a keletkezésénél a bauxitból is történt anyagszállítás, ha csak kis mértékben is. A vegyi elemzés eredményeit a IV. táblázat mutatja be.



2. ábra. Kincsesbánya, József-altáró 114-es sz. alapvázat szelvénye az 1925 m. pontnál. Jelek: 1. agyagos kőszen, 2. áthordott szürke, pirites bauxit, 3. kőszenes gipszes agyag, 4. vasas, szürke bauxit, 5. szürke (pirites) bauxit, 6. hla. vasas bauxit, 7. sárga, pizolitos bauxit. — Mine Kincses, voie de fond József, coupe de la chassagne N° 114 au point de 1925 m. I. é g e n d e : 1. houille argileuse, 2. bauxite pyritique grise transportée, 3. argile gypseuse à houille, 4. bauxite ferrugineuse grise, 5. bauxite (pyritique) grise, 6. bauxite ferrugineuse violette, 7. bauxite pisolithique jaune.

A vegyi összetétel ugyancsak jelentősen különbözik a bitói mintákétól. A fokozottabb allitosodásból eredően az  $Al_2O_3$  mennyisége több, a  $SiO_2$  pedig kevesebb a bitóinál. A vastartalom maximuma itt 33,2%, míg Bitón 50,9%. Az izzítási veszteség is jóval nagyobb, ami arra utal, hogy a böhmities bitói bauxit-hoz képest ez hidrargillites, vagy legfeljebb hidrargillit-böhmities bauxit, a böhmities alárendelt szerepével.

Az ásványtani és nyomelemvizsgálatból lezűrhető eredmények

1. A két bauxitszelvény anyaga nem azonos. A bitói bauxit több ásványos elegyrészt tartalmaz a József-altáró anyagánál.

2. Nyomelem-eloszlásban is vannak különbségek: a bitói anyagban kevesebb a Ni, Zn és Pb, viszont tartalmaz kis mennyiségű Ge-ot.

3. A bitói sárgásbarna, tarka, pizolitos bauxit és a vasas csik nagyjából azonosítható a József-altáró sárga, pizolitos bauxitjával és vasas csikjával. A bitói szelvényben azonban hiányzik a szürke, pirites bauxit és kőszenes fedőagyag, helyette a bauxitra közvetlenül a valószínűleg alsó- és középsőeocén határra tehető gyér elegyesvízi faunát



tartalmazó tarka agyag települ. Ez jól alátámasztja B á r d o s s y magyarázatát, miszerint a szürke, pirités bauxit csak ott található, (azaz utólagos vegyi hatásra ott keletkezett) ahol a bauxitfedőben kőszenes agyag van. A kőszenes, gipszes agyag hatását a II/5-ös vasas, szürke bauxitmintában található szenesedett növényi származadványok is igazolják. B á r d o s s y szerint a leszálló, vasas oldatok megrekedésének helyén keletkezik a néhány cm-es vasas zóna. Azonban a bitói külfejtésben hiányzik a vasas, szürke, pirités bauxit, a kőszenes, gipszes agyag is csak a feltárás ÉNy-i részében van meg kisebb lemesében. Viszont a vasas csik ebben a bauxitban is szerepel. Feltételezhető, hogy keletkezésében a szürke, pirités bauxiton kívül más tényező is szerepet játszott. A két szelvény közvetlen bauxitfedőjének különbsége jól megmutatkozik az ásványos összetételben is: a bitói fedőben a bauxit ásványaiból csak néhány szerepel, ami onnan eredhet, hogy a bauxit közvetlen fedője 2,5 m agyag után már mészkő, de a 2,5 m-nyi agyag is tulajdonképpen feldolgozott, elagyagosodott, helybenmaradt bauxit. A József-altáró szelvényében viszont a közvetlen fedő szenes-agyagok ásványtársulásában ugyanazok az ásványok szerepelnek, mint a bauxitban. Tehát ezen a területrészen a közvetlen fedőkőzetek keletkezésénél a bauxitból is történt anyaghozzájárulás, míg a bitói részen nem.

4. A bitói bauxitszelvényben több bauxit-típus található, ami a József-altáró anyagából hiányzik. Ebből szintén arra következtethetünk, hogy az egyidőben keletkezett bauxitot az utólagos hatások már nem egyformán érték. Ebben valószínűleg közrejátszott a hegység szerkezeti alakulás, s így az egyes területrészek különböző módon helyezkedtek el a mindenkori karsztvízszinhez képest, ami a vegyi oldó és kicsapó hatású oldatok fő szállítója lehetett. Ilyen különböző, utólagos hatásra keletkezhetett a bitói külfejtés sárga bauxitja is, ami a bányában csak egészen kis nyomokban van meg.

5. Az egyes bauxitfajták ásványtani vizsgálata megerősíti azt a feltevést, ami K i s s J. gánti és nézsai hasonló vizsgálatai alapján bauxitjaink származására adódott, a savanyú magmás anyaközetből kőzbenső agyagos mállás után történő keletkezést. A szinképelemzésekéből az eddig ismert adatoknál nagyobb mennyiségben kimutatott Ni és Co jelenléte viszont egyenrangú kiindulási anyagokként feltételezi a bázisos magmás-közeteket is. Ha a bauxitmintákból kimutatott nyomelemeket magmás szakaszok szerint csoportosítjuk, a következő eredményt kapjuk:

savanyú magmás: (Ti), V, Cu, Zn, Ge, Pb, Li, Be

bázisos magmás: Ti, (V) Ni, Co, Cr, Sr, Mn

Tehát az elemek megoszlának a két szakaszban.

6. Elfogadva azt a lehetőséget, hogy az iszkaszentgyörgyi bauxit Pb-tartalma a szabadbattyáni ólomérc-lepusztulással kapcsolatos, arra a következtetésre kell jutnunk, hogy az eddigi elméletek szerinti északról történő anyagszállítás mellett — ha kis mértékben is — de délről történő anyagodajutás is szerepet játszott.

7. Az ásványtani vizsgálatok fontos eredménye a magyar bauxitfajtákból eddig még nem ismertett szerves ásvány kimutatása.

8. A fedősorozatok és bauxitok nyomelelvizsgálatából a mélységgel összefüggő mennyiségi változás nem mutatható ki.

#### IRODALOM — BIBLIOGRAPHIE

1. B á r d o s s y Gy.: Melantherit a szöci bauxitban. Földt. Közl. 84. évf. III. füzet. — 2. B á r d o s s y Gy.: New Data on Bauxite Occurrences of the Southwestern Bakony Mountains (Hungary). Acta Geol. III. 1—3. — Földváriné Vogl M.: Nézsai és iszkaszentgyörgyi bauxitszelvények termikus vizsgálata. Földt. Közl. 83. évf. 4—6. füzet. — 4. G e d e o n T.: A bauxit ásványos összetétele és ipari használhatósága. Földt. Közl. 84. évf. 3. füzet. — 5. K i s s J.: La constitution mineralogique de la bauxite de Nézsai. Acta Geol. I. 1—4. — 6. K i s s J.: Iszkaszentgyörgyi bauxitminták mikro-

mineralógiai vizsgálata. Kézirat. — 7. Kiss J.: Magyarországi bauxitvizsgálatok. II. Gánt. Kézirat. — 8. Korimos T.: Bauxit-képződés barlangüregekben. Földt. Közl. 73. évf. 4—7. f. — 9. Koch S.: Sztórkay K.: Ásványtan. Tankönyvkiadó, Bpest. 1955. — 10. Mchcs K.: Üledékes kőzetek radiológiai vizsgálata. Bauxitok. Földt. Közl. 81. évf. 1—3. füzet. — 11. Milner, H. B.: An introduction to sedimentary petrography. London, Thomas Murby and Co. 1922. — 12. Milner, H. B.: Supplement to introduction to sedimentary petrography. London, Thomas Murby and Co. 1922. — 13. Nemez E.: A bauxit vasásványai. Földt. Közl. 83. évf. 10—12 f. — 14. Szádeczky K. E.: Geokémia. Akadémiai kiadó, Bpest. 1955. — 15. Vadász E.: Adatok a laterites mállás kérdéseiről. Földt. Közl. 81. évf. 10—12. füzet. — 16. Vadász E.: Bauxitföldtan. Akadémiai kiadó, Bpest. 1951. — 17. Vadász E.: Alumina magyarországi bauxitelőfordulásokban. Földt. Közl. 73. évf. 1—3. füzet. — 18. Vadász E.: A magyarországi bauxitelőfordulások földtani alkata. M. Á. F. I. Évkönyve XXXVII. kötet, 2. füzet. — 19. Vendl M.: Beiträge zur Bestimmung der Mengenverhältnisse allitischer Tonmineralien, im Zusammenhange mit der mineralischen Untersuchung des Bauxites von Iszkaszentgyörgy. Acta Geol. I. 1—4.

### Examen microminéralogique et des éléments sporadiques des coupes de bauxite de Iszkaszentgyörgy

par ISTVÁN VÖRÖS

Entre les bauxites de la mine de Bitó et celles de la voie de fond József il y a une différence tant au point de vue de la structure chimique et de l'association minérale, qu'au point de vue de la distribution des éléments sporadiques. Cette divergence fut causée par d'actions ultérieures, le facteur principal ayant été la formation tectonique différente. Les résultats de l'analyse spectrographique indiquent que les éléments sporadiques proviennent en un nombre presque égal des roches éruptives acides et basiques. Le Pb décelé indique que pendant la formation de la bauxite une transportation de matériaux avait lieu du Sud aussi. L'examen minéralogique a révélé la présence d'un minéral organique inconnu jusqu'ici dans les bauxites de la Hongrie.

# DUNA-TERASZ KAVICSOK GÖRGETETTSÉGI VIZSGÁLATA

PÉCSINÉ DONÁTH ÉVA\*

**Összefoglalás.** A szerző a Duna magyarországi szakaszán a Szádeczky K. E. által bevezetett *cpv* módszerrel megvizsgálta a különböző és azonos korú Duna-teraszok kavicsait. Ezzel a geológusok és geomorfológusok terasz kutatásaihoz jól felhasználható adatokat nyújtott.

A görgetettségi vizsgálatok alkalmasak: a Duna-kavicsok, valamint a mellékfolyók, ill. abráziós kavicsok egymástól való elkülönítésére, a morfológiailag egymástól élesen el nem választható teraszok azonosítására, a teraszok hovatartozásának, ill. korának megállapítására, egy völgykeresztmetszeten belül a folyó vízgyűjtőterületén illetve a klímában bekövetkezett jelentősebb változások kimutatására.

## Célkitűzés, vizsgálati módszer

Az üledékes kőzetek keletkezési körülményeinek és bizonyos esetekben kialakulásuk idejének meghatározására mind a geológiai, mind a geomorfológiai kutatások szempontjából az alaki, mennyiségi és minőségi anyagvizsgálatoknak egyre nagyobb a szerepük.

A negyedkori geológiai és geomorfológiai problémakörhöz tartozó terasz-kavicsok jellemzésére, keletkezési körülményeik és hovatartozandóságuk eldöntésére hazánkban elsőnek Szádeczky-Kardoss E. alkalmazott rendszeres anyagvizsgálatokat [17, 18, 19]. Az egyes terasz-szintek kavicsainak minőségi és mennyiségi közettani vizsgálata mellett kitűnő módszert (*cpv*) dolgozott ki a folyóvízi kavicsok jellemzésére, származási területük meghatározására, a fő- és mellékfolyók kavicsainak elkülönítésére [18, 19].

A kavicsok, illetve homokszemek görgetettségének megállapítására alkalmas módszer kidolgozásával hosszú idő óta több külföldi kutató is foglalkozott: Wentworth [25], Wadell [24], Caillienx [1], Tester [21], Tricart [22], újabban Fischer [4], Hagerman [5, 6, 7], Lüttig [11]. A különböző módszerek értékelését és összehasonlítását Paula Schneiderhöhn [14], Zingg [26], hazánkban Strausz [16] cikkeiben találjuk meg. Mindegyikük messze a legjobban használhatónak, reprodukálhatónak és jellemzőnek Szádeczky-Kardoss E. módszerét tartotta.

E módszert először Zingg [26] használta fel a különböző magasságú és korú teraszok kavicsainak jellemzésére. Munkájában a *cpv* módszert alkalmazta a különböző közettípusok görgetettségi fokának megállapítására és többek között ő is alátámasztotta, hogy a kvarc, kvarcit bizonyul legalkalmasabbnak a mérés kivitelezésére. Eredményesen felhasználta a módszert a Glatt-völgy terasz-kutatásában, és leszögezte, hogy a *cpv* értékek a völgyfőtől lefelé haladva fokozatosan változnak, és pedig a *c* érték csökken,

\* Hálás köszönettel tartozom Szádeczky-Kardoss Elemér akadémikus úrnak, aki személyesen volt szíves nekem a mérési módszert megmutatni, a későbbiekben pedig munkámat figyelemmel kísérni és tanácsaival segíteni.

a *v* pedig növekszik. Vizsgálatai során eredményeinktől eltérően azonban a „magas-terasz” görgetettségét nagyobbak találta, mint az „alacsonyterasz” görgetettségét.

S t r a u s z [15, 16] a S z á d e c k y-féle *cpv* módszert a dunántúli teraszkavicsok és főképpen az idősebb kavicstakarók keletkezési korának meghatározására, illetve különböző korú kavicstakarók egymástól való elkülönítésére használta.

Emellett új, könnyebben kezelhető képletet vezetett be a görgetési távolság kiszámítására.

Újabbban C s e l h-N é m e t h J. [2] a Zala terasz-kavicsait vizsgálta *cpv*-módszerrel és arra a megállapításra jutott, hogy a különböző terasz-szinteken található kavicsok görgetettségi értéke a magasabb teraszoktól az alacsonyabb felé növekszik.

Az utóbbtól függetlenül és azt már megelőzően kezdtük meg a Duna különböző terasz-szintjein levő kavicsok rendszeres görgetettségi vizsgálatát.

Vizsgálataink célja a Duna különböző korú és gyakran egymástól morfológiai-lag élesen el nem határolható terasz-kavicsainak *cpv* módszerrel való elemzése az, hogy újabb adatokat nyújtsunk a teraszkutatáshoz.

A kavicsok görgetettségi vizsgálatával kívántuk eldönteni azt, hogy a Duna völgyében a legmagasabb fekvésű és morfológiailag még terasznak tekinthető szintek kavicsai valóban Duna-kavicsok-e, vagy mellékfolyók szivcsai, esetleg tönk- illetve abráziós kavicsok. Ezek eldöntésére vizsgálataink és az irodalom alapján [20, 15, 16] a *cpv* módszer a legalkalmasabb, mert a görgetettség mértéke a szállítási távolság függvénye és ezért a nem dunai eredetű kavicsok görgetettségére kisebb értékeket kell kapnunk, mint a Duna-kavicsokéra. Ebből a szempontból kívánatos volt megvizsgálunk a Dunaszentmiklós VII. sz. terasz (310 m tszf.) édesvízi mészkő alatt található jelentős vastagságú kavicsrétegének anyagát, valamint a nagymarosi Keresztbére oldalán 310–350 m tszf. magasságban található kavicsokat is [13].

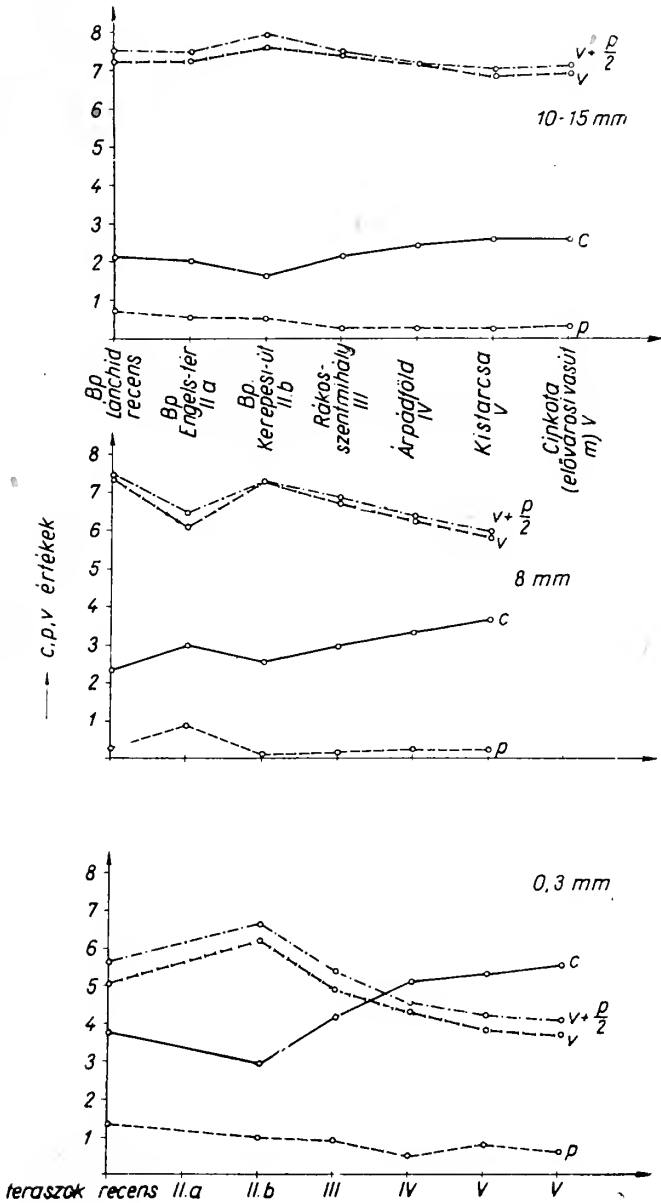
Munkánk eredményeként tisztázni akartuk, hogy az egy szelvényben egymás alatt levő kavics-teraszok mindegyike külön teraszt képvisel-e, vagy ugyanazon terasz lezökken, lesuvadt része. Ez a kérdés elsősorban a Gerecse északi peremén merült fel [12].

A terasz-morfológiában eddig nehézséget jelentett az is, hogy a Duna hosszabb-rövidebb szakaszain a feltételezhetően azonos körülmények között és azonos időben kialakult terasz-szintek különböző magasságban helyezkednek el. Budapest környékén V. számmal jelzett terasz szintje Mogyoródtól Veésésig több mint 100 méteres szintkülönbséggel mutatkozik [12]. Kérdéses volt tehát, hogy a görgetettségi adatok hozzá tudnak-e segíteni az egyes terasz-szintek azonosításához. Budapest térségében a teraszkutatóst nehezíti a terasz-szintek keresztveződése, így előfordult, hogy a különböző teraszok hasonló vagy közel azonos magasságban vannak (Kőbánya illetve Rákoskeresztúr) másutt pedig (Pesti-síkság déli részén) a fiatalabb teraszok anyaga, a keresztveződési zóna után, az idősebbek anyagára települt [12, 13].

A célkitűzésünk ezzel kapcsolatban az, hogy a különböző magasságú, de azonos korú terasz-kavicsok hasonló görgetettséget mutatnak-e, illetve fordítva is áll-e ez a tétel.

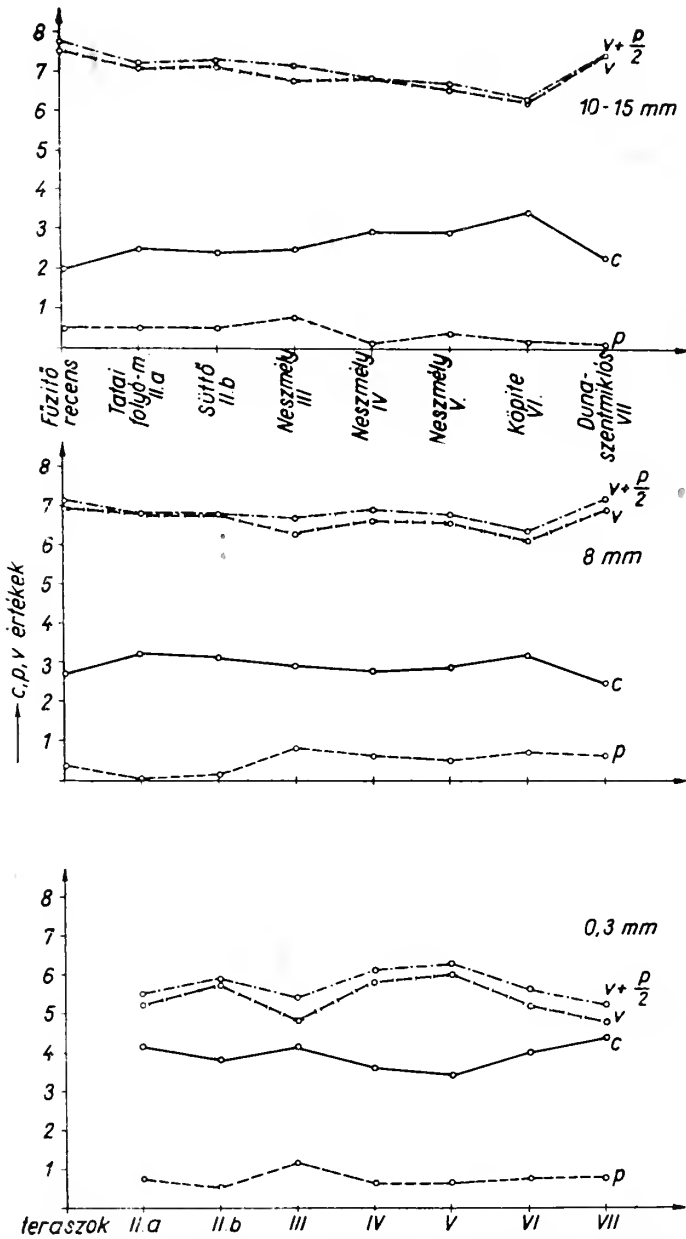
Végül azon megfontolások alapján, hogy a legújabb terasz-morfológiai vizsgálatok szerint a magyarországi dmszakaszokon [13] 5, illetve 6 (II/a, II/b, III, IV, V., illetve VI.), Bécs térségében 6, illetve 7 [3] (Práter-, gänsendorfi-, simmeringi-, Höhereterasse, Arsenal-, wienerbergi-, és laeberbergi terasz) terasz pleisztocénkori kialakulását vélik kimutathatónak, felveti F i n k [3], hogyha a jégkorszakbeli teraszok száma a gleccsertávolsági területeken is — mint Magyarországon — több; mint az eddig kimutatott alpi eljegesedések száma, akkor az eljegesedések számának is növekednie kell. F i n k ugyanis

az éghajlati teraszelmélet alapján állva úgy véli, hogy a gleccsertávolsági vidékeken az ún. „pseudoperiglaciális” zónában már csak a nagy klímaritmusok éreztetik hatásukat s az egyes glaciálisokon belüli klímaingadozások nem. A kavicsok görgetettségi vizsgálatából ehhez a problémához is szeretnénk adatokat szolgáltatni.



1. abra. Budapesti szelvény kavicsmintáinak görgetettségi közepértékeit ábrázoló grafikon. — Graph of average roundness values; gravel samples of the Budapest profile.

A kavicsok görgetettségi mérésénél az irodalom alapján jártunk el [17, 18, 19, 20] kiterjesztve a mérést három különböző szemmagyságra. Szádeczky-Kardoss E. a Kisalföldről szóló monográfiájában [20] és Strausz L. [15] diónyi illetve mogyoró nagyságú kavicsot jelöl meg mint görgetettség szempontjából mérésre legalkal-



2. ábra. Neszmélyi szelvény kavics-mintáinak görgettségi közepertekeit ábrázoló grafikon. — Graph of average roundness values; Neszmély profile.

masabb szemmagyságot. Z i n g g [26] többféle szemmagyságot vizsgált, szerinte a különböző teraszoknál az  $\frac{1}{4}$  mm-től 1 mm-es méretűekig tapasztalható a legnagyobb görgetettségi eltérés. Ha a szemcse nagyobb 10 mm-nél, különbség többé nem tapasztalható. S z á d e c z k y adataiból [20] ellenben azt látjuk, hogy a nagyobb szemcsék is alkalmasak még görgetettség mérésére, és a teraszminták görgetettsége közötti eltérés nagyobb szemcsésékre való mérésnél is szépen mutatkozik. A munka során nyert tapasztalatok azt mutatták, hogy teraszokénti jelentősebb eltérések következtében a 10—15 mm-es szemmagyságnál mérhető, tehát a Duna-teraszok kavicsainak jellemzésére legalkalmasabb szemmagyság a 10—15 mm. Kiugró értékek a 0,3 mm-es szemmagyságnál észlelhetők. (1, 2. ábra).

S z á d e c z k y - K. E. tanácsára úgy módosítottuk a mérést, hogy a *cpv* vizsgálatokat 3 féle szemmagyságon végeztük el: 10—15 mm, 8 mm legnagyobb ármérőjű szemcséken, valamint a 0,50 mm-es  $\varnothing$ -ű szítán átment, de a 0,25 mm  $\varnothing$ -n femmaradt, tehát középtértekben 0,3 mm méretűeken.

A fenti szemmagyságokra szétzítált anyagok mindegyikéből kiválogattunk 25 db kvarc, ill. kvarcit szemcsét, s mértük a konkáv (*c*) plán (*p*) és konvex (*v*) részek hosszát, összegeztük, majd százalékkoltuk s 10-el osztottuk.

S z á d e c z k y - K a r d o s s E. vizsgálatai [20] szerint elegendő 25 db szemcse mérése. S t r a u s z [15] általában 100 szemcsén végzett vizsgálatból vont le következtetést, ezért ellenőrzésként egyes helyeken kétszer, sőt 3-szor 25 szemcsét is mértünk, de a nyert középtértekben lényeges eltérést nem tapasztaltunk.

		<i>c</i>	<i>p</i>	<i>v</i>
Neszmély IV. sz. terasz	I.	3,1	0,1	6,8
	II.	2,9	0,2	6,9

		<i>c</i>	<i>p</i>	<i>v</i>
Kőpítchegy	I.	3,6	0,1	6,3
	II.	3,4	0,2	6,5
	III.	3,5	0,2	6,3

A 10—15 mm-es szemmagyság mérését 3 irányban milliméterpapírral végeztük.

A 8 mm-es szemmagyság mérése nehéz-égekbe ütközött, mert ezek már nehezen foghatók kézbe s így a hibalehetőség megnő. Ezért az eljárást úgy módosítottuk, hogy az általában fehér, vagy világosszürke kvarc, illetve kvarcit szemcséket fekete alapra helyezve fényképeztük s a körvonalak *cpv* értékeit határoztuk meg (3. ábra). Ellenőrzésként lemértük ugyanazon szemcséket milliméterpapírral is mindhárom irányban, de az értékek összeváltak.

	<i>c</i>	<i>p</i>	<i>v</i>
Neszmély IV. sz. t.	2,9	0,4	6,7 mm papírral
	2,8	0,6	6,6 fényképen mérve

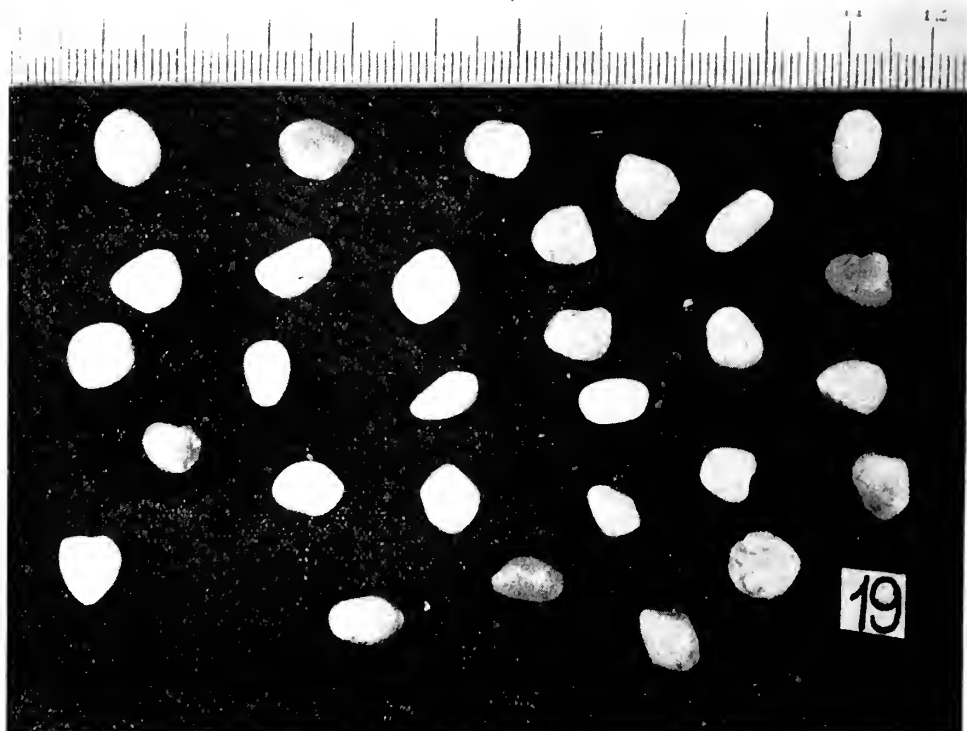
C s e l i — N é m e t h J. [7] a mérési módszert úgy módosította, hogy csak a konvex és plán részeket mérte a körvonal mellett s ezek összegét kivonva a kerületből megkapta a konkáv részeket is. Tekintve azonban, hogy ő 4—2 cm-es szemmagyságokat vizsgált, a mérési módszer pontossága számára megfelelt. Kevésbé görgetett szemcséknél ellenben a kerület-mérés helyett pontosabbnak láttuk a konkáv részek mérését is.

A 0,3 mm-es homokszemek mikroszkóp alatt kiválogatott kvarcsemméit szintén fényképeztük, s a nyert képeken a 8 mm-es szemmagysághoz hasonló módon mértünk görgetettségi. A fényképek mérése esetén a 0,3 mm-es szemmagyság is alkalmas még görgetettségi fok meghatározására.

Célkitűzéseink megvalósítása érdekében kavicsmintáinkat úgy gyűjtöttük be, hogy egyrészt a Duna Magyarországra való belépésétől egészen az utolsó, még kavicsot lerakó helyének (Mosonmagyaróvártól Uszodig) különböző magasságban levő, különböző korú teraszanyagait megvizsgálhassuk. Emellett kiválasztottunk két olyan völgykeresztmetszetet a Duna völgyében, ahol a teraszok egymásutánai sorrendje legteljesebben megmaradt. Az egyik szelvényt a Gerecse északi peremén Neszmélynél, a másikat a Pesti-síkság hordalékkúp-teraszain keresztül vettük fel (4. ábra).

Az egyes mintavételi helyek geomorfológiai, paleontológiai és kőzettani adatai általában elegendők voltak ahhoz, hogy korukat pontosan meghatározhassuk. Több esetben azonban csak a méréseink alapján sikerült a teraszokat azonosítani.

1. **Mosonmagyaróvár** községi kavicsbánya a Mosonyi-Dunaághoz közel. A kavicsbánya felszine 4–5 méterrel magasabban fekszik a Duna szintjénél (I. terasz). E kavics lerakódása újholocén korú mert a kavicsrétegek között eredeti településben fatuskót és emberkoponyát találtak.



3. *Abn.* 8 mm-es kavicsok fenykepe (Neszmedy IV. sz. terasz.) — Photo of 8 mm pebbles (Neszmedy, IV. terrace).

2. **Győrszentiván** — A kavicsgölör Újmajor pusztán van. A terasz kavics mintegy 10–11 m magasságú a Duna 0 pontja felett. A kavicsréteg felső szintjében felismerhető kis fagyvécek és „zsákok” alapján a kora új pleisztocén (IIa sz. terasz). A terasz felszint vékonyabb-vastagabb futóhomok borítja.

3. **Ács**. A décsi út melletti terasz felszine kb. 18–20 m viszonylagos magasságú. Szoliflukciós jelenségek, „zsákok” határozottabbak, mint a győrszentiváni terasznál. Kora újpleisztocén, jelzése IIb. sz. terasz. A környezetében vékony löszös homok lösz takarja a terasz felszínét.

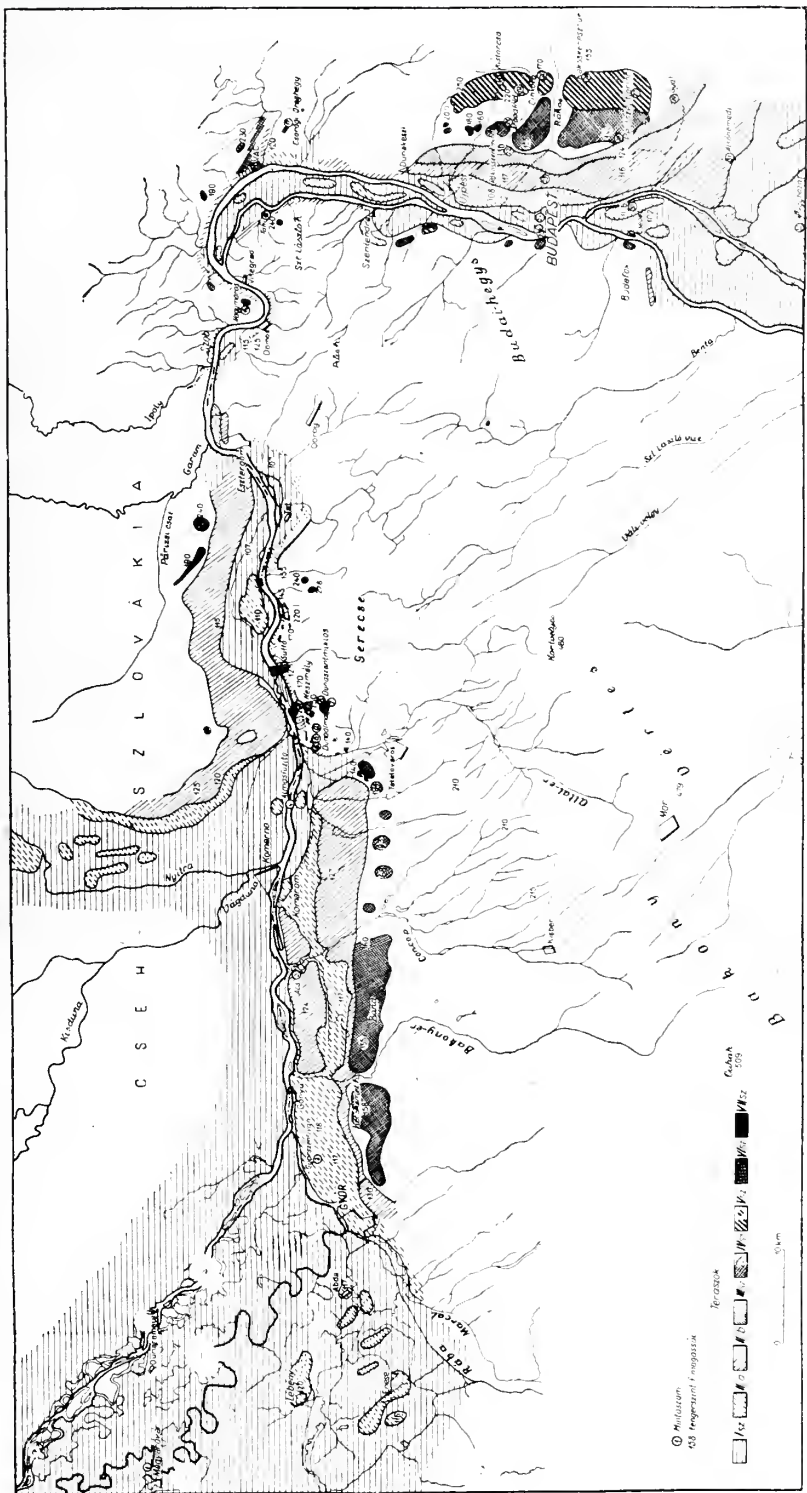
4. **Almásfüzitő**. Újtelep. Jelenkori Duna-kavics

5. **Dunaaalmas**. A Csúcsos-hegytől 0,7 km-re Ny-ra a 181,3-as ponttal jelzett terasz. Vastag édesvízi mészkő padra települt, ezért az idősebb pleisztocén (IV. sz.) teraszoknál régibb — 12, 13.

6. **Dunaaalmas**. A Tatai-folyó (Általér) melletti kavicsbánya viszonylagos magassága 16 m. Morfológiai analógiák alapján is „új pleisztocén” IIa. terasznak tartható.

7. **Dunaszentmiklós**. Óreghegy. A kavicsréteg magassága 310 m. tszi. A mintegy 3,5 m-es kavicsréteg láthatóan vastag édesvízi mészkő alatt települt. Tehát az édesvízi mészkőnél idősebb, kora valószínűleg felső pliocén, jelzése VII. sz. terasz.





4. ábr. Terkep a helyek feltüntetésével (Pécsi M. felvétel) Map of the localities (survey by M. Pécsi)

8. **D u n a s z e n t m i k l ó s.** Öreghegy és Újhegy. Az előbbi feltárással kapcsolatosan említett vastag (legalább 8—10 m) édesvízi mészkő rétegre települten is találunk elszórva a felszínen jellegzetesen vörös színű kavicsokat. E kavicsok természetesen nem azonosak az édesvízi mészkő alatti kavicsréteg anyagával, kora az édesvízi mészkőnél fiatalabb, de öpleisztocénél nem lehet idősebb. Terasz jelzése VI. sz., görgetettsége alapján.

9. **D u n a a l m á s.** Kőpíte-hegy (292,1 m). A teraszkavicsra itt is vastag édesvízi mészkő települt. A mintegy 5—7 m vastag kavicsréteg felszíne 170 m viszonylagos magasságban fekszik (a tszf. 270 m). Rétegtanilag hasonló helyzetű a VII. sz. duna-szentmiklósi teraszfeltárás. A kettő közötti 40 méteres szintkülönbség azt a kérdést veti fel, hogy vagy vetődéssel került alacsonyabb szintre a teraszanyag, vagy pedig az alacsonyabb teraszhoz tartozik. Görgetettségi foka alapján a VI. sz. terasznak fartható.

10. **N e s z m é l y.** Paphegy V. sz.-mal jelzett terasz, viszonylagos magassága kb. 110 m. A több méter vastag teraszanyag felsőpannoniai agyagra települt, a kavicsréteg fedője több méter vastag lösz.

11. **N e s z m é l y.** Paphegy. Az „F”-el jelölt forrás felett IV. sz.-mal jelzett terasz viszonylagos magassága 78 méter. *Unio* sp.-t és sok Melanopsisist tartalmazó felsőpannon homokos agyagra települt a mintegy 15 méter vastag teraszanyag. Erre 15—20 méteres lösz következik. A kavicsok között sok édesvízi mészkő-görgeteg található. A terasz felkavicsolódása az idősebb pleisztocénre (mindel-glaciális) tehető.

12. **N e s z m é l y.** Téglagyár új fejtője. kb. 27—30 méter viszonylagos magasságú és a III. sz.-mal jelölt teraszok szintjébe tartozhat a kavicsfeltárás. Feküje *Congeria balatonica*-s kék agyag. A kavicsréteg elég vastag, de zavart településű, nem kizárt, hogy a magasabb peremről suvadt le. Görgetettsége alapján önálló III. sz. terasznak tekinthető.

13. A „S ü t t ő i földek” északi oldalában (a Neszmélyi alsó sziget keleti része) 20—22 méter viszonylagos magasságban lévő kavicsfeltárás morfológiailag is a IIb számú teraszok szintjében fekszik. A fekü pannon agyag, közelebről nem meghatározható, a fedő pedig 5—6 m folyami homok, majd 15—20 m vastag lösz.

A 4, 6, 7, 9—13 számú minták egy völgykeresztmetszetben található terasz-szinteknek felelnek meg. (2. és 4. ábra).

14. **N a g y m a r o s.** Keresztbére kb. 310—350 m tszf. magasságban kiterjedt több m vastag kavicsotakaró található. A fekü kőzete lajtamészkő. A kavicsok között, — a környék Duna kavicsaihoz hasonló módon — andezit és andezit tufa kavicsot is tartalmaz. Általában 2—3 cm átmérőjűek, ökölnagyságú és annál nagyobb kavicsok nincsenek. A mészkőkavics itt is hiányzik. *cpv* mérés alapján VII. sz. terasz-szintbe tartozik.

15. **V á c.** A székesegyháztól délre mintegy 500 méterrel. (A terasz anyaga az építkezés során került felszínre). Morfológiailag IIa vagy IIb. szinthez is sorolható. A terasz anyaga csak újpleisztocén lehet, mert a Forte gyárnál lévő kavicsbányából *Elephas primigenius* ősi forma zápfoga került elő. Viszonylagos magassága a feltárás körül 14—15 méter. A fekü kőzete katti agyag. Görgetettsége alapján IIa sz.

16. **T a h i.** A Kalicsa pataktól délre a 137 méteres magassági ponthoz közeli régi kavicsbánya. Viszonylagos magasság kb. 35 méter ennek ellenére a IIb terasz vonalába esik. A terasz feküje valószínűleg alsómiocén homok.

17. **C s ö r ö g i Ö r e g h e g y** oldala. Az elhagyott kavicsbánya kb. 80 m viszonylagos magasságban van. Morfológiailag a kavics kőzettani összetétele és *cpv* mérés alapján a IV. sz. teraszok szintjébe sorolható. A terasz anomias homok és kavics rétegre települt. A teraszkavics idősebb pleisztocénél régibb nem lehet, mert sok benne az üde mészkőkavics, mállottság egyáltalán nem látszik rajtuk.

18. **K i s t a r c s a.** A gépgyárhoz közel, a Kerepesi útnál lévő kavicsgödör 210 m tszf. magasságban van, s a V. sz. öpleisztocén terasznak vehető. A kavicsréteg 4—5 m vastagságú. A fekü kereszttrétegzett felsőpliocén homok lehet, mely alatt valószínű a felsőpannon következik.

19. **C i n k o t a.** A kavicsbánya közvetlenül az elővárosi vasút mellett 215 m tszf.-i magasságban van, s az V. sz. (günz kori) terasz tartozéka. A kavicsréteg összvastagsága mintegy 15—20 m.

20. **C i n k o t a.** A Diósi-féle kavicsbánya feltárása a Cinkotától Rákoscsalára vezető út mellett, a Déli Kis-hegytől északra fekszik. Az V-ös számú teraszok szintjébe tartozik kb. 70—75 m viszonylagos magasságú (165—170 m tszf.). A terasz anyaga 10—12 méter vastag. A fekü kőzete pontosan nem ismert.





21. Árpádföld. Anna-telep. A Cinkota—Rákospalotai út melletti kavicsbánya a IV. sz. teraszokhoz tartozik. Felső szintje kb. 60 m viszonylagos magasságú. Az 5—6 m vastag Duna-kavics miocén durva homokra (praescalariusculusos homok és murva) települt erős diszkordanciával.

22. Rákosszentmihály — Szentgyörgytelep. Kavicsgödör a Palotai-pataktól DK-re 100 m-re kb. 30 m viszonylagos magasságban van a Duna felett. A fekü ismeretlen, valószínűleg az előző feltárás fekéjéhez hasonló. A III. sz. teraszokhoz sorolható.

23. Kerepesi úti új lakónegyed, a Kerepesi út és a Kőbányára vezető út kereszteződésénél. A kavicselőfordulás viszonylagos magassága kb. 22 m, az újpleisztocén terasz magasabb szintje ún. IIb. sz. (würm eleji terasz). A terasz anyag mintegy 1—1½ m vastag. A fekü kőzete miocén agyag.

24. Budapest. Engels tér (József Attila és Guszev u. sarok). Próba-fúrásból a felszín alatt 4—5 m-ről vettünk mintát a IIa. sz. terasz-szintből. A kavicsréteg kb. 3 m vastagságú.

25. Budapest. Lánchíd. Jelenkori kavics.

A 18, 19, 21—25-el jelzett mintavételi helyek ismét egy teljes völgykeresztmetszetet adnak. (1. és 4. ábra)

A többi minták Budapest környékéről részben ismert számú terasz-szintekből származnak, részben pedig olyan terasz-szintekből vettünk mintákat, amelyek pontos hovatartozandóságát az eddigi módszerekkel nem sikerült megnyugtatóan eldönteni. Az utóbbiak a Pesti-síkság déli feléről származnak.

26. Rákoskeresztúri „nagykavicsbánya” közettani és morfológiai vizsgálatok alapján szintén az V. sz. teraszhoz tartozik, viszonylagos magassága 55—60 m. A kavicsréteg vastagsága meghaladja a 15 métert is.

27. Pestlőrinc. Vecsési határ. Az Űllői út és a Cegléd felé menő vasút kereszteződésénél lévő kavicsbánya. Valószínűleg az V. sz., de az is lehetséges, hogy a IV. számú terasz-szintbe sorolható. A Duna 0 pontja felett mintegy 30 méter magasságban, a feltárt kavicsréteg 6—8 méter. Görgetettsége alapján V. sz. terasz.

28. Pestlőrinc. Sashegy. A meteorológiai állomás melletti kavicsbánya relatív magassága 45 m. A feltárás felső nagyobb része valószínűleg a IV. sz., idősebb pleisztocén — mindel glaciális kori — teraszokhoz sorolható, az alsó része pedig már ópleisztocén — günz glaciális — korú anyag lehet.

29. Gyál. A 116 m-es magassági ponthoz közelfekvő kavicsgödör a Vecsés felé menő út mellett. Viszonylagos magassága 20—22 m. A terasz hovatartozása kérdéses, III., IV. sz. esetleg V. sz. teraszhoz is tartozhat. Görgetettsége alapján V. sz. terasz.

30. Csepel. A Vágóhidtól D-re a IIa sz. terasz 10 m viszonylagos magasságú. A felszín 0,6 m vastag fakósárga öntésiszap borítja, a fekü valószínűleg pannon agyag.

31. Alsónémedi. A kavicselőfordulás viszonylagos magassága a Duna-haraszti országút mellett kb. 12 m. A kavicslerakódás kora kétséges. Tartozhat az alacsonyabb terasz szintekhez is (II. vagy III. sz. terasz), de lehet, hogy a pleisztocén-eleji törmelékűp tartozéka.

32. Délegyháza. A vasútállomásnál lévő nagy kavicsbánya felszíne kb. 13—14 m viszonylagos magasságban van. Magassága alapján a IIa vagy IIb sz. terasz szintbe tartozna, de kőzetösszetétele és görgetettsége alapján a Pest-környéki IV. sz. teraszokkal analóg.

A IV. sz. teraszszint anyagára jellemző, hogy a kavicsok között 1 métertől 0,3 m átmérőjű, görgetetlen rögök is találhatóak a terasz fekéjében. Gránit, andezit lávadarabok, továbbá az V. sz. teraszszinttel szemben ebben a teraszban karbonátos kőzetek kavicsait gyakran megtaláljuk.

Az V. sz. terasz kavicsai közül a mészkő kavicsok feltételezhetően kioldódtak.

A délegyházi kavicsbányában is mászás andezittömbök, félméter átmérőjű biotit-gránit, nagy görgetetlen szemű mészkő, triász dolomit és mészkő fordul elő számottevő mennyiségben. A fekü felsőpannoniai kék agyag.

33. Uzd. Jelenkori kavics.

34. Neszmély. Pannon kavics. Ezt a kavicsmintát azért vettük, hogy összehasonlítást tudjunk tenni az ugyanitt több szintben is előforduló terasz-kavicsok görgetettsége és a pannon kavics görgetettsége között. Az 1—2 m vastag homokos pannon kavicsréteg fekéje *Congria balatonica*-s agyag, a fedője pedig *Unio* sp.-t tartalmazó homokos agyag.

## Vizsgálati eredmények

A fent ismertetett teraszkavicsok *cpv* középértékeit az alábbi táblázatban foglaljuk össze (I. táblázat).

1. A táblázat adataiból kitűnik, hogy az egyes terasz-szintek kavicsainak görgetettségei közt határozott és rendszeres különbségek vannak. Ez alátámasztja Z i n g g [26] ilyenirányú megállapításait. Másrészt igazolja, hogy a *cpv* módszer az esetek többségében jól alkalmazható az egyes terasz-szintek jellemzésére és egymástól való elkülönítésére.

A neszmélyi szelvény (4, 6, 7, 9—13. sz. minták) és a budapesti szelvény (18, 19, 21—25. sz. minták) különböző magasságú teraszkavicsainak görgetettségi értékei alapján általánosságban az a szabályszerűség állapítható meg, hogy a teraszkavicsok görgetettségi foka a magasabb, tehát idősebb teraszoktól az alacsonyabb, vagyis fiatalabb teraszok felé növekszik. Feltehetően a folyó fokozatos hátravágódása következtében mindjobbán megnő a szállítási hossz. Ehhez járulhat egyes esetekben a klíma jelentősebb változása, mely az egyes teraszok görgetettségi értékében is kinutathatóan érvényesül.

A táblázat adatai közül a Neszmély és Budapest szelvényében nyert teraszkavicsgörgetettségek középértékeit grafikusán ábrázoltuk, s két egymástól eltérő jellegű görbesort kaptunk a három különböző szemmagyságban (1, 2 ábra).

Mindkét görbesorozat nagy vonalakban az 1. pontban említett szabály szerinti irányt mutatja, azaz a teraszok fiatalodásával párhuzamosan növekszik a kavicsok görgetettsége.

2. A budapesti szelvény (1. ábra) vizsgálatából kitűnik, hogy az átlagértékek az V. sz. (ópleisztocén) terasztól a IIb teraszig növekszenek. A IIa. sz. újpleisztocénvégi terasz anyagának görgetettsége azonban lecsökken mindhárom szemmagyságban. A budapesti szelvényben a würmvégi terasznak görgetettsége a szabálytól eltérően jelentősen kisebb, mint a magasabb szintben fekvő, a würm elejére tehető IIb. sz. terasz kavicsainak görgetettsége. Nagyjából a szelvény IV. sz. (Árpádföld) teraszának görgettségével egyezik meg. A IIa sz. terasz alacsonyabb görgetettsége összefüggésbe hozható azzal a ténnyel, melyre a földrajzkutatók utaltak, hogy a Duna vízgyűjtő területe ebben az időben a Rajna és Rhöne forrásvidékének elvesztésével jelentősen csökkent [8, 10].

3. A neszmélyi szelvény (2. ábra) görgetettségi értékeiből kiadódó görbe bizonyos vonatkozásban a budapestitől eltérő. Mindegyik szemmagyságnál visszaesik a görgetettségi érték a III. sz. terasz-szintnél, érdekes módon legélesebben a 0,3 mm szemmagyságot mutató görbénél, míg az alacsonyabb teraszok ismét magasabb görgetettséget mutatnak.

Feltehetően a III. sz. terasz a „javaglaciális”-ban kavicsolódott fel, vagyis amikor a folyó hordalékba sok közettörmelék került a folyó futása közben. Továbbá feltehetően a terasz keletkezési idejére ill. közvetlen az ezt megelőző időre (mindel-rissz interglaciális) esik a Kisalföld közepének és a Csallóköznek besüllyedése is [13]. A süllyedés K-i peremén a baloldali mellékfolyók a Gerecse északi előterében torkolhattak az Ősdunába. Ennek következtében ezek kevésbé görgetett anyagával megszorodva kisebbítik a Duna teraszkavicsának görgettségét. Mivel pedig a mellékfolyók már a süllyedésperemen lerakják durvább üledékeiket, a Dunába jórészt már csak a finomabb, de kevésbé görgetett hordalékukat juttatják el.

4. Ezt a megállapítást támasztja alá az is, hogy összehasonlítva a két szelvény különböző korú teraszanyagának görgettségét ábrázoló grafikonokat (1., 2. ábra), az elmondottak mellett még a *c* és *v* értékek egymáshoz való viszonyában is vannak eltérések. A budapesti szelvény *c* és *v* görbéje mindhárom szemmagyságban erősen megközelíti, sőt a 0,3 mm szemmagysággörbe a III. sz. és IV. sz. terasz között keresztezi egymást.

Neszmélynél a  $c$  és  $v$  értékeit ábrázoló görbék kevésbé közelednek egymáshoz. A 0,3 mm-es  $c-v$  görbéknél aránylag legerősebb a közelítés, de egymást nem keresztezik.

A szelvények grafikonjai közötti eltérés arra enged következtetni, hogy a Duna a IV., ill. III. sz. teraszának képződése idejében elsősorban Neszmély alatt befolyásolták a baloldali mellékfolyók kevésbé görgetett hordalékukkal a Duna kisebb szemcsenagyságú hordalékát. 8 mm-es szemmagyság  $v$  értéke:

Neszmélynél	6,6	} III. terasz
Budapestnél	5,9	
Neszmélynél	6,6	} IV. terasz
Budapestnél	6,3	

Feltűnő, hogy a  $p$ -értékek, melyek általában  $v$ -vel párhuzamosan szoktak változni, olykor csaknem teljesen a  $c$  irányát követik (Neszmélyi szelvény 0,3 mm szemmagyságnál).

A neszmélyi szelvény (2. ábra) grafikonját tovább követve, a VII. sz. (Dunaszentmiklós) terasznak kiugróan magas az értéke, különösen a 10—15 mm szemmagyságnál, jóval nagyobb, mint az alatta következő, nála fiatalabb teraszoké. Ez a görgetettség a jelenkori kavicsok görgetettségével közel egyező (Fűzitő, Uszod). A fiatalabb teraszok kisebb görgetettségével szemben az itt tapasztalt magas görgetettség feltehetően azzal magyarázható, hogy a VII. sz. terasz még a jégkorszakot megelőző időben keletkezett. A jégkorszakot megelőzően a Duna hordaléka finomabb és görgetettebb volt, mint a glaciálisok idején [13]. A jégkorszakok alatt ugyanis a jégtakaró környékén levő területeken olyan nagymérvű volt a kőzetaprózódás és a törmelék felhalmozódás a lejtők aljában, hogy a folyók a megnövekedett mennyiségű és durvább hordalékukat rövidebb-hosszabb szakaszok megtétele után alsószakasz jelleggel hamarabb lerakták, görgetettségük így alacsonyabb, mint a pliocénkori kavicsoké.

A pliocénban a folyó kavicsait hosszabb úton szállította, mert egyrészt az aprózódó kőzetek a magasabb hegységi régiókban voltak, másrészt a Duna a pannóniai tenger visszahúzódása után meglehetősen kiterjedt, egységesebb magasságú felszínen, hatalmas területen kanyaroghatott, hordalékát görgetve. A legmagasabb egyben legidősebb, valószínűleg pliocénvégi VII. sz. terasz ennek a kavicsanyagának lenne a maradványa és így mind a magas görgetettség, mind a VI. (pleisztocén eleji) terasz görgetettségétől való jelentős eltérés indokolt lehetne.

5. Az egyazon teraszról vett kavicsminták görgetettségi foka rövidebb szakaszon belül azonosnak, vagy közel azonosnak bizonyult (Cinkota, Diósi-féle bánya V. sz. terasz  $v = 7,1$ , Cinkota, Elővárosi vasút mellett  $v = 7,0$ , Pestlőrinc, Vecsési határ  $v = 7,0$ , — mindhárom mérés 10—15 mm átmérőjű kavicsokon történt).

6. A táblázat adataiból feltűnik, hogy a Gyálpusztá 120 m tszf., Alsónémédi 110 m tszf. és Délegyháza 110 m tszf. magasságú kavicsgödrei annak ellenére, hogy a Pesti-síkság déli részén alacsony szinten vannak, görgetettségük alapján a IV. sz., illetve az V. sz. teraszokhoz sorolhatók. Ez újabb bizonyítékot nyújt arra, hogy Budapest térségében a magasabb teraszok fokozatosan lealacsonyodnak [12, 13].

7. A vizsgálatok eredményéből teljességgel látható, hogy a  $c/v$  módszer alkalmas egyrészt a pliocén-pleisztocén, másrészt a pleisztocén és a holocén terasz kavicsok elválasztására is (Dunaszentmiklós VII. (pliocénvégi)  $v = 7,5$ , Dunaalmás Kőpíte-hegy (pleisztocéneleji)  $v = 6,3$ , Almásfűzitő (jelenkori)  $v = 7,5$ ).

Vizsgálatainkat kiterjesztettük a Visegrádi szorosban kb. 350 tszf. magasságban található kavicsanyagra is (14. sz. minta). Ennek görgetettségi értéke megegyezett

a Neszmélyi szelvény VII. sz. teraszáéval, (7. sz. minta), így Nagymaroson, a Kereszt-bérc oldalában levő kavicsanyaggal azonos kialakulású lehet.

8. A Budapest Kerepesi-úti terasz (23. sz. minta) görgetettségi értéke  $v = 7,5$ -nél is nagyobb. A már korábban említettek alapján felmerül annak lehetősége, hogy az ilyen magas görgetettségi értéket mutató terasz kavicsok nem a glaciálisok alatt, hanem az interglaciálisokban kavicsolódtak fel. Vonatkozhat ez a Budapest környéki IIb számú teraszra is. A görgetettségi vizsgálatokból az derül ki, hogy a VI-tól a IIa teraszig a kavicsok a glaciálisok alatt halmozódtak fel. A IIb terasz görgetettsége ellenben arra enged következtetni, hogy nem glaciálisban, hanem valószínűbb, hogy interglaciálisban rakódott le.

A Pesti-síkságon ennek alapján 4 terasz glaciális kori, egy interglaciális (II/b) és egy holocén terasz létezése bizonyítható. A hegységi szakaszon azonban a glaciálisok alatti felkavicsolódások száma öt. Ez a szám azonban nem követeli meg feltétlenül, hogy Finck [3] elgondolása szerint a glaciálisok számát növeljük, mivel a hegységi szakaszon a kéregmozgások hatására több terasz alakulhatott ki, mint a hegységperemi övekben [13].

9. A görgetettség növekedése a folyó hosszában lefelé haladva fokozatosan nő (Mosonmagyaróvár, Püztő, Budapest), de kimutatható csökkenő tendencia is, pl. Uszod kavicsainál. Ennek az lehet az oka, hogy Budapest és Uszod közötti szakaszon a kavicszemek eltöredeznek (I. táblázat).

10. A görgetettségi értékekből a folyószállította kavicsok által megtett út hosszára következtetéseket vonhatunk le. Ennek érdekében néhány esetben kiszámítottuk a Strausz [15] féle képlet alapján a kavicsok szállítási távolságait (II. táblázat).

II. táblázat

A görgetettségekből a Strausz-féle képlettel számított szállítási távolságok — Transport distance as calculated for roundness values by the Strausz formula

Relatív magasság	Mintavétel helye	Terasz szint	0,3 mm			8 mm			10—15 mm			Forrástól számított jelenlegi Duna hossz km
			$V + \frac{P}{2}$	log km	km	$V + \frac{P}{2}$	log km	km	$V + \frac{P}{2}$	log km	km	
18 20	Ács.....	II/b	5,9	2,301	200,0	7,0	2,730	537,0	7,4	2,886	769,0	1040
—	Almásfuzító-Újtelep	rec.	—	—	—	7,1	2,769	588,0	7,7	3,003	1000,0	1069
78	Neszmély.....	IV	6,1	2,379	239,0	6,9	2,641	437,0	6,9	2,641	437,0	1071
20	Süttői földek.....	IIb	5,9	2,301	200,0	6,8	2,652	449,0	7,3	2,847	703,0	1077
35	Tahi.....	IIb	5,9	2,301	200,0	6,4	2,496	313,0	7,5	2,925	842,0	1141
—	Budapest—Lanchid	rec	5,6	2,184	153,0	7,5	2,925	842,0	7,2	2,808	643,0	1174
45	Pestlőrinc—Sashegy	V	4,0	1,560	36,30	6,7	2,613	410,0	—	—	—	—

A görgetettségéből számított hordalékszállítás távolsága gyakran nem felel meg a vártnak. Ezt elsősorban mellékfolyók hatásának tulajdonítjuk. Amíg kis folyók esetében teraszanyagok görgetettségéből az egykori folyóhosszra csaknem biztos következtetéseket lehet levonni [15], nagy folyók esetén reális képet ebből nem nyerhetünk,



bár egyes esetekben jó egyezéseket találunk. (Fűző jelenkori kavicsának görgetettsége alapján számított 1000 km-es szállítási távolság megfelel a forrástól számított 1069 km-es távolságnak).

Hangsúlyozzuk, hogy a 10—15 mm átmérőjű kavicszemek görgetettsége alkalmas leginkább szállítási távolság becslésére. Kiszámítottuk a többi szemmagyság görgetettségéből is a szállítási távolságot, de mint az várható volt, lényegesen kisebb távolsági értékeket kaptunk. (II. táblázat).

11. Összehasonlításul elkészítettük a VII. (7. sz. minta) és VI. sz. terasz (9. sz. minta) 2 szemeloszlási görbéjét is. Tekintettel arra, hogy a 8 mm-nél nagyobb szemcse-tartomány megállapítása nem történt meg, az eloszlási görbék alapján mindössze azt állapítottuk meg, hogy a VII. sz., tehát pliocén teraszanyag szemeloszlási görbe alapján is elválík a VI. sz. (tehát már jégkori) kavicsoktól. Ez újabb lehetőséget nyújt a pliocén teraszoknak a pleisztocén teraszoktól való elkülönítésére (5. ábra).

12. A Duna mentén levő különböző korú teraszok kavicsainak görgetettségéből megkíséreltük az egy-egy teraszra jellemző görgetettségi értéket megadni. Jellemző értéket a 3 szemmagyság együttesen ad. A Duna magyarországi szakaszán igen tekintélyes távolságot fut be, ezért egy-egy viszonylag közelfekvő terület adott terasz-szintjei alapján számíthattuk csak ki a jellemző görgetettségi értéket. Neszmély, illetve Budapest térségében a III. táblázaton feltüntetett  $v$  értékekkel jellemezhetjük az egyes teraszok különböző szemmagyságainak görgetettségét.

III. táblázat

Teraszok	10—15 mm		8 mm		0,3 mm	
	Budapest	Neszmély	Budapest	Neszmély	Budapest	Neszmély
I. és réccens	—	7,1* 7,5*	7,4*	6,3* 6,9*	5,0*	5,9*
II a.	7,2	7,0	6,6	6,8	5,9	4,9
II b.	7,6	7,0	6,7	6,9	5,7	5,5
III.	7,5*	6,8*	6,8*	6,3*	4,9*	4,8*
IV.	7,0	6,8	6,3	6,4	4,8	5,1
V.	6,9	6,6*	6,3	6,6*	4,1	6,0*
VI.	—	6,3	—	7,0	—	5,2
VII.	Keresztbérc 7,4	7,5*	Keresztbérc 6,1*	6,9*	—	4,8*

A \*-gal jelölt számadatok 1—1 adat értékei, a többiek pedig több helyről, de ugyanazon teraszról vett minták görgetettségi közepértékei.

A nyert eredményeket összehasonlítottuk idősebb folyóvízi üledékek görgetettségi értékeivel, és pedig időrendi sorrendben: K a s z a n i t z k y F. oligocén [9], V é g h S. miocén (helvét) [23], S t r a u s z L. pliocén (levantei) és pleisztocén [15, 16], valamint S z á d e z k y K. É. [20] által közölt pleisztocén görgetettségi értékekkel (IV. táblázat).

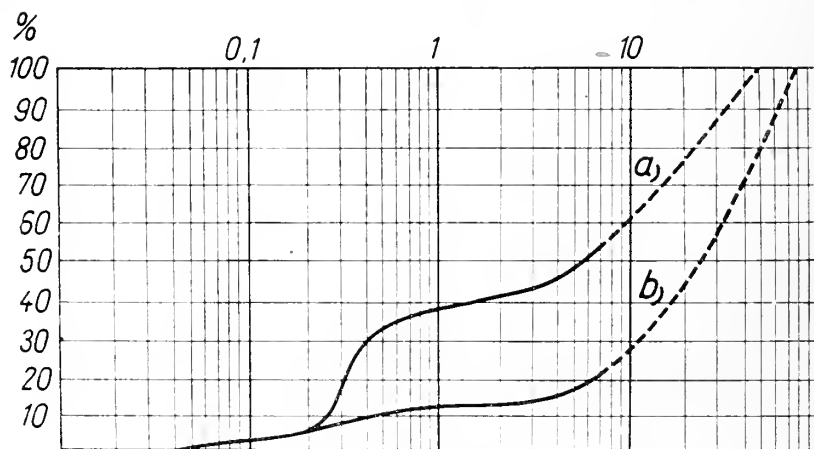
Ha figyelembe vesszük az oligocén kavicsok magas görgettségének feltehetően a folyóvíziállítás melletti tengerparti utókoptatását, [9] érthető a kavicsok aránylag igen magas görgetettsége.

## IV. táblázat

Oligocén Kaszanitzky Nagykevély			Miocén Végh Meesek		Pliocén Strausz—Donáth			
					Mura	Duna		
$v = 7,5$ Kishárs-hegy $v = 8,15$			$v = 6,6$ $v + p/2 = 7,7$		$v = 6,2$		$v = 7,5$	
pleisztocén Strausz—Szádeczky—Donáth				teras- szám	holocén Strausz—Szádeczky—Donáth			
Rába—Mura—Dráva		Duna	Duna Neszényly		Rába—Dráva		Duna Mosonmagyaróvár	Duna
6,0	6,0	6,0	7,0	7,0	6,2	5,9	7,1	7,1
6,25	5,5	6,1	6,8	6,8				
5,5	—	—	6,8	6,6				
				II. sz.				
				IV. sz.				
				V. sz.				

A meeseki kavicsok magas görgetettségi értéke csak a  $v + \frac{p}{2}$ -nél mutatkozik, vagyis a  $p$  értéke nagy, ezért itt szükséges volt a  $v$  és a  $v + \frac{p}{2}$ -értékek egymás mellett közlése. A magas  $p$  pedig arra enged következtetni, hogy ez esetben is utólagos tengeri koptatással kell számolnunk. Áthalmazódásra találunk utalást Végh S. [23] cikkében.

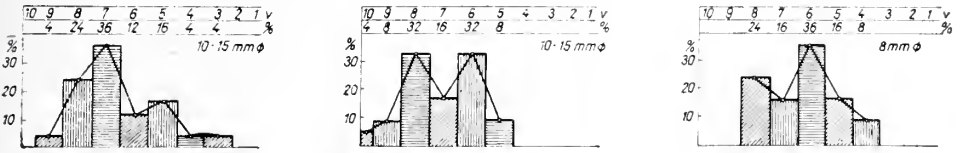
13. A Strausz [15] által jelzett módon elkészítettük az „oszlop-diagramokat” is, melyek a táblázat és a grafikon értelmezéseinek alátámasztásául is szolgálhatnak. Az ábrázolásmód alkalmas még egyrészt a mellékfolyók hatásának szemléltetésére, másrészt a folyókavics eredetének és az ósvízrajzi képre vonatkozó bizonyos következtetéseknek levonására is.



3. ábra. VII. sz. (a) és VI. sz. (b) terasz szemeloszlási görbéje. — Grain size distribution curves Terraces VII. and VI.

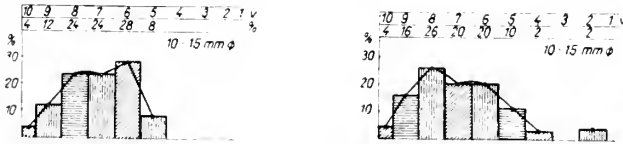
Strausz [15]: „... két kumulációs görbe azt a gondolatot veheti fel, hogy a folyó saját kavicsai mellé egy eltérő gömbölyítettségű, régebben leülepedett kavicsréteget erodált és továbbvitt...” — Ezt ki lehetne egészíteni a Dunával kapcsolatban azzal, hogy ha a második kumuláció az alacsonyabb görgetettség felé tolódik el,

mellékfolyó hatásról lehet beszélni. (Neszemény V. sz. terasz, 10. minta Mosonmagyaróvár 7. sz. terasz, 1. sz. minta) (6. ábra).



6. ábra. Neszemény V. sz. terasz 10—15 mm-es, Mosonmagyaróvár 1. sz. terasz 10—15 mm-es és 8 mm-es kavicsainak S t r a u s z-féle oszlopdiagramja. — The S t r a u s z histogram of Terrace V. Neszemény (fraction 10—15 mm and Terrace I. at Mosonmagyaróvár (fractions 10—15 and 8 mm)).

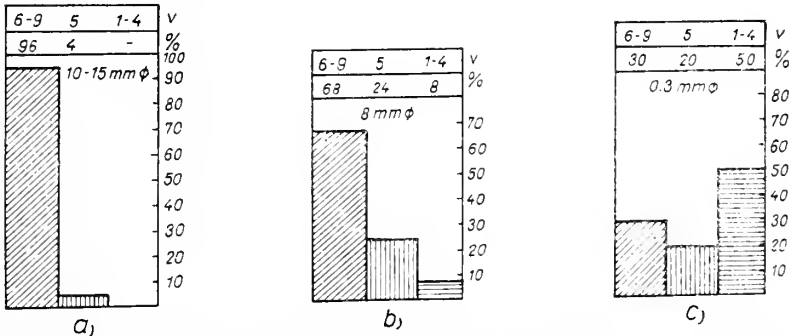
A Dunánál érvényes S t r a u s z másik megállapítása is: „... lapos, széthúzott görbe azt jelentheti, hogy hosszú a kavics-nyersanyagot felvevő terület...” Ilyenek a Budapest környéki V. sz. teraszok oszlopdiagramjai közül: Cinkota (20. sz. minta) Pestlőrinc, Vecsési határ (27. sz. minta) (7. ábra).



7. ábra. Cinkota (Djősi f. kavicsbánya), (V. sz. terasz); Pestlőrinc (Vecsési határ), (V. sz. terasz) 10—15 mm-es kavicsainak S t r a u s z-féle oszlopdiagramja. — S t r a u s z-histograms of the 10—15 mm fraction of the Cinkota V. terrace (upper gravel pit of Djőd) and of the same at Pestlőrinc (Vecsés).

14. S t r a u s z szerint elkészítettük az összevont oszlopdiagramokat, azaz egy oszlopban ábráztuk a 6—9, 1—4-es görgetettségű kavicsok százalékaiknak összevont értékét, s végül középen az 5-ös görgetettségű kavicsok százalékait.

A tapasztalat szerint ezek hasonló jellegűnek mutatkoznak, mint a S t r a u s z által közölt pleisztocén oszlopok. A pleisztocén oszlopdiagramok esetén a baloldali oszlop emelkedik ki, a 6—9-es görgetettségű kavicsok uralkodnak. Ennek a



8. ábra. S t r a u s z-féle összevont oszlopdiagramok változása a szemnyag-szággal. (Alsónemédi IV. sz. terasz.) (30. sz. minta). — Variance of condensed S t r a u s z histograms with grain size Terrace IV. at Alsónemédi, Sample 30).

kiemelkedésnek mértéke a szemmagyság csökkenésével fokozatosan csökken. A 0,3 mm-es szemecskénél megfordul a helyzet, az 1—4 -es görgetettséget jelzők emelkednek a többi fölé (Alsónémedi IV. sz. terasz, 8. a, b, c ábra).

Összehasonlításként közöljük (9. ábra) Strausz egyik pliocén (levantei, Mura kavics (9a) összevont oszlopdiagramját és az általunk elkészített pliocén (Dunaszentmiklós VII. sz. terasz; 8b ábra) teraszáét, egy Strausz által közölt fiatalabb pleisztocén Dráva-kavics (9c) és egy általunk elkészített pleisztocén diagramot; Tahi IIb terasz; (9c 16. sz. minta 8d. ábra). A megegyezés jó.

15. Egyes lelőhelyek kavicsanyagának görgetettségét háromszögdiagramban

ábrázolva a következő tapasztalatokhoz vezetett: A 0,3 mm szemmagyságú homokszemek eloszlási területe nagy kiterjedésű, a mért 25 szemcse erősen szórta helyezkedik el a háromszögön belül. A 8 mm-es szemcsék eloszlása már kevésbé szórta, s mindinkább a jobb oldali alsó mező felé összpontosul.

A 10—15 mm-es szemcsék a jobb oldali mezőt foglalják el, nagyjából a  $p = 0$  vonalat (Gyál V. sz. terasz; 29 sz. minta) (10. a, b, c. ábra).

Erre vonatkozóan már Kaszánitzky F. is tett megállapításokat [9].

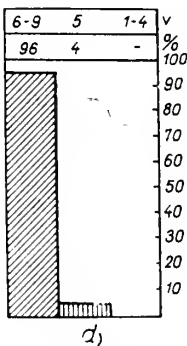
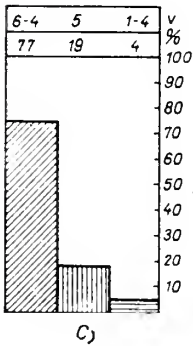
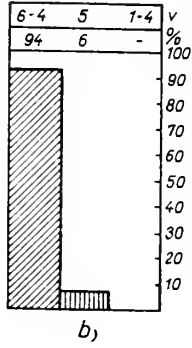
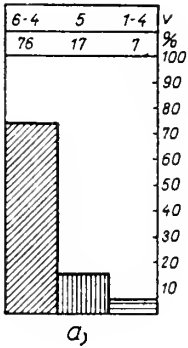
Külön háromszögeken ábrázoltuk az egyes terasz-szintek 10—15 mm szemmagyság görgetettségi középértékeit a budapesti (a) és neszmélyi (b) szelvényben. (11 a, b, ábra).

A pliocén teraszok kirgő értékétől eltekintve a görgetettségi középérték változás a magasabb terasztól az alacsonyabb felé fokozatosan növekvő jelleggel köthető.

16. A 12. a, b, c, d ábrák az V, IV, IIb és IIa sz. teraszok görgetettségi középértékeit jelzi. Ezekből a terasz-szintekből mi, úgy véltük elegendő adat állt rendelkezésre ahhoz, hogy egy-egy terasznak  $cpv$  háromszögdiagramon való eloszlási mezőjét megadhatjuk. A II. sz. (12 d. ábra) és IV. sz. (12b. ábra) teraszoknál az eloszlási mező a Duna vizsgált szakaszán jól elhatárolt, tehát a görgetettségi középértékek közel egyezők, az egyes szemmagyságok jól elkülöníten helyezkednek el.

A IIb sz. (12c ábra) és V. (12d. ábra) sz. teraszoknál — a pontok két részre különülnek, egy neszmélyi és egy budapesti mezőre, az egyes szemmagyságok mezője összefut. Az egyes terasz-szintek tehát eloszlási mezőik alapján is jellemezhetők.

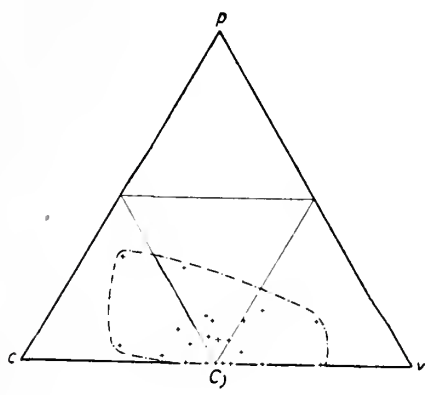
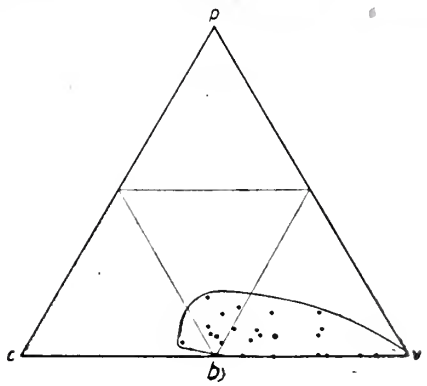
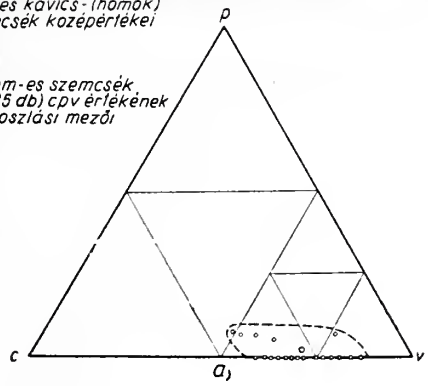
Az elért eredmények alapján felmerülhetne olyan további vizsgálatok szükségességének gondolata, melyek eredményeként feltehetően lehetővé válna az Alföldön a mélybesüllyedt folyóvízi rétegek követése, azonosítása, elsősorban a kis szemmagyságok segítségével.



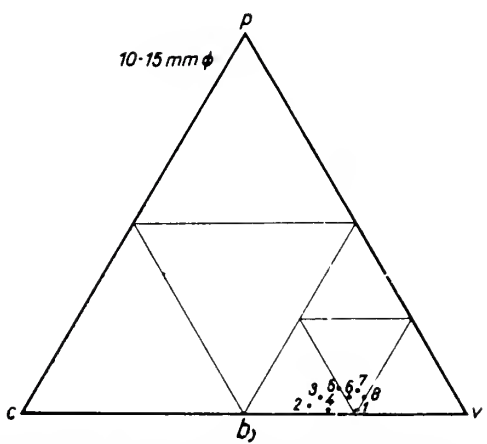
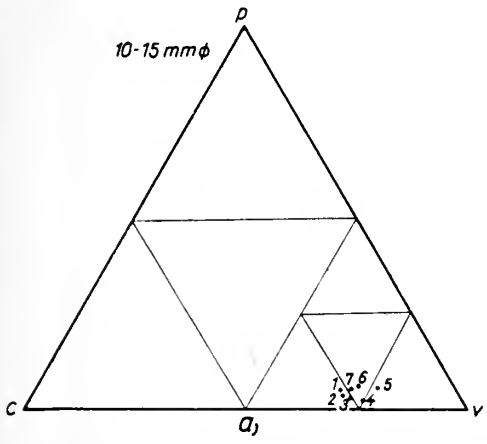
9. ábra. Összevont oszlopdiagramok összehasonlítása Strausz [5] pliocén (a), Dunaszentmiklós VII. sz. terasz (b), Strausz pleisztocén (c), Tahi IIb. sz. terasz (d) adatai alapján. — Comparison of condensed histograms. (a) Pliocene after Strausz, (b) Terrace VII at Dunaszentmiklós, (c) Pleistocene after Strausz, (d) Terrace IIb at Tahi.

• 10-15 } mm-es kavics- (homok)  
 • 8 } szemcsék középértékei  
 + 0,3 }

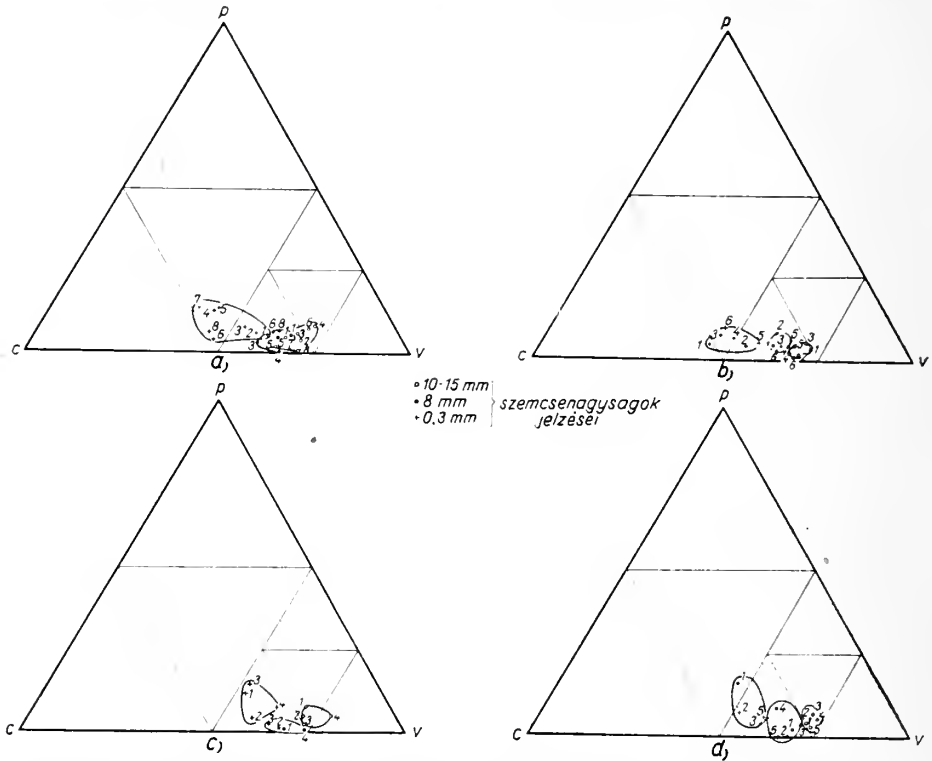
10-15 } mm-es szemcsék,  
 8 } (25 db) cpv értékek  
 0,3 } eloszlási mező



10. ábra. Gyál (29. sz. minta) V. sz. terasz három szemmagyságanak cpv értékek háromszögdiagramok. (a, b, c.) — Triangle diagrams illustrating the cpv values of three fractions (a, b, c), of the Terrace V. at Gyál (Sample 29).



11. ábra. Az egyes terasz-szintek görgetettségi középértékei háromszögdiagramon. a) Budapesti szelvény. Jelek: 1. Cinkota (elővárosi vasút m.) V. terasz, pleisztocén, 2. Kistarsa V. terasz, pleisztocén, 3. Árpádföld IV. terasz, pleisztocén, 4. Rákosszentmihály III. terasz, pleisztocén, 5. Bp. Kerepesi-út, IIb. terasz, pleisztocén, 6. Bp. Engels-tér IIa terasz, pleisztocén, 7. Bp. Lánchíd, jelenkori — b) Neszemlyi szelvény. Jelek: 1. Dunaszentmiklós VII. terasz, pliocén, 2. Köpöte-hegy VI. terasz, pleisztocén, 3. Neszemly V. terasz, pleisztocén, 4. Neszemly IV. terasz, pleisztocén, 5. Neszemly III. terasz, pleisztocén, 6. Suttó IIb terasz, pleisztocén, 7. Tatai-folyó m. IIa. terasz, pleisztocén, 8. Füzítő, jelenkori: — Averages of the individual terrace horizons, as represented by the triangle diagram a) The Budapest profile: 1. Cinkota, local tram stop, V (Pleistocene) 2. Kistarsa, V (Pleistocene), 3. Árpádföld IV (Pleistocene), 4. Rákosszentmihály III (Pleistocene), 5. Budapest II b (Pleistocene) 6. Budapest II a (Pleistocene) 7. Budapest Chain Bridge (Recent). b) The Neszemly profile: 1. Dunaszentmiklós VII (Pliocene), 2. Köpöte Hill VI (Pleistocene) 3. Neszemly V (Pleistocene) 4. Neszemly IV (Pleistocene), 5. Neszemly III (Pleistocene) 6. Suttó II b (Pleistocene) 7. Tata river bed II a (Pleistocene) 8. Füzítő (Recent).



12. ábra. A teraszok három szemcsenagyságának görgetettségi közpértékkeit ábrázoló háromszög-diagramok. a) Az V. sz. terasz. Jelek: 1. Neszmély, 2. Cinkota (elővárosi vasút m.), 3. Kistarsa, 4. Cinkota (Djosi f.), 5. Rákoskeresztúr, 6. Pestlőrinc (Vecsési határ), 7. Pestlőrinc (Sashegy), 8. Gyal. b) A IV. sz. terasz: Jelek: 1. Árpádföld, 2. Delegyháza, 3. Alsónémedi, 4. Csörögi Öreghegy, 5. Neszmély, 6. Dunaalmás. c) IIb. sz. terasz. Jelek: 1. Ács, 2. Suttó, 3. Tahi, 4. Budapest, Kerepesi-út, d) IIa sz. terasz. Jelek: 1. Győrzentiván, 2. Dunaalmás, Tatai-folyó mellett, 3. Vác, 4. Budapest, Engels-ter, 5. Csepel sziget — Average roundness values of the three grain size fractions, as represented by Triangle Diagrams; Terrace V.: 1. Neszmély, 2. Cinkota, 3. Kistarsa, 4. Cinkota, 5. Rákoskeresztúr, 6. Pestlőrinc-Vecsés, 7. Pestlőrinc-Sashegy, 8. Gyal. Terrace IV.: 1. Árpádföld, 2. Delegyháza, 3. Alsónémedi, 4. Csörög Old Hill, 5. Neszmély, 6. Dunaalmás. Terrace IIb; 1. Ács, 2. Suttó, 3. Tahi, 4. Budapest, Kerepesi street. Terrace IIa: 1. Győrzentiván, 2. Dunaalmás, by the Tata river bed, 3. Vác, 4. Bp. Engels Square, 5. Csepel Isle.

#### IRODALOM — REFERENCES

1. Caillieux: Morphoskopische Analyse der Geschiebe und Sandkörner und ihre Bedeutung für die Paläoklimatologie. Geol. Rdsh. 40, Stuttgart, 1952. — 2. Csch-Nemeth, J.: Földtani vizsgálatok a Zala baloldali teraszterületén. Földt. Közl. 87, 1957. — 3. Fink, J.: Quartärprobleme des Wiener-raumes. Machtschek Festschrift. 1957. — 4. Fischer: Die Petrographie der Grauwacken. Jb. preuss. geol. Landesamt. Bd. 54, 1933. 5. — 5. Hagerman, T.: Granulometric Studies in Northern Argentine. Geografiska Annaler, 1936. — 6. Hagerman T.: About the relation between the distribution field of the relative width of the particles and the genesis of the sediment. Geologiska Föreningens. 1939. 3. — 7. Hagerman T.: Granulometric of Scanian Sandstones. Geol. För. 1954. 2. — 8. Hennig, E.: Zur Entwicklung des schweizer Flussnetzes. Geogr. Helvetica, 1949. — 9. Kaszanitzky, F.: Az alsóoligocén (hárshegyi) homokkő ásvány-kőzettani vizsgálata. Földtani Közöny, 86. 1956. — 10. Kéz, A.: Az Ósduna és vízterülete. Földrajzi Közlemények 1956. 4. — 11. Lüttig, G.: Eine neue, einfache geröllmorphometrische Methode. Eiszeitalter und Gegenwart, 1956. VII. Band. — 12. Pécsi, M.: Fjaltb völgyfejlődés-történeti és morfológiai adatok a Dunavölgy Pozsony (Bratislava) — Budapest közötti szakaszánál. Földr. Közl. 1956 — 13. Pécsi M.: A Dunavölgy magyarországi szakaszának kialakulása. Kandidátusi disszertáció. Kezirat, 1957. — 14. Schneiderhöhn, P.: Eine vergleichende Studie über Methoden zur quantitativen Bestimmung von Abrundung und Form an Sandkörnern. Heidelberg Beiträge zur Mineralogie und Petrographie. Bd. 45, 1954. — 15. Strausz, L.: A Dunántúli DNY-i résznek kavic-képződmenyei. Földt. Közl. 79, 1949. — 16. Strausz, L.: Kavicstanulmányok a Dunántúli középső részéből. Földt. Közöny, 82, 1952. — 17. Szádeczky, K. E.: Die Bestimmung des Abrüllungsgrades. Centralbl. f. Min. u-w. 1933. B. — 18. Szádeczky, K. E.: Flusshotteranalyse und Abtragungsgbiet. Mitt. d. berg-u. hüttenm. Abt., Sopron, 1932. — 19. Szádeczky, K. E.: Flusshotteranalyse und Abtragungsgbiet II. Mitt. d. berg-u. hüttenm. Abt., Sopron, 1933. — 20.

Szádeczky, K. E.: Geologie der Rumpfungarländischen kleinen Tiefebene. Sopron. 1939. — 21.  
 Tester, A. C.: The measurement of shapes of rock particles. Sedimentary Petrogr. 1. 1931. — 22.  
 Tricart, J.—Schaeffer, R.: L'indice d'émoussée des galets, moyen d'étude des systèmes d'érosion. Rev. Geom. dynam. 1, No. 4, Paris. 1950. — 23. Végli, S.: Üledékes közettani vizsgálatok Hidas-Váralja környékén. Földtani Közlöny, 86. 1956. — 24. Wadell, H.: Volume, shape and roundness of rock particles. J. Geol. 40. 1932. — 25. Wentworth, C.H.: A scale of grade and class terms for clastic sediments. Journ. of Geol. XXX. 1922. — 26. Zingg, Th.: Beitrag zur Schotteranalyse. Schweiz. Min. Petr. XV. 1935.

## Investigations on the roundness of Danube terrace gravels

by É. DONÁTH PÉCSI

Terrace gravels of the Hungarian section of the Danube were studied by the *phi* method. Within this work, the Neszmély and Budapest valley profiles containing complete terrace sequences were also evaluated. (Fig. 4.) Roundness values were determined on the 10 to 15 and 0,3 and 8,0 mm fractions. Roundness values are summarized in Table I. From the results obtained the following main conclusions may be drawn:

1. There are well-defined systematic differences in roundness of terrace gravels of different ages, roundness generally increasing towards younger formations.

2. It is possible throughout to distinguish Danube gravel from gravels of tributaries and abrasion products by the values of roundness. Useful data were obtained for correlating morphologically ill-defined terrace horizons. In this way it became possible to establish the correct age of the terrace.

3. Within river sections of smaller length, the roundness of gravel samples of a given terrace has shown but little variance (Table I.).

4. The roundness of Pliocene, Pleistocene and Holocene gravels is significantly different, the Pleistocene ones being much less rounded than the other two (Table I., Figs. 1—2.)

5. Differences in roundness of the gravels of main stream and tributaries were demonstrated. Danube carries intensely rounded gravel, while the gravel of the tributaries is more angular. (Table I.)

6. The graph indicating the average roundness of the three fractions in Section II has shown in several cases traces of climatic and other changes having occurred in the drainage area of the river (Figs. 1—2).

7. The distance of transport of Danube gravel cannot be given on the hand of the Strausz formula, partly because of contamination by tributaries, partly because of the reworking of more ancient terraces into younger ones, and lastly because transport distance is shortened in the course of glacial periods. For Holocene terraces there is a good agreement of measured and computed transport distances. (Table II.)

8. By the aid of triangle diagrams the individual grain size fractions can be clearly distinguished and it is possible to define the characteristic fields of occurrence of the individual terraces (Figs. 10—11).

## GORCEIXIT FELSŐBÁNYÁRÓL (BAIA SPRIE)

TOKODY LÁSZLÓ, MÁNDY TAMÁS és NEMESNÉ VARGA SAROLTA

**Összefoglalás:** A gorceixit eddig ismeretlen kristályai Felsőbányán fordultak elő, rajtuk egy meredek romboéder es a bázis jelent meg. A gorceixit a háromszögös rendszerben kristályosodik. Hex. cella állandói:  $a_h = 11,26 \text{ \AA}$ ,  $c_h = 14,12 \text{ \AA}$ , a romboédercelléé:  $a_r = 8,02 \text{ \AA}$   $\alpha = 89^\circ 06'$ .  $Z = 2$ ,  $c/a = 1,254$ . Hasadás (0001) sz. igen rossz. Törés egyenetlen, kissé kagykós. Keménység 5,5, közel 6. Pajzsúly 3,3226, a röntgenadatokból számítva 3,2976. A felsőbányai gorceixit szintelen. Áttetsző, mikroszkópban átlátszó. Opt. egytengelyű pozitív.  $\epsilon = 1,625$ ,  $\omega = 1,618$ ,  $\epsilon - \omega = 0,007$ . Pleokroizmus nincs. Az elemzésből számított képlet:  $\text{Ba}_2\text{Ca}[\text{Al}(\text{OH})_2]_4(\text{PO}_4)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ . Keletkezése felszínhez közeli foszforsavas oldatokból történt.

H u s s a k a braziliai „favas”-ból aluminium-foszfátásványokat írt le [5]. Ezeket általánosan a következőleg jellemezte:

„Hydrophosphate von Thonerde, vorherrschend mit spec. Gew. von 3,14 — 3,19, die ausser viel  $\text{P}_2\text{O}_5$  und  $\text{Al}_2\text{O}_3$  noch  $\text{CaO}$ ,  $\text{BaO}$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3 = 12\text{—}14$  Procent enthalten und meist ziegelroth gefärbt sind.

Solche Thonerdephosphate finden sich nicht selten auf Klüften in zersetzten Schiefem des Staates Minas Geraes und fand ich dieselben auch verschieden gefärbt auf Klüften eines Quarzganges, der den Gneis des Flussbettes Rio São Francisco bei Joazeriro, Bahia, durchquert, wieder”.

H u s s a k az un. „foszfát-favas” ásványait részletesen is tanulmányozta [6] és a Ba-Al-foszfátot gorceixit-nek nevezte el. H. G o r c e i x, az oruro pretoi bányászati iskola első igazgatója tiszteletére, aki a braziliai gyémánttartalmú homok elterjedéséről és a gyémánt kísérő ásványairól az elsők között közölt alapos tanulmányokat.

A gorceixit a braziliai gyémánthomokban gyakori ásvány. Később megtalálták Afrikában (S. Rhodesia, Gold Coast, Siera Leone) és Brit-Guayanában [1,8,]. Mindenütt a gyémántot kíséri és mindig görgetegekként, kristályokban azonban sohasem találták.

Első szerző (T o k o d y L.) évtizedek óta foglalkozott Felsőbánya ásványaival és azokat számos közleményben ismertette, azért különösen megragadta figyelmét egy régebbi gyűjtésből származó ásvány, mely a bányahely egyik ásványával sem volt azonosítható. A vizsgálatok során kétségtelenül bebizonyosodott, hogy az ásvány gorceixit.

Felsőbányán a gorceixit a keleti bányaterület ércelérein jelent meg, sajnos, a lelőhely közelebbi adatai hiányoznak. A felsőbányai gorceixit legmeglepőbb sajátága, hogy az eddig ismert előfordulásokkal ellentétben, nem görgetegekben, hanem szép kristályokban volt található.

A nevezetes lelőhelyről a Magyar Nemzeti Múzeum Ásványtára két kb.  $10 \times 8$  cm-es darabot és néhány kisebb törmeléklet őrzött. 1956 október havában az Ásványtárat tűz pusztította el s ekkor a gorceixit-példányok is megsemmisültek. Szerencsés véletlen következtében az elemzésre átadott anyagokból egy diónagyságú darab megmenekült a pusztulástól.

A felsőbányai gorceixit parányi kristályai szívacszerű tömeget alkotnak, melyet helyenkint vékony, sárga-barnászvörös vasas bevonat borít, ami híg sósavval könnyen



eltávolítható. A gorceixit-kristályok között olykor terméskén-kristályok ismerhetők fel. Az *a*-kén-kristályokon az uralkodó  $p(111)$  mellett az alárendelt  $c(001)$  állapítható meg; a kristályok kifejlődése zömök piramisos.

A szivacszerű tömeg teljes egészében parányi gorceixit-kristályok halmaza. A kristályok mérete nem éri el a 0,5 mm-t. Sohasem találunk egyedül álló kristályt, mindig egymással szorosan összenőttek és általában buzogányra emlékeztető csoportban jelennek meg. Ilyen csoportot tüntet fel az 1. ábra mikrofotografiája. Csak ritkán sikerül néhány egyénből álló kristályokat kiválasztani (2. ábra).



1. ábra. Gorceixit kristálycsoport. Nagyítás 120 $\times$ .  
Kristallgruppe des Gorceixits. Vergr. 120 $\times$ .



2. ábra. Gorceixit néhány kristálya. Nagyítás 195 $\times$ .  
Einige Gorceixit-Kristalle. Vergr. 195 $\times$ .

A kristályok kicsinségük miatt goniméterrel nem mérhetők. Mikroszkóppal vizsgálva, a kristályokon egy meredek romboéder és gyakran a bázis ismerhető fel. A romboéder lapjai a  $(h0hl)$ :  $(0001)$  éllel párhuzamosan erősen rostozottak (1. és 2. ábra). A gorceixit a háromszöges (trigonális) rendszerben kristályosodik. E megállapítást megerősítik a röntgen-vizsgálatok.

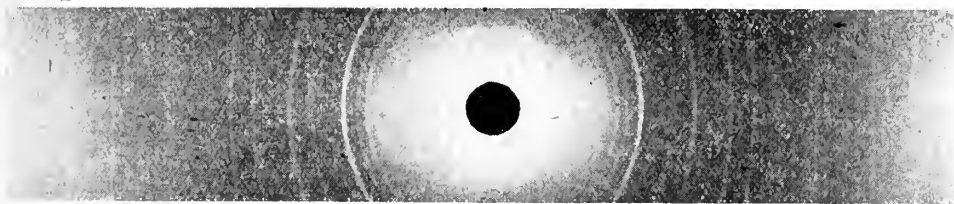
A gorceixit kristályszerkezete ismeretlen.  $P a b s t$  részleteiben nem ismeretes megállapítása szerint: „Hexagonal—R” [1].

A felsőbányai gorceixit szerkezetének meghatározása a kristályok kicsinsége miatt csak porfelvétellel volt lehetséges (Mándy T.).

Két felvétel készült. Az egyik szűretlen  $FeK_{\alpha}$ -sugárzással radián átmérőjű kamrában. (Feszültség 40 kV, áramerősség 12 illetve 6 mA, exp. idő 3 illetve 6 óra). A másik azonos körülmények között  $CuK_{\alpha}$  — sugárzással.

Mindkét diagram vonalaiból, a kimérés hibahatárain belül, azonos  $d_{hkl}$ -értékek számíthatók. A 3. ábra az  $FeK_{\alpha}$ -sugárzással készült felvételt mutatja.

Az indexelés hatszöges cella alapján történt és kitént, hogy a szerkezet romboéderes cellát követel meg: a gorceixit tehát a háromszöges rendszerben kristályosodik. A háromszor primitív hex. cella állandói:  $a_h = 11,26 \text{ \AA}$ ,  $c_h = 14,12 \text{ \AA}$ , illetve a romboédercella:  $a_r = 8,02 \text{ \AA}$ ,  $r_a = 89^{\circ}06'$ . Tengelyarány  $c/a = 1,254$ . A romboédercella



3. ábra. Gorceixit Debye-Scherrer felvétele.  $FeK_{\alpha\beta}$ —30 kV — 11 mA — 6 óra. — Debye-Scherrer-Diagramm des Gorceixits.  $FeK_{\alpha\beta}$  30 kV — 11 mA — 6 Stunden.

1,90  $\approx$  2 molekulát tartalmaz. Cellatérfogat  $V = 516,8^3$ . A reflexiók kis száma miatt a tércsoport nem határozható meg. A dhkl-értékeket, intenzitásokat és indexeket a következő táblázat tartalmazza :

$d_{hkl}$ Å	I (becsült)	Index	$d_{hkl}$ Å	I (becsült)	Index
5,66	4	110	1,4890	1	523
3,518	3	113,211	1,4636	1	612
2,920	5	220	1,3883	1	701
2,789	1	303	1,2868	2	428
2,423	1	223,401	1,2004	2	339
2,165	4	116,410	1,1675	1	0.0.12
1,8960	3	330,324	1,1411	1	618
1,7441	3	333,511	1,1198	1	627
1,6373	1	600	1,1096	1	529

A felsőbányai gorceixit hasadása a (0001) szerint igen rossz. Törése egyetlen, kissé kagylós. Keménysége 5,5 közel 6. Az irodalomban általában a 6-os keménység szerepel. Egyedül Hussak utalt a kisebb keménységre, de megjegyezte, hogy megközelíti a 6-ot [6].

Fajsúly: 3,3226, a röntgen-adatokból és az elemzésből nyert képletből számítva 3,2974.

Hussak a különböző lelőhelyek különböző színű gyémánthomokjaiban talált gorceixit görgetegek fajsúlyát meghatározta és a következő eredményekre jutott [6]:

Barna favas Rio Abaeté, gorceixit fs. .... 3,098—3,101

Sötétbarna favas Rio Abaeté gorceixit fs ..... 3,123

Világosbarna favas Rio Parnahyba gorceixit fs ..... 3,036 és 3,049

Fehér favas Diamantina gorceixit fs ..... 3,095

Margueror délrodéziai anyaggal állapította meg az eddig ismert legnagyobb gorceixit-fajsúlyt, 3,185. [8], de a felsőbányai gorceixit fajsúlya ezt is felülmúlta.

Az alunit, — beudantit, — hamlinit sorban a fajsúly a kémiai összetételtől függően erősen változik. Ez a változás a gorceixitnél is észlelhető és a különböző lelőhelyek anyagán megállapítható. A fajsúly-változás oka a gorceixit esetében is az eltérő kémiai összetételben kereshető. A megoldást megnehezíti illetve bizonyos mértékben akadályozza, hogy csak három régebbi és az itt közölt elemzésre és a hozzájuk tartozó fajsúlyokra támaszkodhatunk.

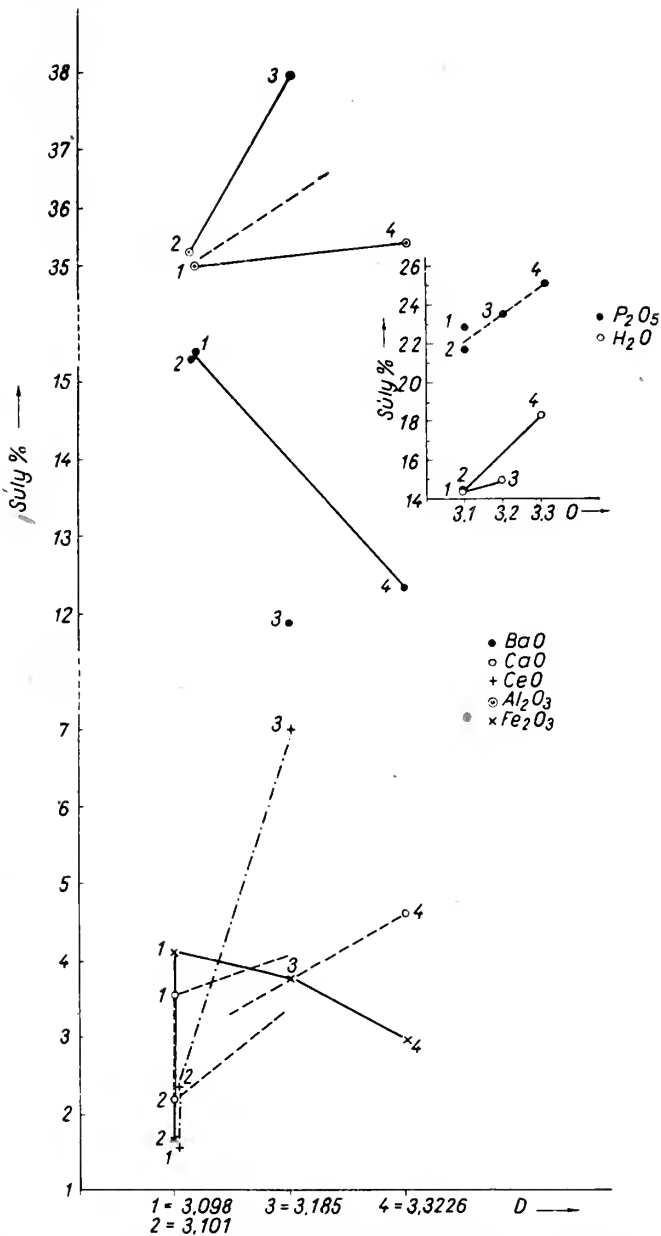
A rendelkezésre álló adatok :

	BaO	CaO	CeO	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	H <sub>2</sub> O	Egyéb	Összesen	D
1.	15,42	3,55	1,55	35,00	22,74	14,62	6,32	99,20	3,101
2.	15,30	2,24	2,35	35,20	21,47	14,73	8,92	100,21	3,098
3.	11,88	—	7,00	37,96	22,39	15,05	6,29	100,57	3,185
4.	12,37	4,64	—	35,31	25,03	18,29	4,26	100,30	3,3226
	1. Egyéb		2. Egyéb		3. Egyéb		4. Egyéb		
	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	4,10	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1,67	MgO	1,28	MgO	0,10	
	TiO <sub>2</sub>	0,67	TiO <sub>2</sub>	0,75	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	3,76	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	3,00	
	SiO <sub>2</sub>	1,55	SiO <sub>2</sub>	6,05	SiO <sub>2</sub>	1,25	MnO	0,41	
							TiO <sub>2</sub>	0,09	
							SiO <sub>2</sub>	0,20	
							K <sub>2</sub> O	0,35	
							Na <sub>2</sub> O	0,07	
							ZrO <sub>2</sub>	0,04	

1., 2. Rio Abaeté, Minas Geraes.

3. Somabula, Del-Rhodesia.

4. Felsőbánya.



4. ábra. Alkatrészek és fajtsúlyok összefüggése — Zusammenhang der Zusammensetzung und des spezifischen Gewichtes.

A legnagyobb és legkisebb fajtsúly szám közti különbség 0,225. Bár alapjában véve kis fajtsúly-eltérések adódnak, megkísérelhetjük eredetüket az alkatrészek súlyszázalék-változásaiban keresni.

A diagramból kitűnik (4. ábra), hogy a fajsúly növekedésekor a BaO és  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  súlyszázaléka csökken, viszont a CaO és  $\text{Al}_2\text{O}_3$  valamint  $\text{P}_2\text{O}_5$  és  $\text{H}_2\text{O}$  növekszik. Vagyis a gorceixit fajsúlyának növekedésekor a legnagyobb fajsúlyú alkotórészek (BaO fs. 5,00 és  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  fs. 5,12) súlyszázalékos csökkenése és a kisebb fajsúlyú alkotórészek ( $\text{Al}_2\text{O}_3$  fs. 3,85 és CaO fs. 3,20) súlyszázalékos növekedése jár együtt. Feltehetőleg a Ba helyére Ca, a  $\text{Fe}^{3-}$  helyére Al kerül. E feltételezést elfogadva megállapítható, hogy a fajsúly növekedésekor súlyszázalékban csökkenő elemek sugara nagyobb (Ba 1,34,  $\text{Fe}^{3-}$  0,64), mint a súlyszázalékban növekvő elemek sugara (Ca 0,99, Al 0,51), Ugyanez a megállapítás érvényes az atomsúlyokra is (Ba 137,37; Fe 55,84; Ca 40,07; Al 27,1).

Előzőket összefoglalva: fajsúly növekedésekor a nagyobb fajsúlyú, nagyobb atomsúlyú és nagyobb ionsugarú alkotórészek súlyszázaléka csökken, viszont a kisebb fajsúlyú, kisebb atomsúlyú és kisebb rádiuszú alkotórészek súlyszázaléka növekszik. Utóbbiak súlyszázalékos növekedése mintegy kiegyenlíti a nagyfajsúlyú alkotórészek súlyszázalékos csökkenését.

Az ismertetett változások következtében a kristályrács térkitöltése tömöttebbé válik és a rácsméretek csökkennek. A rácsméretek csökkenését a gorceixit esetében egyelőre nem igazolhatjuk, mert a jelen dolgozatban közöltek kivül más adatokkal nem rendelkezünk.

Ismeretes azonban, hogy azonos szerkezetű vegyületekben az egyik — vagy másik alkotórész kicserélésekor a fajsúly, keménység és rácsméretek megváltoznak.

Legismertebb példa a kalcitsor, melyben a kation sugarának csökkenésével a fajsúly növekedése és ugyanakkor a rácsállandó  $a$  csökkenése és az  $\alpha$ -szög szétnyílása jár együtt.

	Kation $\text{\AA}$	fs	a	$\alpha$
$\text{CaCO}_3$ .....	1,05	2,71	6,41	101°55'
$\text{MnCO}_3$ .....	0,83	3,68	6,01	102°50'
$\text{ZnCO}_3$ .....	0,83	4,45	5,87	103°30'
$\text{FeCO}_3$ .....	0,80	3,89	6,02	103°05'
$\text{MgCO}_3$ .....	0,75	2,96	5,84	103°20'

A hematit  $\alpha$ - $\text{Fe}_2\text{O}_3$  és korund  $\alpha$ - $\text{Al}_2\text{O}_3$  szerkezetében a kation sugarának csökkenése növeli a keménységet és a rácsméretek ugyanúgy változnak, mint a kalcitsorban.

	Kation $\text{\AA}$	K.	a	$\alpha$
$\text{Fe}_2\text{O}_3$ .....	0,64	6,5	5,42	55° 14'
$\text{Al}_2\text{O}_3$ .....	0,51	9,0	5,13	55° 16'

Az említett vegyületek — melyekben izomorf helyettesítések lehetségesek — megerősíteni látszanak a gorceixit fajsúlya és oxidjainak súlyszázaléka között magállapított feltevésünk valószínűségét.

A gorceixit optikai tulajdonságait először Hussak ismertette. A braziliai gorceixit színe világos-sötétbarna; a színeződés inkább cériumföldektől, mint vastól ered. Mikroszkópban szintelen, gyenge fény- és kettőtörésű, optikailag egytengelyű, pozitív [6].

Macgregor szerint a délrodéziai gorceixit színe vörösbarna, sötét, Anizotrop;  $n = 1,62 - 8$ ].

A gorceixit törésmutatóját először G a u b e r t határozta meg,  $n = 1,6253$  [3]. Az ásvány üvegfényű [1].\*

A felsőbányai gorceixit színtelen. Áttetsző, mikroszkóp alatt átlátszó. Anizotróp. Optikailag egytengelyű pozitív. A (0001) szerinti hasadási lemezeken jó tengelykép mutatkozik.  $\varepsilon = 1,625$ ,  $\omega = 1,618$ ,  $\varepsilon - \omega = 0,007$ . (A törésmutatókat M a u r i t z B. professzor volt szíves ellenőrizni), Pleokroizmus nem figyelhető meg. Feltűnő, hogy a braziliai [3], a délrcdéziai [8] és a felsőbányai gorceixit kémiai összetétele, fajsúlya és színe egymástól lényegesen eltér, de az  $\varepsilon$ -értéke (1,625) teljesen azonos.

A felsőbányai gorceixit kémiai elemzését N e m e s n é V a r g a S. végezte a következő eredménnyel:

	Százalék		Százalék
$\text{SiO}_2$ .....	0,20	$\text{Na}_2\text{O}$ .....	0,07
$\text{TiO}_2$ .....	0,09	$\text{P}_2\text{O}_5$ .....	25,03
$\text{Al}_2\text{O}_3$ .....	35,31	+ $\text{H}_2\text{O}$ .....	18,29
$\text{Fe}_2\text{O}_3$ .....	3,00	$\text{BaO}$ .....	12,37
$\text{MnO}$ .....	0,41	$\text{ZrO}_2$ .....	0,04
$\text{MgO}$ .....	0,10	S .....	0,77
$\text{CaO}$ .....	4,64		100,67
$\text{K}_2\text{O}$ .....	0,35	—O .....	0,37
			100,30

A fenti adatokból számítható képlet  $(\text{Ba}, \text{Ca})[\text{Al}(\text{OH}_2)]_4(\text{PO}_4)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$

H u s s a k szerint [6] a gorceixit kémiai összetételét a  $\text{BaO} \cdot (\text{Ca}, \text{Ce})\text{O} \cdot 2\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{P}_2\text{O}_5 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  (anal. G. F l o r e n c e) képlet fejezi ki illetve D a n a szerint  $\text{BaAl}_3(\text{PO}_4)_2(\text{OH})_5 \cdot \text{H}_2\text{O}$  vagy  $\text{BaAl}_4(\text{PO}_4)_2(\text{OH})_8 \cdot \text{H}_2\text{O}$ . H u s s a k képletével azonos F a r r i n g t o n [2, 1] és M a c g r e g o r formulája [8]. S t r u n z ásványtani táblázataiban a  $\text{BaAl}_3\text{H}[(\text{OH})_6 | (\text{PO}_4)_2]$  képlet szerepel [11]. R a m d o h r [10] szerint a gorceixit összetétele  $\text{BaAl}_3[(\text{OH})_6 \cdot (\text{PO}_4\text{PO}_3\text{OH})]$ . M a c h a t s c h k i az alunit-csoport kristálykémiai képletét a következőleg írja:  $\text{AB}_2\text{C}_3\text{D}_6\text{E}_8$  illetve  $\text{A}^{[6+6]} \text{B}_3^{[2+4]} \text{C}_6(\text{D}^{[4]} \text{E}_4)_2 \text{trg C}_3^{\text{tr}}$  — R3m és a hamilit (= goyazit = bowmanit) összetételét  $\text{SrAl}_3(\text{OH})_6 [\text{PO}_4]_4 [\text{PO}_3 \cdot \text{OH}]$  alakban közli [10], aminek megfelelően a gorceixit  $\text{BaAl}_3(\text{OH})_6 [\text{PO}_4]_4 [\text{PO}_3 \cdot \text{OH}]$  lenne [9]. H e y a  $\text{BaAl}_3\text{P}_2\text{O}_7(\text{OH})_7$  képletet fogadja el [4]. K l e b e r és W i n k h a u s vizsgálatai szerint az alunit csoport ásványai határozottan anizodezmiikus szerkezetek [7]. Kristálykémiai képletük  $\text{W}^{[6+6]} \text{Y}^{[6]} [(\text{OH})_6 | (\text{zO}_4)_2]$ , melyben a gorceixitre  $\text{W} = \text{Ba}$ ,  $\text{Y} = \text{Al}$  ( $\text{H}$ ),  $\text{z} = \text{P}$ , tehát  $\text{BaAl}_3\text{H}[(\text{OH})_6 | \text{PO}_4]_3$ , ugyanazt a képletet közli S c h ü l l e r is [12].

A rendelkezésre álló néhány gorceixit-elemzés szerint az analitikailag nyert tényleges és a fenti képletekből számított összetétel között lényeges eltérés van. Legjobb az egyezés a Dana-féle [1]  $\text{BaAl}_4(\text{OH})_8(\text{PO}_4)_2\text{H}_2\text{O}$  formulával, ha a felsőbányai gorceixit összetételében az egy molekula kristályvíztöbblettől eltekintünk:  $\text{BaAl}_4(\text{OH})_8(\text{PO}_4)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ . — A Ba és Ca helye szerkezetileg minden bizonnyal azonos, ez következik a gorceixitelemzések változó Ba : Ca arányából is. A képlet több vonatkozásban eltér az alunit-plumbogummit-csoport kristálykémiai típusától, így a Ba : Al = 1 : 4 atomarány, az  $(\text{OH})_8$  és a kristályvíz tekintetében.

A gorceixit bázislapszerinti észrevehető hasadásából arra is következtethetünk, hogy az említett Al- és OH-felesleg a bázislappal párhuzamosan beépülő hidrargillit-rétegből ered és feltehető, hogy a gorceixit a  $\text{BaAl}_3(\text{OH})_6(\text{PO}_4)(\text{PO}_3\text{OH})$  és az  $\text{Al}(\text{OH})_3$  molekulákból összeépült kevert szerkezet volna. Ez azonban csak akkor fogadható el, ha a hidrargillit-réteg jelenléte közvetlen bizonyítást nyer.

Felsőbányán a gorceixit eredeti keletkezési helyén fordult elő a keleti bányamezőben, ahol a fejtések csak a felsőbb szintekre szorítkoztak; maguk a telérek is viszonylag kis mélységben ágazódtak ki legyezőszerűen a főtéleléből. A gorceixit — mint másod-

lagos ásvány — a felszínhez közel foszforsavas oldatok hatására keletkezett. Kis mennyisége és ritka előfordulása megokolt. A felsőbányai ásványokban a gorceixit alkotórészei, kémiai elemei csak néhány ásványban — melyek közt több ritka ásvány szerepel — mutatható ki [13]. Az *Al* az adulár, ankerit, dietrichit és laumontit, a *Ba* a barit, a *Ca* az ankerit, gipsz, kalcit, laumontit és sziderit, a *P* a diadochit alkotórésze. Mindezek az ásványok szintén a felsőbb szinteken jelentek meg.

#### IRODALOM — LITERATÜR

1. Dana: System of Mineralogy. Ch. Palache, H. Berman, Cl. Froudel. Vol. II. New York. 1951. 833. — 2. Farrington, O. C.: Studies of brazilian fayas. — Am. Journ. Sci. IV. Ser. 41. 1916. 355—360. — 3. Gaubert, P.: Sur les indices de refraction de quelques minéraux. — Bull. soc. min. france. 30. 1907. 108. — 4. Hey, M. H.: An index of minerals species and varieties. Second ed. London. 1953. 233. — 5. Hussak, E.: Min. Notizen aus Brasilien (III. Teil) — Tschermak's Min.-Petr. Mitt. 18. 1899. 334—359. — 6. Hussak, E.: Über die sogenannten „Phosphat-Fayas“ der diamantführenden Sande Brasiliens. — Tschermak's Min.-petr. Mitt. 25. 1906. 335—344 — 7. Kleber, W.—Winkhaus, B.: Homöo- u. Isotypiebeziehung d. Phosphat-Klasse. — Fortschr. d. Min. 28. 1949. Heft. 2. 180—181. — 8. McGregor, A. M.: Gorceixite from Southern Rhodesia. — Bull. Imp. Inst. London. 33. 1941. 399—401. Min. Abstr. Vol. 8. 1941—1943. 274—275. — 9. Machatschki, F.: Spezielle Mineralogie auf geochemischer Grundlage. Wien. 1953. 338. — 10. Ramdohr, P.: Klockmann's Lehrb. d. Min. 14. Aufl. Stuttgart 1954. 506. — 11. Strunz, H.: Min. Tabellen. 2. Aufl. Leipzig. 1949. 166. — 12. Schüller, A.: Die Eigenschaften d. Minerale. II. Teil. Berlin 1954. p. 54. es/mnd 97. — 13. Tokody L.: Felsőbánya ásványai geokémiai szempontból. (Die Mineralien von Felsőbánya in geochemischer Betrachtung). — Mat. és term. tud. értesítő (Math. u. naturw. Anzeiger d. Ung. Akad. d. Wiss.) 61. 1942. 191—227.

#### Gorceixit von Felsőbánya (Baia Sprie)

Von L. TOKODY, T. MÁNDY und S. NEMES-VARGA

Der Gorceixit von Felsőbánya kommt in winzigen trigonalen Kristallen mit dem steilen Rhomboeder ( $h\bar{0}h\bar{l}$ ) und (0001) vor.  $a_h = 11,26 \text{ \AA}$ ,  $c_h = 14,12 \text{ \AA}$  bzw.  $a_r = 8,02 \text{ \AA}$   $\alpha = 89^\circ 06'$ ,  $c/a = 1,256$ .  $V = 516,8$ .  $Z = 2$ . Spaltbarkeit nach (0001) sehr schlecht, kaum bemerkbar. Bruch uneben, ein wenig muschelig.  $H = 5,5$ , nahe 6. Sp.  $G = 3,3226$ . Wasserhell, durchscheinend-durchsichtig. Optisch einachsig, positiv.  $\epsilon = 1,625$ ,  $\omega = 1,618$ ,  $\epsilon - \omega = 0,007$ . Nicht pleochroitisch. Aus der chemischen Analyse berechnete Formel:  $\text{Ba}_2\text{Ca}_2\text{Al}(\text{OH})_2\text{-(PO}_4)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ .

Der Gorceixit ist als sekundäres Mineral durch Einwirkung der phosphorsäurehaltigen Lösungen im oberflächennahen Niveau entstanden.

## ALSÓPANNÓNIAI KOVAMOSZAT- ÉS KOVASZIVACSMARADVÁNYOK\*

PALIK PIROSKA  
(X—XVIII. táblával)

**Összefoglalás;** Szerző a dolgozat első részében a bogácsi alsópannóniai „sárga” homokban talált kovamoszat maradványokat ismerteti. A felsorolt 40 kovamoszat faj közül Középeurópában 23 faj eljelenleg. A flóralista alapján arra következtethetünk, hogy a megvizsgált homok állóvízi, még pedig erősen csökkent sósvízi eredetű. partszegélyi kifejlődésű és tápanyagokban többé kevésbé gazdag vízben ülepedett le. A dolgozat második részében szerző a kovamoszat maradványok között talált kovaszivacs maradványokat sorolja fel. Utóbbiak közül érdekesek a gömb-, ellipszoid- és lencsealakú sterrasterek. A sterrastereken kívül acanthostyl, dichotriaen, kovalhorgony, plagiotriaen, különböző oxeak, desma, mikroszklera is került elő a homokmintákból. A felsorolt szivacs-maradványok tengeri szivacsokból származnak.

A búkkalji pannóniai homokmintákat ásványtani szempontból H e r r m a n n M. tanulmányozta. Vizsgálatai közben több alkalommal kovamoszatokat talált. Ezeket a mintákat további vizsgálatok céljából nekem adta át. Megállapításai szerint a homokminták Bogács községtől északkeletre, a főárok alsó részéből felszíni feltárásból származnak. S c h r é t e r Z. szerint alsópannóniai „sárga homok”. H e r r m a n n M. [11, 338] „egy maximumos finom homok”-nak említi.

A homok kovamoszatokban nem gazdag. Egy-egy készítményben egy, legfeljebb két *Diatoma* maradványt találtam. Néha több preparátumot is át kellett vizsgálnom, amíg egyetlen példányt láttam ismét. Mégis 40 kovamoszatsajt sikerült kimutatni, ami a kovamoszatok nagy alakgazdagságát igazolja.

### I. BACILLARIOPHYTA (KOVAALGÁK)

#### CENTRICAE

##### *Coscinodiscaceae*

*Melosira arenaria* Moore. A sejt korongalakú, két-négy sejtből álló láncokat alkotott. A discus 40—60  $\mu$  átmérőjű. A discus sugarának mintegy  $\frac{1}{5}$  részéig sugárirányban haladó csíkokkal borított. A közepén kissé bemélyedő s aprón pontozott. Szélén kb. 1,2—1,5  $\mu$  széles szegély. Kerületén apró fogak, amelyekkel az egymásra illeszkedő sejtek kapcsolódnak egymáshoz. A sejt oldalnézetben 20  $\mu$  magas, finom, hálószerű rajzolatokkal borított (XII. tábla 26.).

\* A dolgozat az Eötvös Loránd Tudományegyetem Növényrendszertani Intézetében készült.

Az európai tavak parti övében nagyon gyakori, helyenként folyókban és vizes árkokban is megjelenik. Általában sekély vizek homokos partján, nedves mohák között él, de a planktonban is. Mezotrafent.

*Melosira lirata* (E.) Grun. A maradvány oldalnézetben hengeralakú, kb.  $14\mu$  magas. A discus  $11\mu$  átmérőjű. A mikroszkóp megfelelő beállítása mellett látható, hogy a discus a szélén vonalkázott. A köpeny pórusсорai a sejt hossz tengelyével többé-kevésbé párhuzamosan haladnak. 9—10 pontsor van  $10\mu$  távolságon. A keresztben haladó pontsorok is jól felismerhetők. A X. tábla 2. és 3. ábrán két egymással összefüggő sejtfal-fél (X. tábla 2., 3. és XII. tábla 27. ábra). Tavak partmenti övében található. Oligo—disztrafent.

*Melosira islandica* O. Müller. A discus kb.  $7\mu$  átmérőjű, szétszórort pórusokkal fedett. A sejt oldalnézetben kissé görbült, hengeralakú,  $30\mu$  hosszú. (Az O. Müller által leírt forma *curvata*, vel *spiralis* [15, 253] alakhoz hasonló.) A köpenyen spirálisan haladó, eléggé durva pontokból álló pórusсорok láthatók.  $10\mu$  távolságon 10 pórusсор van (XII. tábla, 28. ábra). Észak-Európa nagyobb mezo- és eutróf tavainak és folyóinak planktonjában található. Téli tömegesen. Halofób.

*Melosira italica* (E.) Kz. A discus  $11\mu$  átmérőjű. Szélén, kb. a discus  $\frac{1}{4}$  részéig terjedő, sugárirányban haladó csíkokkal borított szegély van. A középső mező síma. Oldalnézetben  $10\mu$  magas a sejt, ferde sorokban álló, apró pórusokkal fedett (X. tábla 4. és XII. tábla 29. ábra). Tavak, folyók partmenti részének planktonjában gyakori. Halofób.

*Melosira dickiei* (Thw.) Kz. A discus  $17\mu$  átmérőjű, szétszórortan pontozott. A sejt hengeralakú (X. tábla, 6. ábra). Mohák között él.

Pantocsek 22. II. 77. Czekeháza, Szienci, Szurdokpüspöki előfordulásait említi.

*Hyalodiscus*, L. 92. old.

*Stephanopyxis broschii* Grun. A majdnem gömbalakú maradvány  $36\mu$  hosszú és csaknem ugyanolyan széles. A tetőrésznél két  $4\mu$  vastag és 5— $6\mu$  hosszúságú nyúlvány. (A nyúlvány többi része valószínűleg letörött.) A sejt fal durva areolákkal fedett.  $10\mu$  távolságra kb. 3 areola van (XII. tábla, 30. ábra). Tengerekben élt, fosszilis.

*Cyclotella striata* (Kz.) Grun. A sejt korongalakú. A discus kissé hullámos. Több sejtet találtam különböző nagyságban. A discus átmérője 71, 63,  $40\mu$  volt. A csíkoltszegély 15, 11 és  $5\mu$ . A csíkok jól láthatók. Kb. 9—11 csík van  $10\mu$  távolságon. A  $40\mu$  átmérőjű példányon 6 csík volt  $10\mu$ -ban. A csíkoltszegéllyel körülvelt mező szabálytalan alakú foltocskákkal borított. Utóbbi foltok között egy alkalommal egy többé-kevésbé sárlóalakúan görbült pontsört lehetett felismerni. A sejt oldalnézetben 20— $22\mu$  magas (X. tábla 5. és XII. tábla 32. ábra). Tengerekben, de csökkent sótartalmú vízben is honos. Magasabb sókoncentrációt is elvisel. Az északi területeken ritka.

*Cyclotella bodanica* Eulénst. A sejt oldalnézetben  $35\mu$  széles és  $10\mu$  magas. A discus hullámos, középrésze kiemelkedő. A discus szélén  $11,5\mu$  széles csíkoltszegély.  $10\mu$  távolságon 11 csík látható. A csíkok fent rendszerint elágazók. A hosszabb csíkok között helyenként rövidebbek is vannak. Két-két csík között egy sötétebb pont van. A középső mező pontozott, a pontsorok sugárirányban haladnak (X. tábla 8., 9. és XII. tábla 33. ábra). Nagy tavakban honos pelágikus faj.

*Cyclotella socialis* Schütt. A maradvány korongalakú,  $34\mu$  átmérővel. Koncentrikusan hullámos. A discus szélén csíkoltszegély,  $10\mu$  távolságon 15 csík látható. A csíkoltszegélyen belül pontokkal borított mező van, utóbbi közepén kis köralakú síma tereske. A maradvány discusára valamilyen idegen testecske tapadt. (X. tábla 7. és XII. tábla 35. ábra). Nagyobb tavak és folyók planktonjában honos. Egyes alpi tavakban is él, pelágikus alak.



*Cyclotella meneghiniana* K. z. Oldalnézetben korongalakú. A discus majdnem lapos, 40  $\mu$  átmérőjű, a csikolt szegély ebből 8  $\mu$ . (C l e v e - E u l e r [5. 48.] szerint a sejt átmérője 7—30  $\mu$  lehet.) A csíkok feltűnők, a discus széle fele háromszögalakúan kiszélesedik. Kb. 8 csik volt 10  $\mu$  távolságon. A csikolt szegélyen belül helyetfoglaló mező sima (XII. tábla, 36. ábra). Pocsolyákban, nagyobb tavakban és folyókban is megtalálható, édes és csökkentsótartalmú vizekben egyaránt. Rendszerint a parti övben él, ritkán a planktonban is. C l e v e - E u l e r szerint pelágikus [5. 48.] Halofil.

*Cyclotella opevculata* (A. g.) K. z. A sejt oldalnézetben többé-kevésbé korongalakú. A discus 15  $\mu$  átmérőjű, szélén a rádiusz feléig érő sugárirányban haladó csikokkal. 18—20  $\mu$  csik van 10  $\mu$  távolságon. A csikok között a discus széle felé egy pontsor látható. A középmező sima (XII. tábla, 34. ábra). Kisebb tavak parti övében, nagyobb tavakban a nyílt vízben is él, pelágikus alak. Édesvízi, de gyengén sós vizekben is megtalálható. Oligo-mezotróf.

*Cyclotella kützingiana* (T h w.) C h a u v i n. A sejt korongalakú, tangenciális irányban kissé hullámos. A discus 41  $\mu$  átmérőjű. A finoman csikolt szegély 8—9  $\mu$  széles. A csíkokból kb. 18—20 látható 10  $\mu$  távolságon. A középső mező finoman pontozott. Egy alkalommal két sejtet találtam összetapadva, pedig C l e v e - E u l e r szerint [5. 49.] a sejtek magánosak (X. tábla 10. és XII. tábla 37, 38. ábra). Tavakban és folyóvizekben honos. Különösen kedveli az erdei tavakat. A parti övben él, ritkán pelágikus. Édesvízi.

*Cyclotella cleve-euleriana*\* n. sp. A discus 74  $\mu$  átmérőjű, a szélén sugarasán futó csikok. A csikolt rész a discus rádiuszának mintegy  $\frac{1}{3}$  része. Külső szélén 4  $\mu$  széles szegély. 10  $\mu$  távolságon 7—8 csik van. A discus peremén fogacsák is láthatók. A középmezőben néhány szabálytalan folt volt. A sejt oldalnézetben korongalakú, 28  $\mu$  magas. A discus széléről kiinduló és a szemben levő szél felé haladó, többé-kevésbé kilgyezett fonalszerű képletek némileg emulkezetnek a *Melosira granulata* (E h r.) R a l f s fajra jellemző nyúlványokra. Lehetséges, hogy az említett képletek egy — a kovaalgasejtet megtámadó — gombafaj hifafonalainak lenyomatai (X. tábla 11. és XIII. tábla 39. ábra).

*Cyclotella mauchaiana*\*\* n. sp. A discus erősen hullámos. 70  $\mu$  átmérőjű, a szélén sugárirányban haladó rövid csikok vannak. A középső mező sima. Ha a discus kissé elfordult, felülnézetben két S-alakú rajzolat volt megkülönböztethető (XI. tábla 14. és XIII. tábla 41. ábra). A sejt oldalnézetben 22  $\mu$  magas, a hullámszám rajta ekkor jól felismerhető. Az egyes ábrákat ugyanarról a példányról rajzoltam és fényképeztem a sejt különböző helyzeteiben (XI. tábla 14., 15. és XIII. tábla 40., 41., 42., 43. ábra).

*Coscinodiscus marginatus* E h r e n b. A discus 200  $\mu$  átmérőjű, a szélein kissé lehajló. A lehajló szegély 19  $\mu$  széles, sugárirányban durván csikolt. A csikok 8  $\mu$  távolságban vannak egymástól. A sejt oldalnézetben lapos korong alakú. A discus areolákkal fedett. Középarea hiányzik. Az areolák a discus közepétől kiindulva, annak széle felé kisebbednek. Helyenként sugárirányban rendeződtek, máshol szabálytalanul helyezkednek el. Átmérőjük közepén 5  $\mu$ , a discus széle felé pedig 2,5—3  $\mu$ . Az areolák fala pontozott (X. tábla 13. és XIII. tábla 44. ábra). Tengerekben gyakori. Rendszerint egyenként található.

*Coscinodiscus perforatus* E. H u s t. A discusmaradvány 130  $\mu$  hosszú és 56  $\mu$  széles. Areolákkal fedett, közepén kisebb 12  $\times$  16  $\mu$  átmérőjű, rajzolat nélküli terület látható. Az areolák majdnem köralakúak, egymáshoz simulók, többé-kevésbé sugárirányban haladó sorokban rendezettek. A sorok között helyenként apró interstitialis areolák vannak. Az areolák átmérője 3—4  $\mu$ . (X. tábla 12. és XIII. tábla 45. ábra). Az európai tengerek planktonjában gyakori. Rendszerint egyenként található.

\* C l e v e - E u l e r, Astrid kovaalgakutató tiszteletére, aki egyes ketes fajok identifikálásánál segítségemre volt. Ezúttal is hálás köszönetet mondok támogatásáért.

\*\* M a u c h a R. magyar hidrobiológus tiszteletére.

## PENNATAE

*Fragilariaceae*

*Diatoma hiemale* (L y n g b.) H e i b. A sejt oldalnézetben téglalap alakú,  $65 \mu$  hosszú és  $18 \mu$  széles. A bordák egymástól távol állnak. 3 borda van  $10 \mu$  távolságon. A valva többé-kevésbé keskeny, elliptikus, közepén  $16 \mu$  széles, rajta a keresztbordák jól láthatók (XI. tábla 19. és XIII. tábla 48. ábra). Észak-Európa és az Alpok forrásaiban, patakjaiban, továbbá pocsolyáiban gyakori. Édes és erősen csökkentsótartalmú vizekben egyaránt él. A hidegebb vizeket kedveli.

*Opephora martyi* H e r i b. A sejt felületi nézetben többé-kevésbé ék alakú.  $30 \mu$  hosszú, a közepén  $11 \mu$ , a csúcsoknál pedig  $8$ , illetve  $6 \mu$  széles. Középen kissé kidudorodik. A pszeudorafe szűk. A csíkok erőteljesek, mintegy  $4,7$  csík van  $10 \mu$  távolságon (XI. tábla 16. és XIII. tábla 46. ábra). Álló- és lassan folyó vizek partmenti részében gyakori. Az eutróf tavakat kedveli.

*Fragilaria construens* (E.) G r u n. A sejt felületi nézetében közepén erősen kidudorodik s így többé-kevésbé kereszt alakú.  $17 \mu$  hosszú, a közepén  $7 \mu$ , a csúcsoknál  $2,5 \mu$  széles. Oldalnézetben téglalap alakú. A pszeudorafe szűk.  $11$  csík látható  $10 \mu$  távolságon (XIII. tábla, 55., 56. ábra). Állóvizek partmenti övében igen gyakori, a planktonban is él. Édesvizek lakója, de az erősen csökkentsótartalmú vizekben is megtalálható. A mezo- és eutróf tavakat kedveli.

*Eunotiaceae*

*Eunotia cancellata* C l e v e - E u l e r. Felületi nézetben gyengén görbült.  $39 \mu$  hosszú, közepén  $8,5 \mu$  széles. A hasi oldal majdnem egyenes. A háti oldal kissé konvex, a lekerekített csúcsok felé lehajló. A vállrész többé-kevésbé jelentős. A csíkoltság durva, mintegy  $6$  csík látható  $10 \mu$  távolságon (XIII. tábla, 47. ábra). Igen ritkán található. Kalikofób.

*Eunotia major* (W. S m.) R b h. Ívalakúan görbült.  $56 \mu$  hosszú és a közepén  $10 \mu$  széles sejt. A valva középtől a csúcsok felé fokozatosan elkesekenyedik. A csúcsok fejecskeszerűek. A hasi oldal a közepénél kidudorodik. A csíkoltság szabálytalan, mintegy  $8$  csík látható  $10 \mu$  távolságon (XIII. tábla, 51. ábra). Tavakban, lápokban honos, különösen az északi tájakon. Kalikofób.

*Eunotia arcus* E. A sejt felületi nézetben kissé hajlott, kevésbé konkáv hasi oldallal, a háti oldal konvex. A két oldal majdnem párhuzamos. A háti oldal a csúcsok közelében behajlik, aminek következtében a csúcsok többé-kevésbé lefűzöttek. A sejt hossza  $40 \mu$ , a szélessége közepén  $8 \mu$ .  $7-8$  csík látható  $10 \mu$  területen (XIII. tábla, 54. ábra). Egész Európában gyakori. A síkságon is elterjedt. Tavakban, mohapárnák között él. Édesvizekben honos. A nemzetség többi fajaival ellentétben, a mészben gazdagabb vizeket kedveli, tehát kalikofil.

*Achnantraceae*

*Cocconeis placentula* E. A sejt felületi nézetben elliptikus. A valva átmérőjét  $37 \times 25 \mu$  és  $22 \times 15 \mu$ -nak mértem az egyes példányokon. A rafenélküli oldalon szűk pszeudorafe van. A keresztcsíkok hajlottak, rövid vonalakkból vagy pontokból összetettek. Mintegy  $10-11$  keresztcsík látható  $10 \mu$  távolságon. A hosszanti csíkok hullámvonalban futnak. A rafet viselő oldalon az axiális area szűk. A rafe egyenes. C l e v e - E u l e r művében a fajnak több változatát említi. [5. III. 8.]. A bogácsi példányok az *a. genuina* M a y, ( $22 \times 15 \mu$ , a keresztcsíkok apró pontokból állnak, a hosszanti csíkok

kevésé feltűnők), továbbá a  $\beta$  *euglypta* (E.) Grun változatokhoz (a sejt nagyobb,  $37 \times 25 \mu$ , a rafe nélküli oldalon a keresztcsíkok vonalkából összetettek) mutatnak hasonlóságot (XI. tábla, 17. 18. ábra). Édes és erősen csökkentsótartalmú mezo- és eutróf tavakban, folyókban élő vízinövények epifitái.

*Achnanthes delicatula* (K z.) Grun. Felületi nézetben elliptikus, kilúzott csúcsokkal.  $24 \mu$  hosszú, a közepénél  $10 \mu$  széles. A rafe nélküli oldalon szűk pszeudorafe. 11 csík látható  $10 \mu$  távolságon. A rafeval bíró oldalon a tengelymező közepén kissé kiszélesedik. Itt 12 csík van  $10 \mu$  távolságon (XIII. tábla, 49., 50. ábra). Erősen csökkentsótartalmú vizekben gyakori, de előfordul édesvizekben is. A partvidéken honos.

### *Naviculaceae*

*Diploneis elliptica* (K z.) Cleve. A valva rombusz-elliptikus, csúcsai lekerekítettek. A hosszát  $40 \mu$ -nak, egy másik példányon pedig  $45 \mu$ -nak mértem. Szélessége közepén az előbbi példányon  $18 \mu$ , az utóbbin pedig  $25 \mu$  volt, a csúcsoknál mindkettő  $8 \mu$ . A középponti csomó jelentős. A barázda szűk, a középponti csomó táján kiszélesedő. A keresztbordák sugarasan futnak, mintegy 6—7 borda látható  $10 \mu$  távolságon. Mindkét oldalon 3—3, többé-kevésbé hullámosan haladó hosszborde. Utóbbiakat a harántbordák keresztezik. Az areolák jelentősek, többé-kevésbé négyszögletesek (XI. tábla, 24. és XIII. tábla 52. ábra). Édesvizekben gyakori.

*Diploneis puella* (Schum.) Cleve. A valva elliptikus,  $18 \mu$  hosszú és közepén  $9,8 \mu$  széles. A középponti csomócska jelentős. A barázda szűk, a középponti csomó felé kitágul. A keresztbordák sugarasan futnak, 12—13 borda látható  $10 \mu$  távolságon. Az areolák kettős sorokban állanak. Utóbbi faj — Cleve-Euler szerint 5. III. 79 — kétségtelenül egy erősen redukált *D. elliptica* (XIII. tábla, 53. ábra). Édesvizben, oligo-eutróf vizekben él.

*Navicula pseudobacillum* Grun. Felületi nézetben elliptikus, a csúcsok lekerekítettek.  $41 \mu$  hosszú, a közepén  $16 \mu$  széles. A barázda a valva közepénél kóralakúan kitágul. A közepén 12—13 csík látható  $10 \mu$  távolságon, a valva csúcsai felé pedig 22—24 csík (XIV. tábla, 57. ábra). Édesvizekben gyakori.

*Pinnularia borealis* E. Felületi nézetben elliptikus,  $30 \mu$  hosszú és  $11 \mu$  széles. A csúcsok lekerekítettek. A rafe a valva közepe felé tompaszög alatt elhajlik. A csíkok szélesek, többé-kevésbé sugárirányban haladnak, a valva csúcsai felé konvergálnak. Mintegy 5 csík látható  $10 \mu$  távolságon (XIV. tábla, 58. ábra). Édesvizekben gyakori faj. Ritkán erősen csökkent sótartalmú vizekben is előfordul. Sziklákon, falakon, mohagyepben, továbbá a nedves talajon is megtalálható.

*Caloneis silicula* (E.) Cl. A valva elliptikus,  $61 \mu$  hosszú és a közepén  $14 \mu$  széles. A csúcsoknál és a közepénél sem szélesedik ki, sőt a csúcsok közelében elkeskenyedik. Kerülete kissé hullámos, csúcsai lekerekítettek. A tengelymező a valva közepe táján kóralakúan kiszélesedik, a csúcsok felé pedig összeszűkül. A csíkok párhuzamosan futnak, a csúcsok felé többé-kevésbé sugárirányban haladnak. Mintegy 16 csík látható  $10 \mu$  távolságban. A hosszanti csík a valva széleinek közelében húzódik (XIV. tábla, 59. ábra). Édes és erősen csökkent sótartalmú vizekben egyaránt gyakori.

*Caloneis trochus* (Schum.) Mayer. Felületi nézetben elliptikus,  $56 \mu$  hosszú és a közepén  $12 \mu$  széles. A valva csúcsai lekerekítettek, közepén kiöblösödnek. A rafet kísérő mező a közép felé kitágul, a valva széléig terjed, a csúcsai felé pedig kissé összeszűkül. A középponti csomócska két oldalán egy-egy sarlóalakú rajzolat. A csíkok sugárirányban haladnak mintegy 17 csík látható  $10 \mu$  területen. A rajzolat a valva közepén meg van szakítva. A hosszanti csík a valva széleinél halad (XIV. tábla, 60. ábra). Édes és gyengén sós vizekben ritkán, egyenként található. Mezo-eutrófent.

*Aphora hungarica* n. sp. A maradvány 70  $\mu$  hosszú, a középén 18,5  $\mu$ , a csúcsoknál 12  $\mu$  széles. A hátoldal középén kidudorodó. A hasi oldal kissé konkáv, majdnem egyenes. A csúcsok ferdén levágottak, a levágás a hasi oldaltól a háti oldal felé lejt. A rafe a hasi oldal közelében halad, két ága a valva közepe táján kissé lefelé hajlik. A bordák többé-kevésbé sugárirányban haladnak. Mintegy 4 borda van 10  $\mu$  távolságon (XI. tábla, 25. ábra).

*Cymbella staubii* P a n t o c s e k. Felületi nézetben többé-kevésbé újholdalakú. 30  $\mu$  hosszú, középén 8,5  $\mu$ , a csúcsoknál pedig 3—4  $\mu$  széles. A háti oldal kidomborodó. A hasi oldal majdnem egyenes, de a valva közepe felé kissé kifelé hajlik. A csúcsok többé-kevésbé kihegyezettek. A rafe egyenes, a hasi oldalhoz közelebb van (XI. tábla, 22., és XIV. tábla 64. ábra). P a n t o c s e k művében [22. III., VIII. tábla, 131. ábra] az édes-vízi fajok között említi.

*Gomphonema herrmanniana* n. sp.\* Felületi nézetben buzogányalakú. 21  $\mu$  hosszú, középén 7  $\mu$ , az alsó végénél pedig 2,5  $\mu$  széles. A felső vég hegyesen lekerekített, az alsó pedig egyenesen levágott. Stigma hiányzik. Az area széles. A csíkoltság a valva szélére szorítkozik. A csíkok középén párhuzamosan haladnak, a végek felé pedig sugaras lefutásúak. 11 csík van 10  $\mu$  távolságon. E példány némileg emlékeztet a *G. platypus* Ö s t r u p fajra. De említettél — a leírás szerint [5. IV. 197. 1304] szélesen lekerekített fejréz (felsővég) van. Továbbá a *G. platypus* fajnál a csíkoltság finom, a csíkok párhuzamosan haladnak, 20 csík látható 10  $\mu$  távolságon, ezzel szemben példányunkon a csíkok erőteljesebbek, s a valva szélére korlátozódnak, középén párhuzamosan, a végek felé pedig sugarasan haladnak. Mintegy 11 csík látható 10  $\mu$  távolságon. A *G. platypus* mérete: 20  $\mu$  hosszú és 2,3—3,5  $\mu$  széles. Utóbbi fajcsökkentsőtartalmú vizekben él, de csak ritkán található. Hasonlít a bogácsi példány a Fricke által elnevezett és lerajzolt *G. clevei* Fricke fajhoz is [31. 234. tábla, 44. ábra, Kelet-Afrika]. Utóbbinak hossza kb. 19  $\mu$ , szélessége 5  $\mu$ , az alsó végénél pedig 1,4  $\mu$ . Pédányunk alakja különbözik a *clevei* fajtól, a valva csíkoltága azonban hasonló (XIV. tábla, 62., 63. ábra). A *G.* génusz fajai közül a stigával bírók tengeriek, a stigma nélküliek pedig halotfó, vagy gyengén halob szervezetek [5. IV. 170., 191.] A bogácsi példány a stigma nélküliek csoportjába tartozik.

### *Epithemiaceae*

*Epithemia zebra* (E.) K z. A maradvány kissé hajlott, 75  $\mu$  hosszú és a középén 8,5  $\mu$  széles. A hasi oldal kissé konkáv, majdnem egyenes, a háti oldal konvex. A csúcsok felé elvékonyodik. A rafe a hasi oldal mellett húzódik, a valva közepe táján kissé felhajlik, de nem éri el előbbi középpontját. A rafeágak tompaszögben találkoznak. A bordák száma 16, tehát mintegy 2 borda van 10  $\mu$  távolságon. Két-két borda között 3—4 areolasor (XIV. tábla, 61. ábra). Édesvizekben mindenütt gyakori. Gyengén sósvizekben ritkán található.

*Epithemia turgida* (E.) K z. Felületi nézetben 72  $\mu$  hosszú és középén 13  $\mu$  széles. A háti oldal kifelé hajlott, a hasi oldal majdnem egyenes. A valva a végei felé elkeskenyedik s a csúcsok fejecseszerűen lefűztek. A rafeágak a valva közepe felé felhajolnak és utóbbi középpontjában találkoznak egymással. Kb. 4 borda látható 10  $\mu$  távolságon. A bordák között 2—2 areolasor van (XIV. tábla, 66. ábra). Édes és erősen csökkentsőtartalmú, mezo- és eutróf vizekben gyakori.

*Epithemia erucaciformis* P a n t o c s e k. A XI. tábla 20. ábráján feltüntetett maradvány 45  $\mu$  hosszú és középén 10  $\mu$  széles, a XIV. tábla 70. ábráján bemutatott

\* H e r r m a n n M. mineralógusunk tiszteletére, aki a bogácsi vizsgálati anyagot rendelkezésre bocsátotta.

pedig 60  $\mu$  hosszú és 12  $\mu$  széles. A hasi oldal konkáv, a háti oldal konvex. A csúcs többé-kevésbé lekerekített. A rafe a háti oldal felé felhajlik. A bordák sugárirányban haladnak. Mintegy 5 borda látható 10  $\mu$  távolságon. Két-két borda között 3—4 areolasor van. A bogácsi homokban talált példányok *P a n t o c s e k* 118. ábrájához hasonlók. Utóbbit szerző a Gyöngyöspatáról származó anyagból ismerteti. *P a n t o c s e k* az *E. erucaciformis* fajt a csökkentsótartalmú vizekben talált fajok között sorolja fel.

*Epithemia costata* *P a n t o c s e k*. A maradvány görbült, sarlóalakú. Mindkét vége letörött. 52  $\mu$  hosszú és a középén 12  $\mu$  széles. A letörött csúcsok felé elkeskenyedő. A hasi oldal kissé konkáv, a háti oldal konvex. A rafe a háti oldalhoz ívesen felhajlik, két ága többé-kevésbé hegyesszögben találkozik a háti oldal közelében. A bordák erőteljesekek, mintegy 5 borda van 10  $\mu$  távolságon. A bordák között két-két areolasor van. A maradványon a sejt csúcsai hiányoznak, de előbbi szélessége, a rafe kialakulása, továbbá a bordák sűrűsége azt bizonyítják, hogy ez az *Epithemia costata* *P a n t o c s e k* fajjal azonos. Szerző említett munkájának I. részében [22] Élesdről ismerteti a *costata* fajt (XI. tábla, 21. és XIV. tábla, 69. ábra). Tengeri.

*Rhopalodia frickeiana* n. sp. A maradvány többé-kevésbé sarlóalakú. A hasioldal kissé konkáv, majdnem egyenes, a háti oldal kidomborodó. 52  $\mu$  hosszú és a középén 11  $\mu$ , a csúcsoknál 4  $\mu$  széles. A csúcs — amint az a maradvány alsó végén látható — többé-kevésbé levágott. A bordák sugarasan futnak, mintegy 16 borda van a maradványon. 10  $\mu$  távolságon 13—15 areola. A gerinccel bíró rafe egyenes, a végein kissé lehajlik. A maradvány emlékeztet *F r i c k e* egyik ábrájára [31. Atlas. 256. tábla, 9. ábra]. A bordák utóbbi ábrán is sugarasan futnak s a sejt mérete is hasonló (kb. 63  $\mu$  hosszú és középén 12  $\mu$ , a végeken 4  $\mu$  széles). *F r i c k e* említett ábrájához a következő megjegyzést fűzi: „einstweilen nicht bestimmbar”. Leőhely gyanánt Német-Keletafrikát említi (XI. tábla, 23. ábra).

A *Rhopalodia* genusz fajtái *H u s t e d t* szerint [14. 389.] vízinövények epifitái.

### *Nitzschiaceae*

*Nitzschia obtusa* W. S m. A maradvány szál, kb. 50  $\mu$  hosszú és 14  $\mu$  széles. A vége lekerekített. A szegélyen levő pontok száma 10  $\mu$  távolságon 5—6. Utóbbiak gyöngysorszerűen helyezkednek el. A sejttal finoman csíkol, a csíkok között pontozott (XIV. tábla, 67., 68. ábra). Csökkentsótartalmú vizekben, a partok mentén található.

### *Surirellaceae*

*Surirella subsalsa* W. S m. Felületi nézetben keskeny tojásalakú. Mindkét végén tompán lekerekített. 22  $\mu$  hosszú, középén 8  $\mu$  széles. A pseudorafe szűk. A bordák a pseudorafeig érnek. Egy-egy oldalon 9 borda (XIV. tábla, 65. ábra). Édes és csökkentsótartalmú vizekben honos.

### A flóra kiértékelése

A felsorolás szerint a bogácsi homokmintákban 40 kovaalgafaj van. Közöttük öt faj új: *Cyclotella cleve-euleriana* n. sp., *Cyclotella mauchaiana* n. sp., *Gomphonema hermanniana* n. sp., *Amphora hungarica* n. sp., *Rhopalodia fricketiana* n. sp.

Az eddig ismert 35 faj közül 5 tengeri: *Stephanopyxis broschii* (fosszilis), *Cyclotella striata* (ritkán csökkentsótartalmú vizekben is megtalálható), *Coscinodiscus marginatus*, *Coscinodiscus perforatus*, *Epithemia costata* (utóbbi fajt *P a n t o c s e k* ábrájáról és leírásából ismerjük [22. I. 183].

13 faj édes és esőkentsótartalmú vizekben egyaránt megtalálható: *Melosira dickiei*, *Cyclotella meneghiniana*, *Cyclotella operculata*\*, *Diatoma hiemale*\*, *Fragilaria construens*\*, *Cocconeis placentula*\*, *Achnanthes delicatula*\*, *Pinnularia borealis*\*, *Caloneis silicula*\*, *Caloneis trochus*\*, *Epithemia zebra*\*, *Epithemia turgida*\*, *Surirella subsalsa*.

2 faj kizárólag esőkentsótartalmú vízre utal: *Epithemia cruceiformis* [P a n t o e s e k ábrájáról ismeretes, II. 118. ábra], *Nitzschia obtusa*.

15 faj csak édesvízben él vagy élt: *Melosira arenaria*, *Melosira lirata*, *Melosira islandica*, *Melosira italica*, *Cyclotella bodanica*, *Cyclotella socialis*, *Cyclotella kützingiana*, *Opephora martyi*, *Eunotia cancellata*, *Eunotia major*, *Eunotia arcus*, *Diploneis elliptica*, *Diploneis puella*, *Navicula pseudobacillum*, *Cymbella staudii* [22. III., VIII. tábla 131. ábra].

A flóra összképe alapján a bogácsi homok esőkentsósvízi eredetűnek látszik, bár tengeri és édesvízi fajok is találhatóak. A víz gyengénsós voltát igazolja az, hogy a felsorolt fajok közül 10 faj ma csak a gyengénsós vizeket kedveli, 15 faj pedig az édesvizek lakója. Ezért a tenyésztet vizét az aligsós (oligohalin) vizek közé lehetne sorolni 44. 41]. Az aligsós vizek sótartalma: 0,5–3‰.

Halofil, azaz sókedvelő a felsorolt fajok közül az édesvizekben is honos *Cyclotella meneghiniana*, a *Melosira islandica* és a *Melosira italica* pedig halofób.

A homokmintákban talált algafajok egy része (11 faj) ma a partmenti (litorális) övben is honos: *Melosira arenaria* (különösen kedveli a lapos homokos partot), *Melosira lirata*, *Melosira italica*, *Cyclotella striata*, *Cyclotella meneghiniana*, *Cyclotella operculata*, *Cyclotella kützingiana*, *Opephora martyi*, *Fragilaria construens*, *Achnanthes delicatula*, *Nitzschia obtusa*, azok más része pedig különböző fonalasalgákra, vagy magasabbrendű vízinövényekre tapadva, epifita életmódot folytat (10 faj), esetleg mohák közé telepedve él, tehát sekélyebb vizekben található: *Melosira dickiei*, *Eunotia cancellata*, *Eunotia major*, *Eunotia arcus*, *Cocconeis placentula*, *Pinnularia borealis*, *Epithemia zebra*, *Epithemia turgida*. Minden valószínűség szerint hasonló körülmények között éltek az *Epithemia cruceiformis* és az *Epithemia costata* fajok is. Ezek megerősítik H e r r m a n n M.-nak azt a feltevését [11. 348.], hogy a megvizsgált homok parti üledék.

A 35 faj közül mindössze 4 faj nyíltvízi, pelágikus (*Cyclotella bodanica*, *Cyclotella meneghiniana*, *Cyclotella operculata* és *Cyclotella kützingiana*). Utóbb említett 3 faj a parti övben is megtalálható).

Az egyes algafajok táplálékigényére vonatkozólag, csak elvéve találunk adatot az irodalomban. A bogácsi homokból leírt fajok közül csak 10-nél sikerült az ilyen sajátosságokat tisztázni. A *Melosira lirata* faj ma az oligotróf és a disztrof vizek lakója. A *Cyclotella operculata* oligotróf vízben is honos. Mezo- és eutrof vizekben élnek: *Melosira arenaria*, *Melosira islandica*, *Cyclotella operculata*, *Opephora martyi*, *Fragilaria construens*, *Cocconeis placentula*, *Diploneis puella*, *Caloneis trochus*, *Epithemia turgida*.

A 35 faj nagy része mind álló, mind folyóvizekben egyaránt megtalálható. Közülük csak 14 faj él vagy élt állóvizekben: *Melosira lirata*, *Stephanopyxis broschii*, *Cyclotella striata*, *Cyclotella bodanica*, *Coscinodiscus marginatus*, *Coscinodiscus perforatus*, *Fragilaria construens*, *Eunotia cancellata*, *Eunotia major*, *Eunotia arcus*, *Diploneis elliptica*, *Navicula pseudobacillum*, *Nitzschia obtusa*. H e r r m a n n M. szerint a homok állóvízi eredetű 11. 348. E felfogását a kovamoszatmaradványok sem cáfolják.

Elnondottak alapján valószínűsíthetjük, hogy az általunk megvizsgált homok állóvízi, mégpedig erősen esőkentsósvízi eredetű, partszegélyi kifejlődésű, továbbá hogy tápanyagokban többé-kevésbé gazdag vízben üledett le.

\* A \* jelű fajok csak gyengénsós vízben élnek.

A fent felsorolt 40 kovaalgafaj közül a következő 23 faj honos ma Közép-Európában : *Melosira arenaria*, *Melosira islandica*, *Melosira italica*, *Melosira dickiei*, *Cyclotella striata*, *Cyclotella bodanica*, *Cyclotella socialis*, *Cyclotella meneghiniana*, *Cyclotella kützingiana*, *Diatoma hiemale*, *Opephora martyi*, *Fragilaria construens*, *Eunotia arcus*, *Cocconeis placentula*, *Achnantes delicatula*, *Diploneis elliptica*, *Diploneis puella*, *Navicula pseudo-bacillum*, *Pinnularia borealis*, *Caloneis silicula*, *Epithemia zebra*, *Epithemia turgida*, *Nitzschia obtusa*.

## II. SZIVACSMARADVÁNYOK

A kovaalgákön kívül számos szivacsmaradványt is találtam a bogácsi homokmintákban. Utóbbiak közül különösen feltűnőek a gömb-, ellipszoid-, vagy többé-kevésbé lencsealakú sterrasterek. Kovaanyagból álló testek, kétoldalt köldökszerű bemélyedéssel. Nagyságuk különböző.  $112 \times 70 \mu$ ,  $120 \times 111 \mu$ ,  $126 \times 104 \mu$ ,  $148 \times 104 \mu$ , továbbá  $160 \times 100 \mu$  átmérőjűt láttam (XV. tábla, 71., 72., 74—78. ábra). A sterrasterek felülete négy-, öt-, esetleg hatszögletes teresckékre tagolt. A teresckék (areolák) átmérője 3—4  $\mu$ , de volt közöttük 7  $\mu$  átmérőjű is. A teresckék csúcsain olykor tűskeszerű nyúlványok láthatók (XV. tábla, 73. ábra). Az egyes areolák rendszerint ívesen hajló sorokban helyezkednek el (XV. tábla, 74., XVII. tábla, 88. ábra). A sterrasterek kialakulását a szivacsok testében *S c h m i d t* [32, 33, 34] és *L i n d g r e n* [20] ismertették. *S c h m i d t* leírása szerint a sterrasterek a szivacsok gasztrális részében levő szarkodekótegeken keletkeznek. A kötegeket alkotó fonalakon helyenként kis dudorok képződnek. E dudorok egyes fonalakon egymástól távol állnak, számuk csekély, más fonalakon nagy számban jeletkeznek, szorosan egymás mellé illeszkedve. E dudorok eleinte orsó alakúak, majd növekedés közben végeiken lekerekednek és gömb-, ellipszoid-, vagy lencsealakot öltenek. Ekkor a fonalakon gyöngyszemek módjára sorakoznak egymás mellé (XVIII. tábla, 94. ábra). Az egyes szemecskék közötti távolság többé-kevésbé egyenlő. A fejlődésnek ezen a fokán még jól felismerhető, hogy az egyes „szemeket” a fonal nyálkás állománya kapcsolja össze egymással. A sterrasterek továbbnövekedése folyamán, az egyes szemecskéket elválasztó közők mindinkább kisebbednek, végül előbbiek érintkeznek egymással. Az érintkező sterrasterek között az összekapcsoló fonalrészecskék elszakadznak és a „gyöngysor” szemei széjjellullanak. A leírások szerint egyes szivacsfajok testében nagy tömegben keletkeznek sterrasterek. *S c h m i d t* a *Reniera aquaeductus* *S c h m.*, továbbá a *Caminus vulcani* *S c h m.* és a *Geodia placentula* *S c h m.* fajoknál figyelte meg a sterrasterek kialakulását [32]. *L i n d g r e n* — előbbiek fejlődését — művében a *Placospongia melobesioides* *Gray* fajnál ismerteti [20].

A sterrasterek alakja erős savas oldatban nem változik, legnagyobb részüik nyomásra is, változatlan marad. A különböző szerzők vizsgálatai szerint a fent leírt felépítésű sterrasterek számos szivacsnemzettségben megtalálhatók. Így a *Geodia*, *Reniera*, *Caminus*, *Erylus*, *Sidonops*, *Isops*, *Placospongia* génuszok fajaiban. Az egyes szivacsfajokban talált sterrasterek mérete különböző. (L. *S c h m i d t*, *W i l s o n*, *L i n d g r e n*, *L a u b e n f e l s* idézett munkáit.) Ha a bogácsi homokban látott sterrastereket, nagyságuk tekintetében, összehasonlítjuk felsorolt szerzők által leírt sterrasterek méreteivel, akkor megállapíthatjuk, hogy utóbbiak közül számos jóval kisebb, több pedig jelentősen nagyobb mint a mi példányaink. A *Geodia mesotriaena* *L e n d e n f e l d* fajból *L a u b e n f e l s* által ismertett [19] sterrasterekhez méretben közel áll egyik maradványunk ( $112 \times 70 \mu$ ). A *Geodia phillippiensis* *W i l s o n* fajból leírt sterraster mérete [45]  $124 \times 104 \mu$ . Az utóbbihoz hasonló a mi  $126 \times 104 \mu$  átmérőjű (XV. tábla, 71., 72. ábra) maradványunk. A *Sidonops picteti* *T o p s e n t* faj sterrastere  $160 \times 120 \mu$  [*L i n d g r e n* 67]. Méreteiben hasonló hozzá a bogácsi  $160 \times 100 \mu$  átmérőjű lelet (XV. tábla, 74., 75. ábra).

A  $120 \times 111 \mu$  átmérőjű, tehát majdnem gömbalakú sterrasterünkhöz hasonló méretűt (XV. tábla, 76. ábra) nem találtam az átnézett irodalomban. A XV. tábla, 77. ábrán feltüntetett maradványunk, méretei alapján ( $148 \times 104 \mu$ ), némileg közel áll a *Caminus chinensis* Lindgren fajban talált sterrasterhez ( $136 \times 108 \mu$ ).

A bogácsi sterraster-maradványok valószínűleg a *Geodia*, *Sidonops* és *Caminus* szivacsnemzetségek valamelyik fajában keletkeztek. Előbb felsorolt szivacsgénuszok fajai tengerben élnek.

A megvizsgált homokmintákban több, más habitusú, gömb-, ellipszoid- vagy lencsealakú testecskét is találtam. Ezek nagysága különböző volt:  $140 \times 80 \mu$ ,  $140 \times 135 \mu$ ,  $145 \times 130 \mu$ ,  $152 \times 115 \mu$ ,  $152 \times 119 \mu$ ,  $178 \times 122 \mu$ ,  $193 \times 153 \mu$ . Utóbbi testecskéken is látható felületi nézetben a köldökszerű bemélyedés. E bemélyedés egyes példányokon  $18 \mu$  mélységet is elért. A köldökszerű rész közepéből sugárirányban futó redők indulnak ki (XVII. tábla, 89. és XVIII. tábla 95. ábra). A testecske oldalnézetben négy-, öt-, hatszögletes tereszkékre (areola) tagolt (XVIII. tábla, 96. ábra). Az areolák ívesen hajló sorokban rendeződtek, átmérőjük kb.  $3 \mu$ . Utóbbiak erős sósavoldatban szintén nem oldódnak.

Említett maradványok emlékeztetnek a *Hyalodiscus subtilis* Bail. kovaalgafajra (XVII. tábla, 93. ábra). Ezért eleinte a *Hyalodiscus* génusz egyik speciesének tartottam, de nem a *H. subtilis* fajnak, mert utóbbinál — Cleve-Euler leírása szerint [5. 35] — a sejt átmérője  $20-120 \mu$ , az ívesen lefutó sorokban elhelyezkedő areolák nagysága pedig  $0,4 \mu$ .

Egy alkalommal, amikor erős sósavoldatban vizsgáltam mikroszkópban a homokot, a fedőlemez akaratlanul kissé erősebben megnyomtam. A nyomás hatására a látótér közepén helyet foglaló, általam *Hyalodiscus* fajnak vélt maradvány, négy korongocskára vált szét (XVIII. tábla, 104—108. ábra). Ekkor jól megfigyelhető volt, hogy a maradvány több, egymásra helyezett korongocskából állott s a nyomásra néhány helyen meglazult a kapcsolat a többé-kevésbé köralakú lapocskák között. Utóbbi lapocskák sugárirányban elhelyezett, íent kissé kiszélesedő kovatűkből állottak (XVII. tábla, 90—91. ábra). Közepükön egy köralakú nyílás volt látható (XVIII. tábla, 104—108. ábra). További nyomásra a korongocskák kovatűkre hullottak szét (XVII. tábla, 91. ábra). Ezek után megállapíthattam, hogy e maradványok nem tartoznak a kovaalgák közé. További vizsgálatok után kiderült, hogy fent említett gömb-, ellipszoid- és lencsealakú testecskék szintén sterrasterek. Később — az utóbbi típushoz tartozó sterrasterek között — találtam olyant, ahol a köldökszerű bemélyedés közepéből egy kb.  $90 \mu$  hosszú és  $23 \mu$  átmérőjű, kovatűkből álló tölcser emelkedett ki (XVIII. tábla, 103. ábra). Valószínűleg ebben az esetben a tölcser — egy még kialakulóban levő — sterrasterkezdemény maradványa volt.

Elmondottak alapján kívánatosnak tartanám a *Hyalodiscus* génusz, különösen pedig a *H. subtilis* Bail. faj revízióját. Valószínűnek látszik, hogy ez a kovaalgának vélt test szintén valamelyik szivacsfajban keletkezett sterraster. E feltevést igazolni látszik az a tény is, hogy a *Hyalodiscus* génusz fajainál. — amint az Cleve-Euler leírásából [5. 36] ismeretes — a sejtek párosával összekapcsolódva, nyálkás anyag segítségével, hosszabb-rövidebb láncocskákat alkotnak. Utóbbi láncocskák — Hustedt megállapítása szerint — [15, 291] rövid nyálkanyéllel tapadnak a szubsztrátumhoz, (pl. nagyobbtermetű algákra), de a planktonban is megtalálhatók (XVIII. tábla, 97. ábra). A sterrasterek ismertetésénél említettem, hogy azokat is eleinte a szarkodefonalak állománya kapcsolja össze s gyöngysorszerű képződményt alkotnak (XVIII. tábla, 94. ábra.)

A *H. subtilis* Bail. fajnál a sejt átmérője  $20-120 \mu$  [5, 35]. A sterrastereknél is a fiatal, még ki nem alakult képződmények, kicsinyek és csak később, újabb és újabb kovaanyag lerakódása által növekednek meg.



A *Hyalodiscus* nemzetség fajai sósvízben, főképp tengerekben honosak [15]. A *H. subtilis* faj fosszilis [5. 35].

A XVII. tábla, 89., 90. és XVIII. tábla, 95. ábrákon feltüntetett sterrasterekhez hasonló képződmények — S c h m i d t munkája szerint — a *Stelletta* szivacsnemzetség egyes fajaiban található. Így pl. a *St. discophora* S c h m i d t fajban [32. IV. 5. f., g. 1862.]. Utóbbi sterrastereinek átmérője felületi nézetben  $200 \times 160 \mu$  és  $190 \times 126 \mu$ . A bogácsi maradványok közül a legnagyobbak mérete  $193 \times 153 \mu$ , tehát azok nagyság tekintetében majdnem megegyeznek a *St. discophora* S c h m. fajból leírt sterrasterekkel. A *Stelletta* génusz fajai tengerekben honosak.

Érdekes szivacsmaradvány a bibircses, illetőleg tüskés felületű tőrészlet is (Acanthostyl) (XVI. tábla, 79. ábra). A maradvány  $140 \mu$  hosszú és közepén  $30 \mu$  széles. Egy-egy tüske vagy bibircs kb.  $3 \mu$  hosszú. Az átnézett irodalom szerint bibircses tű több szivacsnemzetség fajaiban található. Így a *Myxilla*, *Stelletta*, *Scopalina*, *Chalinopsis*, *Chlatria*, *Halichondria*, *Isodictya*, *Raspailia*, *Desmacidon*, *Suberotelites*, *Cribrella* (*Grayella*), *Iophon*, *Hymedesmia*, *Artemisina*, *Amphilectus* génuszokban. A felsorolt génuszok fajaiból leírt bibircses felületű tűk azonban, az adatok szerint, jóval vékonyabbak a bogácsi maradványnál, s így utóbbi azok egyikével sem azonosítható. Legközelebb áll, a tű szélességét tekintve, a *Myxilla veneta* S c h m. fajból leírt tűhöz, melynek szélessége  $21 \mu$ . Az említett szivacsnemzetségek fajai tengeriek.

Kétágú szivacsstű (Dichotriaen). (XVI. tábla, 80. ábra). A maradvány mintegy  $316 \mu$  hosszú és  $100 \mu$  széles. Dichotriaen több szivacsnemzetség fajaiban található. Többek között: *Ancorina*, *Sphinctrella*, *Papyrula*, *Penares*, *Pocillastra*, *Stelletta*, *Geodia*, *Erylus*. Felsorolt génuszok fajaiból leírt dichotriaen-ek azonban jóval vékonyabbak a bogácsi maradványnál ( $37 \mu$ ,  $56 \mu$ ,  $42 \mu$ ,  $22 \mu$ ). Maradványunk az *Ancorina cerebrum* S c h m. fajban talált tűkkel [32. III. 28. e. 1862.] alakjában teljesen megegyezik, méreteiben is elég közel áll ahhoz. Említett ábrán feltüntetett tű  $80 \mu$  széles. Felsorolt szivacsstű génuszok fajai a tengerek lakói.

Maradvány, látszólag örvösen álló oldalágakkal (XVI. tábla, 81. ábra). Úgy a „főtengely”, mint az „oldalágak” kb.  $3,5 \mu$  szélesek. A két „örvöt” összekötő „főtengelyrészlet”  $40 \mu$  hosszú. Az *Aphrocallistes bocagei* P. W r i g h t e t S c h m. fajnál, S c h m i d t ábráján [32. II. 11. 1870.] maradványunkhoz hasonló részleteket látunk. Miután szerző a nagyítás mértékét nem adja meg, ábrájával előbbi nem azonosítható. Egyes fosszilis szivacsokból származó kovarészletekre is emlékeztet a bogácsi lelet, pl. *Scyphina*, *Ventriculites* [32. II. 17. 1870.]. Sajnos, szerző a nagyítás mértékét utóbbi ábráin sem tünteti fel.

Hasonló a maradvány a Z i t t e l művében ábrázolt [46, 77. o. 95. ábra] *Cystispongia bursa* Q u e n s t. faj vázrészéhez, de ott az egyes „örvöket” összekötő tengelyrészlet kb.  $500 \mu$  hosszú, tehát jóval hosszabb, mint a mi leletünk. A *Carpomanon stellatum sulcatum* (F. R o e m.) R f f. faj [30. T. XII. fig. 13.] vázának részletére is emlékeztet a bogácsi maradvány, az előbbinél a főtengelyrészlet kb.  $187 \mu$  hosszú, így az is jóval hosszabb a bogácsinál. Említett nemzetségek fajai tengerekben éltek és élnek.

Többszörösen, villásan elágazó szivacsstű részlete (XVI. tábla, 82. ábra). A maradványban a csatorna villás elágazása is jól látható. A „tű” mintegy  $40 \mu$  széles, a csatorna szélessége  $8 \mu$ . A bogácsi lelet emlékeztet a *Stelletta discophora* S c h m. fajban levő kovahorgonyokra [32. IV. 5. 1862.], de utóbbiak csak kb.  $25 \mu$  szélesek. Megjegyzendő, amint azt már említettem, a bogácsi sterrasterek közül is egyesek, méretüket tekintve, közel állnak a *St. discophora* fajból leírt sterrasterekhez. A XVI. tábla, 82. ábráján feltüntetett maradvány jobban hasonlít a *Stelletta helleri* S c h m. faj kovarészleteihez [32. III. 8. a. 1864.]. Utóbbi szélessége kb.  $40 \mu$ . A *Stelletta* génusz fajai tengeriek.

Több részre ágazó szivacsstűmaradvány (XVI. tábla, 86. ábra). A „tű” szélessége kb.  $50 \mu$ . A *Geodia gigas* S c h m. faj kovarészleteihez hasonló a bogácsi lelet [32. IV. 8.].

b. 1862.]. De a S c h m i d t ábráján feltüntetett kovarészlet  $125 \mu$  széles. A *Geodia sparsa* W i l s o n faj plagiotriaene-jének egy részlete is lehetne a mi maradványunk. Utóbbi plagiotriaen csak  $22 \mu$  széles. Lehetséges azonban az is, hogy a bogácsi „tűmaradvány” valamelyik másik *Geodia* fajból származik. A bogácsi sterrasterek közül is egyesek nagyon hasonlóak a *Geodia* génuszhoz tartozó fajokból leírt sterrasterekhez (*Geodia mesotriaena*, *G. philippiensis*). A XVI. tábla, 86. ábrán feltüntetett „tűrészlet” hasonlít még a *Tethyopsis dubia* W i l s o n fajból ismertetett plagiotriaen-hez is [45., 45. tábla, 14. ábra]. Utóbbi kb.  $33 \mu$  széles. A *Geodia* és *Tethyopsis* génuszok említett fajai tengerekben honosak.

Kissé görbült tűket (oxea), továbbá azok töredékének maradványait is találtam a bogácsi homokmintákban (XVI. tábla, 83., 85., 87. és XVII. tábla 92. ábra). Oxeák számos szivacsfajban előfordulnak, de az ábráinkon feltüntetett maradványokhoz hasonló tűket csak kevés fajnál találtam. Az oxeák általában kihegyezettek, de lehet egyik végük hegyes, a másik pedig lekerekített. Esetleg mindkét végük lekerekített. A bogácsi maradványok tompa csúcsúak. Utóbbi oxea-leletek mérete:  $223 \times 18 \mu$ , (XVI. tábla, 85. ábra),  $378 \times 37 \mu$  (XVI. tábla, 83. ábra),  $290 \times 63 \mu$  (XVII. tábla, 92. ábra), és  $600 \times 38 \mu$  (XVI. tábla, 87. ábra). A bogácsi egyik maradvány (XVI. tábla, 85. ábra) alakjában emlékeztet a *Nestospongia vanilla* L a u b e n f e l s fajból ismertetett tűre. Utóbbi tű mérete azonban  $150 \times 11 \mu$  és  $160 \times 12 \mu$  [19. 116. o. 70. ábra]. Említett maradványunk habitusát tekintve hasonlít a *Daimiria australiensis* D e n d y fajban talált oxeához is [20. 19. tábla, 15. b.]. Utóbbi mérete  $216 \times 12 \mu$ . De többé-kevésbé megegyezik a *Petrosia nigricans* L i n d g r e n faj oxeájával is [20. 19. tábla, 4. ábra), mely  $280 \times 20 \mu$ .

A *Daimiria*, *Nestospongia* és *Petrosia* nemzetségek fajai tengerekben élnek.

A XVI. tábla 83. és 87. ábrákon feltüntetett maradvány hasonlít a *Papyrula candidata* S c h m. faj kovatűihez [33. IV. 1. jobbra fent. 1868.]. Sajnos, szerző a nagytűs mértékét nem tünteti fel s így utóbbi tű mérete ismeretlen. A *Halichondria variabilis* L i n d g r e n szivacsfajnál a tű mérete ( $650-770 \mu \times 24-30 \mu$ ) többé-kevésbé megegyezik a mi egyik maradványunkkal (XVI. tábla, 87. ábra). W i l s o n leírása szerint [45. 397. o.]. Utóbbi fajnál talált oxea kissé görbült s a csúcsa felé fokozatosan elvékonyodó. A *Papyrula* és *Halichondria* génuszok fajai tengeriek.

A bogácsi szivacsmaradványok közül a XVIII. tábla 101. ábrán feltüntetett nagyon emlékeztet az egyes szivacsfajokban gyakori desmára. Leletünk  $130 \mu$  hosszú. Méret tekintetében a *Jereopsis fruticosa* W i l s o n faj [45. 50. tábla, 12.] desmájához áll közel, mely  $90 \mu$ -tól  $210 \mu$  hosszúságú lehet.

A homokmintákban mikroszklerát is találtam (XVIII. tábla, 102. ábra). Maradványunk, mely  $16 \mu$  hosszú, a *Hymenamphiastra cyanocrypta* L a u b e n f e l s fajból leírt és lerajzolt mikroszklerához hasonló [9. 88. o. 51. ábra]. Utóbbi  $10-11 \mu$  hosszú. A *Jereopsis* és *Hymenamphiastra* génuszok fajai tengerekben honosak. A bogácsi szivacs-maradványok — elmondottak szerint — tengeri szivacsokból származnak.

A szivacsmaradványok identifikálásánál P e l l M. egyetemi magántanár, szivacs-kutatónk volt segítségemre, aki az 1956. októberi események alkalmával tragikus körülmények között vesztette el életét.

S ü m e g h y J. a pannóniai faunáról szóló művében szivacsokról nem tesz említést.



A fent felsorolt kovaalgafajok előfordulási adatai Die Daten des Vorkommens der oben erwähnten Kiesalgen	Édesvíz Süßwasser	Csökk. sótart. víz Brackwasser	Tengeri víz Meerwasser	Parti öv, Epiphyta Litoral, Epiphyt	Nyíltvíz Pelagial	Oligotróf	Mezotróf	Eutróf	Sókedvelő Halofil	Sókerülő Halofób	Mészkedvelő Kalifikofil	Mészkerülő Kalikofób
<i>Eunotia arcus</i> F.	+			+							+	
<i>Cocconeis placentula</i> F.	+	+		+			+	+				
<i>Achnanthes delicatula</i> (Kz.) Grun.	+	+		+								
<i>Diploneis elliptica</i> (Kz.) Cleve	+											
<i>Diploneis puella</i> (Schum.) Cleve	+					+	+	+				
<i>Navicula pseudobacillum</i> Grun.	+											
<i>Pinnularia borealis</i> E.	+	+		+								
<i>Caloneis silicula</i> (E.) Cl. s. l.	+	+										
<i>Caloneis trochus</i> (Schum.) Mayer	+	+					+	+				
<i>Amphora hungarica</i> n. sp.												
<i>Cymbella staudii</i> Pant.	+											
<i>Gomphonema herrmanniana</i> n. sp.												
<i>Epithemia zebra</i> (E.) Kz.	+	+		+								
<i>Epithemia turgida</i> (E.) Kz.	+	+		+			+	+				
<i>Epithemia crucaeformis</i> Pant.		+		+								
<i>Epithemia costata</i> Pant.				+								
<i>Rhopalodia triquetra</i> n. sp.												
<i>Nitzschia obtusa</i> W. Sm.		+		+								
<i>Surirella subsalsa</i> W. Sm.	+	+										

A + jelzésű fajok csak igen gyengén sósvizekben élnek.

## TÁBLAMAGYARÁZAT — TAFELERKLÄRUNG

## X. tábla — Tafel X

1. *Melosira arenaria* Moore. Két, egymással összefüggő sejt oldalméretben (350 : 1)
2. *Melosira livata* (E.) Grun. Két egymással összefüggő sejttel oldalméretben (500 : 1)
3. Ua. erősebben nagyítva (1600 : 1)
4. *Melosira italica* (E.) K z. Discus (450 : 1)
5. *Cyclotella striata* (K z.) Grun. Discus (870 : 1)
6. *Melosira dickiei* (Th w.) K z. Discus (550 : 1)
7. *Cyclotella socialis* Schütt. Sejttal fél (320 : 1)
8. *Cyclotella bodanica* Eulenst. A sejt oldalméretben (400 : 1)
9. Ua. (1000 : 1)
10. *Cyclotella kützingiana* (Th w.) Chauvin (350 : 1)
11. *Cyclotella cleve-euleriana* n. sp. A discus széléről kiinduló „fonalak” jól láthatók (500 : 1)
12. *Coccinodiscus perforatus* E. Hust. A sejttal részlete (250 : 1)
13. *Coccinodiscus marginatus* Ehrenb. Discus (265 : 1)

## XI. tábla — Tafel XI

14. *Cyclotella mauchaiana* n. sp. Felületi nézet (230 : 1)
15. Ua. a sejt kissé elfordult. (230 : 1)
16. *Opephora marfyi* Herib. Valva (530 : 1)
17. *Cocconeis placentula* E. Különböző nagyságú sejtek (600 : 1)
18. Ua. Valva (760 : 1)
19. *Diatoma hiemale* (Lyngb.) Heib. A sejt oldala (420 : 1)
20. *Epithemia erucaciformis* Pant. A sejt egy része (570 : 1)
21. *Epithemia costata* Pant. A sejt egy része (1000 : 1)
22. *Cymbella stambii* Pant. Valva (370 : 1)
23. *Rhopalodia frickeiana* n. sp. Felületi nézet (425 : 1)
24. *Diploneis elliptica* (K z.) Cleve. Felületi nézet (425 : 1)
25. *Amphora hungarica* n. sp. Felületi nézet (470 : 1)

## XII. tábla — Tafel XII

26. *Melosira arenaria* Moore. Discus (815 : 1)
27. *Melosira livata* (E.) Grun. Discus (2100 : 1)
28. *Melosira islandica* O. Muller. Két, összefüggő sejt oldalméretben (1425 : 1)
29. *Melosira italica* (E.) K z. A sejt oldalméretben (2000 : 1)
30. *Stephanopyxis broschii* Grun. (1000 : 1)
31. *Cyclotella operculata* (A g.) K z. Oldalméretben (1100 : 1)
32. *Cyclotella striata* (K z.) Grun. Oldalméretben (570 : 1)
33. *Cyclotella bodanica* Eulenst. Discus. (1100 : 1)
34. *Cyclotella operculata* (A g.) K z. Discus. (2000 : 1)
35. *Cyclotella socialis* Schütt. Discus. (1150 : 1)
36. *Cyclotella meneghiniana* K z. Discus. (1000 : 1)
37. *Cyclotella kützingiana* (Th w.) Chauvin. A sejt oldalméretben (1000 : 1)
38. *Cyclotella kützingiana* (Th w.) Chauvin. Discus (1000 : 1)

## XIII. tábla — Tafel XIII

39. *Cyclotella cleve-euleriana* n. sp. A sejt oldalméretben (500 : 1)
40. *Cyclotella mauchaiana* n. sp. Discus (500 : 1)
41. Ua. a discus kissé elfordulva (500 : 1)
42. Ua. a discus más helyzetben (500 : 1)
43. Ua. a sejt oldalméretben (500 : 1)
44. *Coccinodiscus marginatus* Ehrenb. A discust borító areolák egy része (2000 : 1)
45. *Coccinodiscus perforatus* E. Hust. Discusrészlet areolákkal (1000 : 1)
46. *Opephora marfyi* Herib. A sejt oldalméretben (1000 : 1)
47. *Eunotia cancellata* Cleve-Euler. (1000 : 1)
48. *Diatoma hiemale* (Lyngb.) Heib. Valva (1000 : 1)
49. *Achnanthes delicatula* (K z.) Grun. Valva raphe nélkül (2000 : 1)
50. Ua. Valva ráféval (2000 : 1)
51. *Eunotia major* (W. Sm.) Rbh. Valva (1000 : 1)
52. *Diploneis elliptica* (K z.) Cleve. A bordák közötti areolák (2500 : 1)
53. *Diploneis puella* (Schum.) Cleve. A bordák közötti areolák (2500 : 1)
54. *Eunotia arcus* E. Valva. (1000 : 1)
55. *Fragilaria construens* (E.) Grun. A sejt oldalméretben (2000 : 1)
56. Ua. Valva (2000 : 1)

## XIV. tábla — Tafel XIV

57. *Navicula pseudobacillum* Grun. Valva. (1000 : 1)
58. *Pinnularia borealis* E. Valva (2000 : 1)
59. *Caloneis silicula* (E.) Cl. Valva (1000 : 1)
60. *Caloneis trochus* (Schum.) Mayer. Valva (1000 : 1)
61. *Epithemia zebra* (E.) K z. Valva (1000 : 1)
62. *Gomphonema herrmanniana* n. sp. Valva (2000 : 1)
63. Ua. oldalméretben (2000 : 1)

64. *Cymbella stauhi* P a n t. Valva (1000 : 1)  
 65. *Sirirella subsalsa* W. S m. Valva (2000 : 1)  
 66. *Epithemia turgida* (E.) K z. Valva (1000 : 1)  
 67. *Nitzschia obtusa* W. S m. A sejt részlete (1000 : 1)  
 68. Ua. a rajzolt erősebben nagyítva (2000 : 1)  
 69. *Epithemia costata* P a n t. Sejtrészlet (730 : 1)  
 70. *Epithemia cruciiformis* P a n t. Valva (1500 : 1)

## XV. tábla — Tafel XV

71. Sterraster (126 × 104 μ). A köldökszerű bemélyedés fent jól látható (365 : 1)  
 72. Ua. A 4 μ átmérőjű areolák csúcsain kb. 1 μ hosszú tuskészerű nyúlvány (365 : 1)  
 73. Ua. Az areolák csúcsain levő tuskészerű nyúlványok erősebben nagyítva (1500 : 1)  
 74. Sterraster (160 × 100 μ). Fent a köldökszerű bemélyedés. Az areolák több-kevésbé ivesen hajló sorokba helyezkednek el (330 : 1)  
 75. Ua. más beállításban (330 : 1)  
 76. Több-kevésbé gömb alakú sterraster (120 × 111). Fent a köldökszerű bemélyedés (300 : 1)  
 77. Sterraster (148 × 104 μ), mely nem teljesen ellipszoid alakú, helyenként több-kevésbé benyomott. Felületen ötszögletes areolák. Az areolák csúcsai uincstüske. (330 : 1)  
 78. Sterraster (130 × 110). Az areolák ivesen hajló sorai jól láthatók. (300 : 1)

## XVI. tábla — Tafel XVI

79. Bibircses felületű tü (acanthostyl) részlete (320 : 1)  
 80. Kétágú tü (dichotriacu) részlete (70 : 1)  
 81. Szivacs-maradvány látszólag örvösen álló oldalágakkal (250 : 1)  
 82. Többszörös villás elágazású tü részlete. A csatorna villás elágazása is látható (100 : 1)  
 83. Kise görbült tü (oxea) részlete (80 : 1)  
 84. Többszörös villás elágazású tü részlete (240 : 1)  
 85. Kise görbült tü (oxea). A csatorna jól látható (330 : 1)  
 86. Több részre ágazó szivacs-maradvány (120 : 1)  
 87. Kise görbült tü (oxea) (100 : 1)

## XVII. tábla — Tafel XVII

88. Sterraster-részlet oldalnézetben. Az areolasorok ives lefutása jól látható (700 : 1)  
 89. Sterraster felületi nézetben. Középen erősen bemélyedt (340 : 1)  
 90. A sterrastert alkotó — kovatükből álló — korong egy részlete (420 : 1)  
 91. Előbbi korongrészlet kovatükre hullott szét (420 : 1)  
 92. Oxea részlete (210 : 1)  
 93. *Hyalodiscus subtilis* B a i l. kovaalga, a) felületi és b) oldalnézetben. Balról a sejt oldalát borító areolák (500 : 1)  
 (C l e v e - E u l e r I. 35. után.)

## XVIII. tábla — Tafel XVIII

94. A sterrasterek kialakulása és továbbfejlődése a szarkode fonalakok a *Reniera aquaeductus* S d t. szivacs-fajnál. (S c h m i d t: Die Spongien. Taf. I. 12. után.)  
 95. Sterraster felületi képe (400 : 1)  
 96. A 95. ábrán levő sterraster oldalának részlete. Az öt-hatszögletes areolák láthatók. (1000 : 1)  
 97. *Hyalodiscus scoticus* (K t z.) G r u n. Kovaalga sejtláncának részlete (C l e v e - E u l e r I. 36. a. után) (280 : 1)  
 98. Ua. mint a 95. kép. A sterraster fele oldalnézetben. (400 : 1)  
 99. A sterraster kialakulása a *Placospongia melobesioides* G r a y szivacs-fajnál. (L i n d g r e n, Taf. 18. 21. a-d. ábrák.)  
 100. Ua. mint a 99. kép  
 101. Desma (170 : 1)  
 102. Mikroszkopos (1250 : 1)  
 103. A sterraster középből, tölcészerű képlet alakjában egy új sterraster kezdeménye emelkedik ki. Felülről nevezve (415 : 1)  
 104—108. A sterraster kovatükből összetett korongokra hullott szét (400 : 1)

## IRODALOM — LITERATUR

1. Andreánszky G.: Ösnövénytan I. - 320. Budapest, 1954. — 2. Babič, K.: Monactinellida und Tetractinellida des Adriatischen Meeres. Zool. Jahrbücher. Bd. 46. p. 217—302. 1922. Jena. — 3. Babič, K.: Monactinellida und Tetractinellida der Adria. Glasnik hrv. prirod. društva, g XXXIII. p. 1—17. 1921. Zagreb. — 4. Chenevière, E.: Note sur le dépôt de terre à Diatomées fossiles (Mioène sup.) récemment découvert près de Szurdokpuszta. Földt. Közl. LXIII. p. 216—219. 1933. Budapest. — 5. Cleve-Euler, A.: Die Diatomaceen von Schweden und Finnland. T. I. p. 1—163. 1951., T. II. p. 1—158. 1953., T. III. p. 1—255. 1953., T. IV. p. 1—232. 1955., T. V. p. 1—153. 1952. Stockholm. — 6. Ettingenhausen, C.: Beitrag zur Kenntnis der fossilen Flora von Tokaj. Sitzungsberichte Kaiserlichen Akademie. Naturw. Class II. Jahrg. p. 779—816. 1853. Wien. — 7. Farakas B.: Beiträge zur Kenntnis des feineren Baues und der Entwicklung der Spongien. X-e Congrès International de Zoologie. p. 933—941. — 8. Grunow, A.: Die österreichischen Diatomaceen. Verh. d. zool.-bot. Ges. in Wien. B. XII. p. 315—472. 1862. Wien. — 9. Halász M.: A soroksári Duna-ág Bacillariai. Bot. Közl. 34. k. p. 204—222. 1937. Budapest. — 10. Herrmann M.: A Bukk-hegység

- fiatal harmadkori magmás közetek és tufái. Ann. Hist. Nat. Mus. Nat. Hung. T. III. p. 5—26. 1953. Budapest. — 11. Herrmann M.: Bükkalji pannóniai homokvizsgálatok. Földt. Közl. 84. 4. p. 338—349. 1954. Budapest. — 12. Van Heurck. H.: Synopsis des Diatomées de Belgique. T. I. p. 1—235. 1885. T. II. Tab. I—XXX., T. III. Tab. XXXI—LXXVII., T. IV. Tab. LXXVIII.—C. 1880—81., T. V. p. 1—120. 1884. Anvers. — 13. Horváth E.: A megyászi Csordásút kovásodott fatörzseinek vizsgálata. Bot. Közl. XLIV. 1—2. f. p. 141—150. 1951. Budapest. — 14. Hustedt, F.: Bacillariophyta. Pascher's Süßwasser-Flora Mitteleuropas. H. 10. p. 1—462. 1930. Jena. — 15. Hustedt, F.: Die Kieselalgen Deutschlands, Österreichs und der Schweiz. Rabenhorst's Kryptogamen-Flora. B. VI. J. T. 1. p. 1—920. T. 2. p. 1—736. 1930. Leipzig. — 16. Hustedt, F.: Diatomen. Huber-Pestalozzi's. Das Phytoplankton des Süßwass. B. XVI. T. 2. H. 2. p. 1—549. 1942. Stuttgart. — 17. Johnston, G.: A history of British Sponges and Lithophytes. p. 1—264. 1842. London. — 18. Kützing, F. T.: Die kieselschaligen Bacillarien. p. 1—152. 1844. Nordhausen. — 19. Lanbeufels, M. W.: The marine and fresh-water sponges of California. No. 2927. Proceedings U. S. Nat. Mus. Vol. 81. Art. 4. pp. 1—140. 1932. Washington. Smithsonian Inst. — 20. Lindgreen, G. N.: Beitrag zur Kenntnis der Spongienfauna des Malayischen Archipels und der Chinesischen Meere. p. 1—96. 1898. Jena. — 21. Moret, L.: Manuel de Paléontologie Animale. p. 1—745. 1948. Paris. — 22. Pantocsek, J.: Beiträge zur Kenntniss der fossilen Bacillarien Ungarns. T. I. (Marine Bacillarien.) 1886. T. II. (Brackwasser Bacillarien.) 1889., T. III. (Süßwasser Bacillarien.) 1892. Nagytapolcsány. — 23. Pantocsek, J.: A Balaton kovamoszatai. p. 1—142. 1902. Budapest. — 24. Papp A.: Fazies und Gliederung des Sarmats im Wiener Becken. Mitt. d. Geol. Ges. in Wien. T. 47. p. 35—97. 1954. Wien. — 25. Pelletan, J.: Les Diatomées. p. 1—364. 1891. Paris. — 20. Pia, J.: in Hirmer M.: Handbuch der Paläobotanik. p. 31—112. 1927. München. Berlin. — 27. Pivčeau, J.—Dechaseaux, C.: Traité de Paléontologie. T. I. p. 1—782. 1952. Paris. — 28. Proskina—Lavrenko, A. I.: Diatomovye vodorozli. M. M. Zabelina, J. Kiszilev, A. J. Proskina—Lavrenko, V. Sz. Sesukova.: Opređelitel' presnovodnyh vodorozlej. Sz. Sz. R. vpuszk 4. p. 1—617. 1951. Moszka. — 29. Rabenhorst, L.: Die Süßwasser-Diatomeen. p. 1—72. 1853. Leipzig. — 30. Rauff, H.: Palaeospongologie, Palaeontographica. T. XL. p. 1—347. 1893—94. Stuttgart. — 31. Schmidt, A.: Atlas der Diatomaceen-Kunde. H. I. 76. Tab. I. — 316. 1874—1914. Aschersleben. Leipzig. — 32. Schmidt, O.: Die Spongien des Adriatischen Meeres. p. 1—88. 1862., I. Suppl. p. 1—48. 1864., II. Suppl. 1—44. 1866. Leipzig. — 33. Schmidt, O.: Die Spongien der Küste von Alger. p. 1—44. 1868. Leipzig. — 34. Schmidt, O.: Grundzüge einer Spongien-Fauna des Atlantischen Gebietes. p. 1—88. 1870. Leipzig. — 35. Schumann, J.: Die Diatomen der Hohen-Tatra. Verh. d. k. k. zool. bot. Ges. Wien. p. 1—102. 1867. Wien. — 36. Sümeghy J.: Zusammenfassender Bericht über die Pannonischen Ablagerungen des Győrer Beckens, Transdanubiens und des Alfd. Magy. Kir. Földt. Int. Évk. T. XXXII. p. 159—229. 1936. Budapest. — 37. Szemes G.: A badaesoyi Kisfaludy forrás nyári parányövényzete. Acta Bot. T. I. Fase. 1—6. p. 154—164. 1942. Szeged. — 38. Szemes G.: A Zagyva folyó kovamoszatainak elterjedése a forrástól a torkolatig. Borbásia. 8. k. p. 89—113. 1948. Budapest. — 39. Szemes G.: Floristische Daten über die Kieselalgen des Balatons bei Siófok. Arch. Biol. Hung. Ser. II. Vol. 18. p. 256—263. 1948. Tihany. — 40. Szemes G.: Quantitative Analyse der Benthos-Bacillariophyteen in den Quellgebieten von Tapolca-fő. Acta Biol. Acad. Scient. Hung. T. VII. Fase. 2—3. p. 203—255. 1957. Budapest. — 41. Tamás G.: Adatok a budapesti Dunaszakasz algavegetációjának ismeretéhez. Hidrobiol. Közl. No. 3. — p. 3—8. 1949. Budapest. — 42. De Toni, J. B.: Sylloge Bacillariarum. p. 1—817. 1891. Patavia. — 43. Vadasz E.: Kősenföldtan. p. 1—181. 1952. Budapest. — 44. Vadasz E.: Elemző földtan. p. 1—517. 1955. Budapest. — 45. Wilson, H. V.: Silicious and Horny Sponges Smithsonian Inst. Unit. States. Nat. Biol. 100. Vol. 2. Part. 4. pp. 273—532. Washington, 1925. — 46. Zittel, K.: Grundzüge der Paläontologie. p. 1—694. 1915. München, Berlin.

## Kieselalgen- und Spongienreste aus dem „gelben“ Pannonsand von Bogács

P. PALIK

Die Pannonsande vom Fusse des Bükkgebirges sind 1952—53 von M. Herrmann, wiss. Mitglied der Ungarischen Nationalmuseums, mineralogisch untersucht worden. Sie fand dabei öfters auch Reste von Kieselalgen, und übergab mir ihre Proben zur weiteren Untersuchung. Z. Schréter bezeichnet das Material als „gelben“ unterpannonischen Sand, während es nach M. Herrmann aus „Feinsand mit einem Maximum“ besteht.

Der Fundort, die Gemeinde Bogács, liegt im NO unseres Landes, ungefähr 12 km von der Stadt Eger entfernt, am Fusse des Bükkgebirges.

Der untersuchte Sand ist nicht reich an Diatomen. Ein Präparat enthielt ein, höchstens zwei Exemplare, und bisweilen waren mehrere Präparate vollkommen steril.

Die Sandproben ergaben alles in allem 40 Diatomeenarten (s. Tabelle). Deren fünf haben sich als neue Arten erwiesen, nämlich *Cyclotella cleve-euleriana* n. sp. (Taf. X. 11, Taf. XIII. 39.), *Cyclotella mauchaiana* n. sp. (Taf. XI. 14, 15, Taf. XIII. 40, 41, 42, 43), *Gomphonema herrmanniana* n. sp. (Taf. XIV. 62, 63), *Amphora hungarica* n. sp. (Taf. XI. 25) und *Rhopalodia frickeiana* n. sp. (Taf. XI. 23).

Von den bisher bekannten 35 Arten sind 5 marin, 13 kommen sowohl in Süß- als auch in Brackwasser vor, 2 weitere wohnen ausschliesslich in Brackwasser, während 15 nur in Süßwasser vorkommen oder vorkamen. Auf Grund des Florabildes scheint der Bogács Sand in Brackwasser entstanden zu sein, obwohl auch marine und ausgesprochen Süßwassera ten von Kieselalgen zwischen den Quarzkörnern zu finden sind. Die schwache Salinität des Wassers wird unterstützt durch die Tatsache dass von den

Brackwasserarten heute 10 Arten die schwachsalinen Wässer, weitere 15 aber die Süßwässer bevorzugen. Daher kann man das Wasser des Bogácsér Pannonmeeres nach *Hintermanns* Einteilung in die Gruppe der oligohalinen Gewässer [Vadász, 1955, p. 41] mit einem Salzgehalt von 0,5—3,0 ‰ einreihen.

11 Arten der gefundenen Algen leben heute in der litoralen Zone, weitere 10 führen, an Fadenalgen oder höheren Pflanzen angesiedelt, eine epiphytische Lebensweise, oder kommen eventuell in Moosbüscheln vor. Diese 10 Arten sind daher für seichtes Wasser charakteristisch. Von den 35 Arten wohnen heute 4 in der pelagischen Zone, jedoch kommen deren drei auch in der litoralen Zone vor.

Die obengenannten 21 (11+10) Arten scheinen die Annahme von *M. Herrmann* zu unterstützen, dass nämlich der Sand eine litorale Ablagerung sei. (s. S. 348) 14 der beschriebenen Arten leben und leben ausschließlich in stehenden Wässern, während die übrigen in Fließwasser wie in stehendem Wasser vorkommen. Nach *M. Herrmann* soll der untersuchte Sand in stehendem Wasser entstanden sein. Auch die Kieselalgenreste widersprechen dieser Annahme nicht.

Über die Nahrungsansprüche der Kieselalgen findet man in der Literatur nur wenige Hinweise. Sie konnten nur für 10 der Bogácsér Arten festgestellt werden. Deren 9 kommen heute in meso- und eutrophen Gewässern vor. Zusammenfassend lässt sich annehmen, dass der untersuchte Sand in brackischem Wasser in Ufernähe, aus mehr oder weniger nährmittelreichem Wasser entstanden war.

Weiterhin sind im Bogácsér Sand auch mehrere Schwammreste vorgefunden worden. Besonders auffallend unter diesen sind die kugelförmigen, ellipsoidischen oder linsenförmigen Sterraster (Taf. XV. 71, 72, 74—78). Sie sind aus kiesigem Material aufgebaut, mit nabelartigen Eintiefungen an beiden Seiten. Ihre Grösse ist verschieden. Die Oberflächen sind in vier-, fünf-, eventuell auch sechseckige kleine Felder (areola) gegliedert. Die Durchmesser dieser Feldchen betragen 3—4, bisweilen aber auch bis zu 7  $\mu$ . Man sieht an den Ecken der Areolen manchmal dornartige Fortsätze (Taf. XV. 73). Die einzelnen Areolen sind meistens in bogenartige Reihen angeordnet (Taf. XV. 74, Taf. XVII. 88). Die Sterraster entstehen an Sarkodebündeln in gastralen Partien gewisser Schwämme. (Taf. XVIII. 94, 99, 100). Ihre Gestalt bleibt auch in starker Salzsäure und unter Druck unverändert. Neben den beschriebenen fand ich auch andersartig gebaute Sterraster (Taf. XVII. 89, Taf. XVIII. 95, 98). Die nabelartige Eintiefung ist auch hier klar sichtbar. Aus der Mitte dieser Eintiefung gehen radial ablaufende Faltenzüge aus (Taf. XVII. 89, Taf. XVIII. 95). In der Seitenansicht erscheinen diese Sterraster auch in vier- bis sechseckige Areolen gegliedert (Taf. XVIII. 96). Diese Art zerfiel in konzentrierter Salzsäure und unter Druck auf die Deckplatte zuerst in vier Scheibchen (Taf. XVIII. 104—108), und dann in Spiculae (Taf. XVII. 90, 91). In Taf. XVIII. Fig. 103 wächst aus der Mitte der nabelartigen Eintiefung ein ungefähr 90  $\mu$  hoher und 23  $\mu$  breiter Trichter aus kieseligen Schwammnadeln, der wahrscheinlich den Rest eines Sterrasteransatzes darstellt. Die Sterraster kommen in marinen Schwämmen vor.

Die Sandproben haben weiterhin auch Akanthostyle, (Taf. XVI. 79), Dichotriäne (Taf. XVI. 80), Kieselanker (Taf. XVI. 82), Plagiotriäne (Taf. XVI. 86), Oxäen (Taf. XVI. 83, 85, 87, Taf. XVII. 92), Desmen, (Taf. XVIII. 101) und Mikroskleren (Taf. XVIII. 102.) geliefert. Letztere gehören sämtlich zu den marinen Schwämmen.



## A PARICUTIN VULKÁN FÖLDTANI TANÍTÁSAI

PANTÓ GÁBOR

**Összefoglalás:** A Paricutin 9 éves működése — bár az állandó megfigyelésben és adatgyűjtésben pótolhatatlan kihagyások voltak — a vulkánkialakulás, fejlődés és megszűnés teljes folyamatát mutatta be nekünk. Környezetének jelenkori vulkanizmusa piroxénandezites és olivinbazaltos lávákat felváltva szolgáltatót. A Paricutin működése során a differenciáció fokozatos előrehaladását mutatta be 1943-ban olivines bazalttal induló és 1952-ben piroxénandezittel befejeződő lávaszolgáltatásával.

Színes dokumentumfilmek megörökítették a vulkánfejlődés mozzanatait, felszíni formáit, mérések és számítások a vulkáni anyagszolgáltatás nagyságát a szilárd anyagokra nézve pontos, a könnyen illókra becsült szám adatokkal érzékeltetik. Szeizmikus mérések szerint a vulkán kialakulása nagymélységű kéregszerkezeti változásokra vezethető vissza, ettől teljesen független a működést kísérő, kismélységű vulkáni szeizmika.

1943. február 20-án Mexikó „vulkáni tengelyén” új vulkán született, melyet a közeli kis taraszkó-indián faluról, mely utóbb a vulkán működésének áldozatul is esett, Paricutinnak neveztek. A vulkán nem alakult hosszú földtani időszakokon keresztül működő óriássá, mint híres szomszédai, a Popocatepetl, Orozaba, Colima, hanem 9 évi működés után 1952. február 25-én, mint kisvulkán szűnt meg. A vulkán kialakulása, fejlődése, növekedése, liktetése és megszűnése közvetlen tanúkkal szemléltető és igazolható volt. Az egyedülálló vulkáni eseménysorozat romlást és pusztulást okozó megrázó élményeken túl a földtani alapjelenségekbe mély bepillantást engedett. Bár a Paricutin 9 évi működésének tanulságait teljes sokoldalúságukban eddig még távolról sem értékelték ki, talán időszerű mérleget készítenünk arról, milyen fontos felvilágosításokat nyertünk vagy nyerhetnénk még ezután a mexikói vulkán lezárult tevékenysége kapcsán, s melyek azok az adatok, amelyek begyűjtését ez alkalommal elszalasztottuk.

Az új vulkán születése meglepetésszerű volt. Az emberekben még Mexikóban sem él a vulkánra várás gondolata, pedig a vulkáni kúpok térbeli sűrűsége s ezzel együtt a jelenkorban új vulkánok születésének gyakorisága a legnagyobb. A mexikói Michoacan állam vulkáni vidékén többszáz a jelenkorban képződött vulkáni kúpok száma, mégis emberi időmértékkel a vulkán születés nem nevezhető gyakori jelenségnek. Majd 200 évvel ezelőtt, 1759-ben ugyanezen a területen, a Paricutintól 72 km-re született legutóbb a Jorullo nevű kisvulkán, melyről, nemcsak hiteles történeti adatunk, de H u m b o l d t 44 évvel későbbi pontos megfigyelései és lánglelkű felismerései révén tudományunk fejlődését alapvetően befolyásoló tanulságaink is vannak.

A Paricutin nagyjából ismert földtani felépítésű területen képződött. Az alaphegység legfelső szintjét alkotó — feltehetően középső-felsőkréta homokkő és agyagpala rétegekre a többezer méter vastag Zumpinito vulkáni sorozat települ. Természetes feltárásai szerint a túlnyomórészt amfibolandezites, alárendelten dácitos, piroxénandezites és bazaltos kőzetanyagból álló sorozat folyóvizek és iszapárok útján elegyengetett, áthalmozott piroklastikum. Kitérés központokat vagy szakaszokat eddig nem sikerült benne elhatárolni, képződése a harmadkoron belül pontosabban nem rögzíthető. Savanyú (diorit, monzonit) és bázisos (gabbró) mélységi kőzetek tömzseit is

ismerjük a területről, mezozoós vagy harmadkori benyomulásuk — elhelyezkedésük pontosabb ismeretének hiányában — eddig eldöntetlen.

A Zumpinito sorozat mélyen szabdalt eróziós felszínén a pliocén végén, pleisztocén kezdetén indult meg a michoacani negyedkori „bazaltos” provincia kifejlődése. Lávaárak és tufaleplek egymásrahalmazódásának földtani folyamata a tufakúpok és kitörési kúrtók egyre sűrűsödő hálózatán keresztül napjainkban is tovább tart. A Paricutin-környék pleisztocén-holocén vulkanológiai fejlődéstörténetének kinyomozása Williams H. [40] munkája. A felszíni vulkáni alakzatok alapos megfigyelése és a kőzettani jellegek pontos megállapítása legfontosabb érdeme ennek a munkának. Az egymáshoz közelálló és klasszikus kőzetosztályozásunk bazalt-andezit határára eső kőzettypusok következetes megjelölése, pontos fogalmi elhatárolást tett szükségessé. Ezt Williams a következőképp végezte el:

Bazalt .....	$\text{SiO}_2 < 54\%$ , qz érték negatív, kvare-norma nem képezhető
Bazaltos andezit .....	$\text{SiO}_2 < 54\%$ , qz érték $< 20$ , olivin-norma képezhető
Olivines andezit .....	$\text{SiO}_2 < 54\%$ , qz érték $> 20$ , olivin-norma képezhető
Andezit .....	$\text{SiO}_2 > 55\%$ , qz érték $> 20$ , olivin-norma nem képezhető.

Williams a Paricutin környékén 1530 km<sup>2</sup> területet vizsgált végig s ezen több, mint 170 főbb kitörési központ lávatermékét állította viszonylagos időrendi sorrendbe. Térképéről (1. ábra) szemünkbe ötlik, hogy a Paricutin környékén szegélyi, főként idősebb andezitfeltörések között nagyjából ÉK—DNy-i, illetve ÉNy—DK-i felszakadásokat követve, uralkodóan bazaltos jellegű vulkáni terület alakul ki, melynek az új vulkán csaknem metszéspontjába esik. Amint a kitörési központok elrendeződéséről nem állíthatjuk, hogy a K—Ny-i csapású mexikói „vulkáni tengely”-hez képest fő csúsztatósíkoknak tekinthető, említett irányok meghatározó szerepe szigorúan érvényesült volna, úgy a fiatalabb lávák „bazaltosodó” jellege sem hullámnzás nélküli (2. ábra).

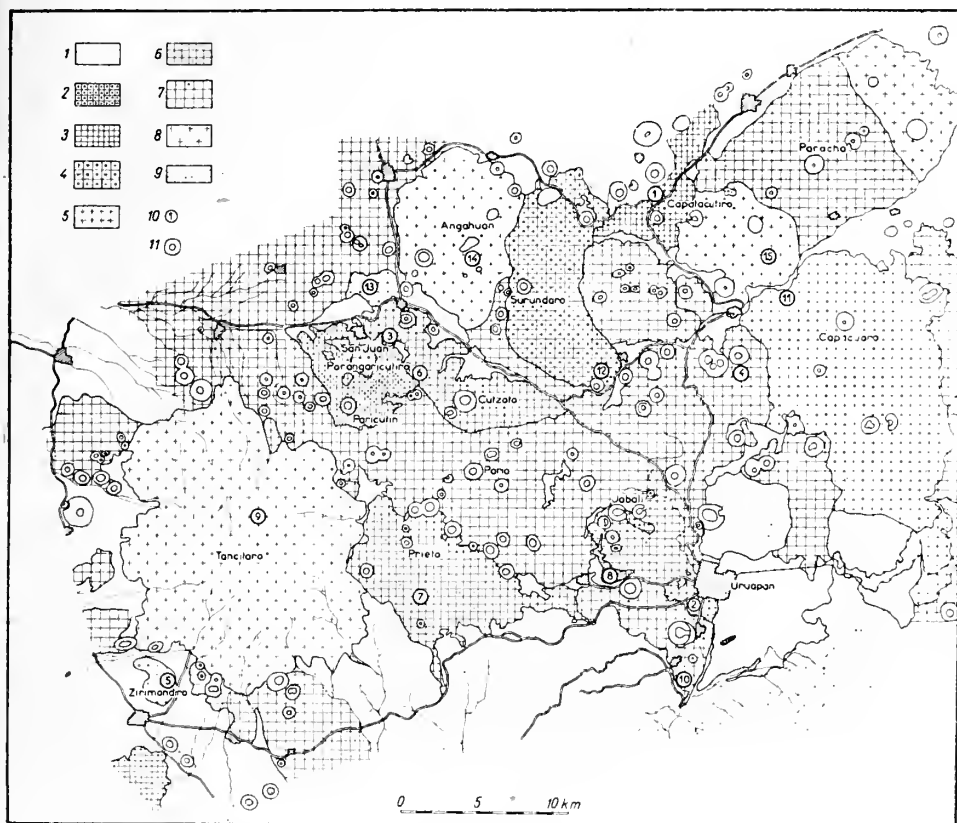
A bazaltos provincia andezites „visszaütései” különösen szembeötlők a legfiatalabb — felszínük épsége alapján az utolsó zserévre tehető — vulkáni feltörések (Jabali, Prieto, Capatzin) végső termékeinél. Williams s fejtetéseit 1950-ben azzal zárta le, hogy bár a Paricutin-környék kőzeteinek átlagos differenciációja párhuzamba állítható Nicaragua, Panama, California negyedkori vulkanizmusának termékeivel, a provincia időrendbe sorolt kőzeteinek összetételei eltolódásaiból a differenciáció szabályos időbeli változására következtetni nem lehet.

Azóta Wilcox [36] elkészítette a Paricutin 9 éves működése során felszínre került lávatermékek beható kőzettani és kőzetkémiai vizsgálatának mérlegét. Eszerint a michoacani vulkáni vidékre — s valószínűleg más Csendes-óceán környéki negyedkori vulkáni területekre is — a bazaltosból andezitesbe hajló, egy kitörési szakasz során egyértelműen változó lávaösszetétel jellemző.

A gyűjtési illetve feltörési dátumok sorrendjében vizsgált 22 kőzetminta kőzettani és vegyi vizsgálata kétséget kizáró módon bizonyította, hogy a vulkán életében a láva összetétele fokozatosan toledott el az olivinbazaltostól a hiperszténandezitesig (3. ábra). Mikroszkópi képben az összetételváltozás az ép olivinbeágyazások 1947 eleji eltűnésével s a hipersztén egyre tömegesebb megjelenésével jelentkezett. Az 1946—48. között felszínre jutott lávatermékek olivinroncsai híven tükrözik a kőzetképződés menetében beállott törést (4. ábra). A vegyi összetételváltozások időrendi képe ugyanezen időszakban tanúskodik legrohamosabb eltolódásról.

Wilcox a rendelkezésre álló elemzési adatok alapján kísérletet tett a magma-differenciáció menetének értelmezésére. Az időrendben egymásra következő tagok

összetétel-eltolódásaiból a differenciáció átlagos menetét számította s megvizsgálta, hogy szakaszos kristályosodás előidézhet-e a kapott értékeknek megfelelő eltolódást a vegyi összetételben. Gondos számításai és levezetései abban összegezhetők, hogy a tapasztalt összetételváltozások szakaszos kristályosodáson kívül savanyú kőzetanyag (meg-

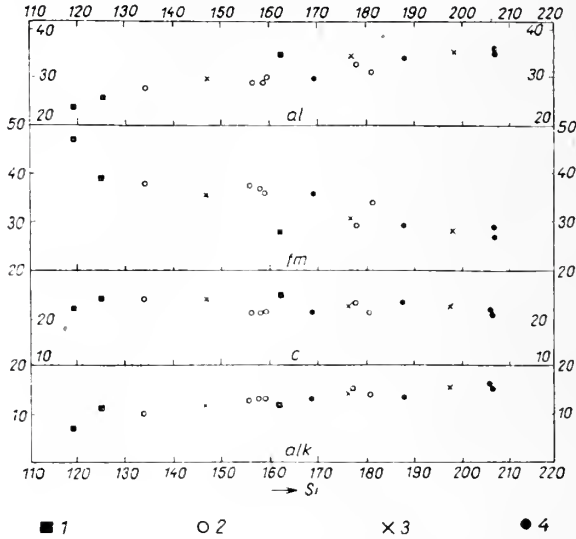


1. ábra. A Paricutin környékének átnézetes földtani térképe. II. Willia m s nyomán. Jelk: 1. Alluvium, 2. Paricutin bazaltos-andezites lávaára, 3. Capatcutiro és Jabali bazalt lávaára, 4. Surundaro és Jabali bazaltos-andezites lávaára, 5. Capacuaro és Zimondiro andezit lávaára, 6. Cutzato, Prieto, Jabali bazalt lávaára, 7. Pario, Paracho, bazalt lávaára, 8. Tancitaro, Angahuan, San Marcos andezit lávaára, 9. Zumpinító vulkáni sorozat, 10. Elemzési mintavétel helye, 11. Vulkáni kúp. 1—3. holocén, 4—6. pleisztocén vége, 7. pleisztocén közepe, 8. pleisztocén eleje, 9. hermadidőszaki. — Schematic geological map of the environment of Paricutin. After II. Willia m s. Signs: 1. Alluvial deposits, 2. Andesitic-basaltic lava flows of Paricutin, 3. Basaltic lava flows of Capatcutiro and Jabali, 4. Lava flows of basaltic andesite of Surundaro, 5. Andesitic lava flows of Capacuaro and Zimondiro, 6. Basaltic lava flows of Cutzato, Prieto and Jabali, 7. Basaltic lava flows of Pario and Paracho, 8. Andesitic lava flows of Tancitaro, Angahuan and San Marcos, 9. Zumpinító volcanic series, 10. Sampling localities, 11. Volcanic cone. 1—3. Holocene, 4—6. Late Pleistocene, 7. Middle Pleistocene, 8. Early Pleistocene, 9. Tertiary

figyelt kőzetzárványok alapján kvaredioritos, monzonitos összetételű mélységi kőzet) jelentős mennyiségének beolvasztásával értelmezhetők [36].

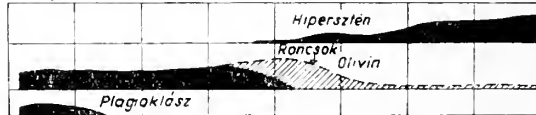
Willcox hangsúlyozza, hogy a Paricutin 9 éves működése során felszínre került, bazaltostól andezitesig változó összetételű lávaanyag nem feltétlenül ezen 9 év alatt képződött. A Paricutin-lávát egy mélyebb helyzetű, nagyobb magmatartó, meredeken kiemelkedő kupolájából származtatva, igyekszik nyígyan magyarázatot találni arra, hogy

a jelentős kőzetbeolvasztás hőszükségletét konvekciós áramlás útján nagyobb magma-tömeg a mélyből miként pótolhatta, azt azonban nem is kívánja bizonyítani, hogy a lávafajták feltörési sorrendjükben képződtek.

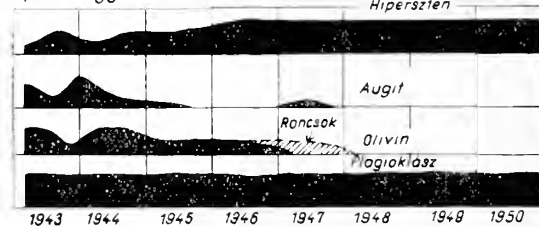


2. ábra. A Paricutin környeki lávák Niggl-diagramja (William s nyomán) Jelek: 1. Holocén; 2. pleisztocén vége, 3. pleisztocén közepe, 4. pleisztocén eleje — Niggl diagram of lavas of the Paricutin environment. (After William s) Signs: 1. Holocene, 2. Late Pleistocene, 3. Middle Pleistocene, 4. Early Pleistocene

### Nagyobb beágyazások



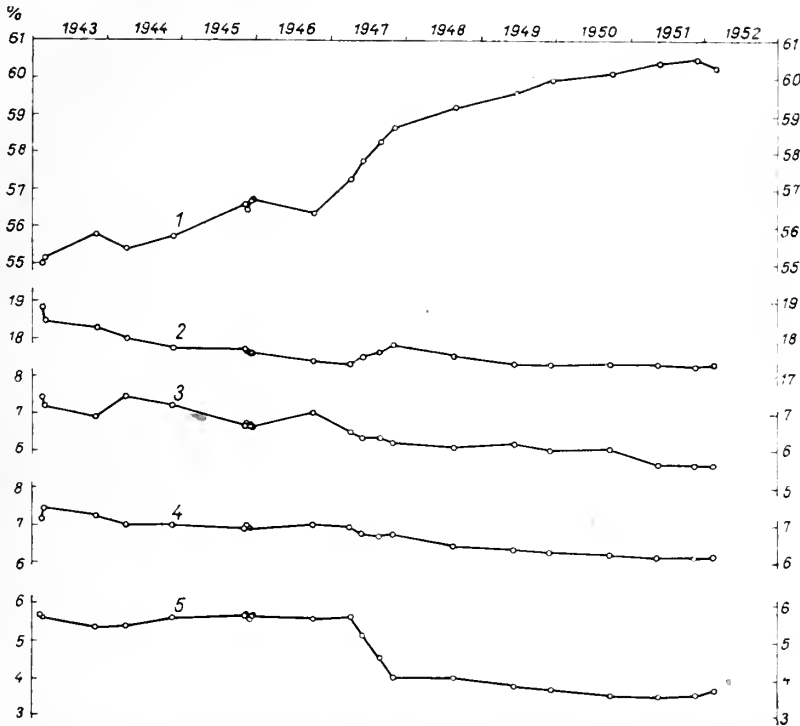
### Apró beágyazások



3. ábra. A Paricutin-láva összetételének eltolódása a kőzetalkotó ásványok tükrében (W ilcox szerint). — Compositional variance of the Paricutin lava as reflected by rock-forming minerals (After W ilcox)

A Paricutin-környék láváinak s más negyedkori vulkáni területek termékeinek ugyanebben az összetételsávban való szakaszos ingadozása arra utal, hogy a termetre, élettartamra, felépítésre nézve ugyancsak átlagosnak tekinthető fiatal kisvulkán esetében a lávaszolgáltatás sem járhatott különleges utakon. Minél több tényezőt (meredek

kupola, mélységi áramlások, környezettől eltérő, beolvasztásra alkalmas mélységi kőzet) s azok rendkívüli találkozásait kapcsoljuk be tehát a bazaltos-andezites lávaömlés magyarázatára, annál távolabb járhatunk az igazságtól. A Paricutin bazaltostól andezitesig változó, de fokozatos átmenetekkel szorosan egybekapcsolt lávatermékeknek aránylag rövid, megszakítatlan működés során, kétségtelenül egyetlen magmafészekből való szolgáltatásával mélyen elgondolkoztató példát állított, melynek teljes jelentőségét



1. ábra. A Paricutin láva összetételváltozása a vegyi elemzések alapján (Wilcox szerint) Magyarázat: 1. SiO<sub>2</sub>, 2. Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 3. összes vas FeO-ként 4. CaO, 5. MgO — Compositional variance of Paricutin lava as represented by chemical analyses (after Wilcox) Signs: 1. SiO<sub>2</sub>, 2. Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 3. Total Fe as FeO, 4. CaO, 5. MgO

a magmás kőzetképződés és elkülönülés menetére vonatkozóan eddig még aligha mérjük fel.

A vulkán földkéregbeli kiindulásáról mindenképpen számalmasan keveset tudunk. Szeizmológiai megfigyelések a vulkán születését bevezető események során nagyobb mélységű (mintegy 40 km) rengésekről adnak számot. Ezeknek közvetve szerepük lehetett a bizonyára kisebb — néhány km-es — mélységben elhelyezkedő magmakamra kirobbanásában, azonban a vulkán működését kísérő saját szeizmikus feltétlenül kisebb mélységből ered független az előbbitől [5]. További vizsgálatoknak kell majd eldönteni hogy a Paricutin-kúptól ÉÉNy-ra 3 km-re észlelt mágneses minimum mennyiben tulajdonítható a felszínközeli erős magmakupola hőhatásának [Wilcox, 36]. Magyarázatra szorul az is, hogy a vulkáni terület a világon egyedülálló nagy kúpsűrűsége milyen kéregszerkezeti vagy magmatektonikai okokra vezethető vissza, előregedés vagy fokozódó aktivitás előjelének tekinthető-e.

Valamivel többet tanultunk a Paricutin-működés felszíni jelenségeiből, bár távolról sem állíthatjuk, hogy pontos és kellően sokoldalú adatgyűjtés tekintetében a lehetőségeket kellőképpen kihasználtuk volna. Az állandó és rendszeres figyelőszolgálat csak 7 esztendő során működött zökkenésmentesen, s az alábbi adatok rögzítését végezte:



5. ábra. A Paricutin füstoszlopa 1944-ben. — Smoke column of Paricutin in 1944

a központi füstoszlop magassága, szélessége, a bomba-porhullás és lávaömlés erőssége, légnyomás, kéregemelkedések és süllyedések, hallható zajok. A rendszeres észlelésből sajnos éppen a vulkán kialakulásának kezdeti, forradalmi időszaka maradt ki, az „érett” Paricutin szabályosabb, szakaszos működéséről jóval több adatunk van. A megfigyelések közzététele csak beszámolók és diagramok alakjában történt eddig, egységes feldolgozásuk és kritikai szintézisük napjaink geológiájának súlyos adóssága.

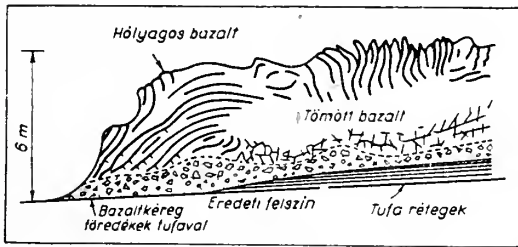
A vulkán működés arányait jellemezzék az alábbi adatok 11 :

A főkúp végleges, viszonylagos magassága kb. ....	430	m
Lávaal elborított terület .....	24,8	km <sup>2</sup>
Lávaárak legnagyobb összvastagsága (a főkúp tövénél) ...	245	m
Felszínre jutott és megszilárdult összes vulkáni anyag 1,4 km <sup>2</sup> ill. ....	3596	millió tonna
ebből láva .....	970	" "
Felszínre jutott összes könnyen illó anyag .....	44	" "
Napi szilárd anyagtermelés .....	1,1	" "
Napi lávatermelés .....	260 000	tonna
Napi könnyen illó anyagtermelés .....	13 600	" "

Tufaszórás elterjedése :

1 m vastag tufalepellel borított terület.....	61	km <sup>2</sup>
0,25 m vastag tufalepellel borított terület .....	233	km <sup>2</sup>
0,001 m vastag tufalepellel borított terület .....	60 000	km <sup>2</sup>

A szilárd vulkáni termékek mennyiségének megállapítása kielégítő geodéziai pontossággal történhetett, mivel a területről légi felvételek alapján készült 10 000-es



6. ábra. A San Juan lávaár egy nyelvének hosszanti metszete. (Krauskopf szerint) — Longitudinal section through tip of small tongue of San Juan lava flow (after Krauskopf)

topográfiai térkép rendelkezésre állott. A kürtökön keresztül gáz vagy gőz alakjában távozó könnyen illó termékek ( $H_2O$ ,  $CO_2$ ,  $SO_2$ ,  $HCl$ ,  $NH_3$ ) mennyiségének hozzávetőleges becslését azonban csak a vulkáni működés utolsó esztendejében végezte el Fries [11]. A felszínre jutott összes könnyen illó anyag mennyiségének az 1952. évi napi gáz(gőz)-termelés adatából való számítása lényeges bizonytalanságot rejt magában. A kapott mennyiség minden bizonnyal kisebb a valóságosnál, mert a vulkáni működés kezdeti szakaszán a központi gázoszlop jóval nagyobb nyomású és nagyobb magasságú — 8—10 000 m — volt, mint a későbbiek folyamán (5. ábra).

A vulkán tevékenységét a legkiválóbb amerikai vulkanológusok figyelték és áldozatos, kitartó munkával sok igen becses észlelést végeztek a vulkáni kúp fejlődésmenetéről, a robbanások szakaszosságáról, a bomba- és porhullásról. A láva felszínrelépését (a Parícutin lávája sohasem szökött ki a központi kürtön, mindig a főkúp tövénél megnyíló parazitakrátereken, vagy bokkákon át ömlött ki) különös gonddal tanulmányozták, s a lávaárak kialakulásának, terjedésének, elhalásának minden mozzanatát rögzítették [3, 25]. Kötetreváló érdekes adatunk gyűlt így össze a lávaárak kezdeti gyors, 20 m/óra sebességű — hömpölygésétől vastagon bekérgezett lassú, 1—2 m napi előregördüléséig (6.—7. ábra). A legbőségesebb, San Juan lávaár 8 hónap alatt nőtt 10 km hosszúságá s érte el 2,5 km maximális szélességét maga alá temetve San Juan de Parangaricutiro 4000 lakosú városát. Az utolsó szakaszon a lávaár homlokának kéreghasadékain felszínre nyomuló láva rejtett csatornájában 4½ hónap alatt tette meg az utat a krátertől.

A vulkán működésének késői szakaszán különösen gyakoriak voltak a hosszú rejtett lávafolyások, melyek már kihűlt lávagerincek megemeléseivel, apró parazita-

kúpok (vulcancito) és gázfúvók (hornito) képzésével árulták csak el terjedésüket. Az alapos és pontos megfigyelések szakszerű leírásánál is nagyobb értéket képvisel a vulkán működéséről Fosha g, Pougli, Roy, Bullard, Fries és mások forgatásában készült, összesen több ezer m hosszúságú színes dokumentumfilm, melyek az átélés eleveenségével állítják a néző elé a vulkán robbanásait, lávájának ömlését, fortyogását.

A kutatók haláltmegvető bátorsággal a kráter és az abban nyíló kürtők tanulmányozásától sem riadtak vissza. Égyszerre általában két kürtő volt egymást váltó



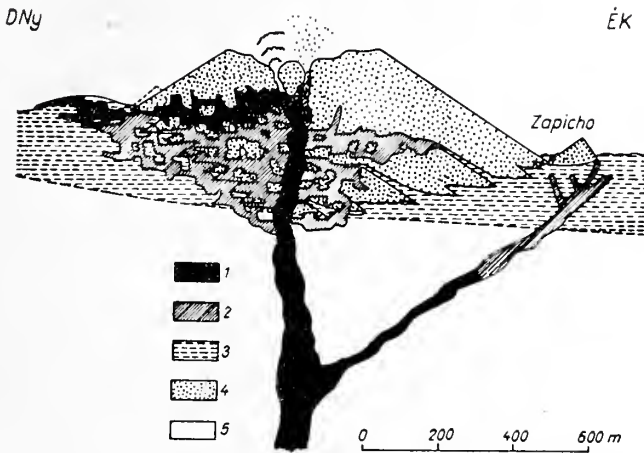
7. ábra. A San Juan lávaár felszíne (Lundqvist felvétel) — Surface of San Juan lava flow (photo Lundqvist)

szakaszos működésben s egyes időszakokban az egyik csak gőzt, a másik csak gázt és törmelékot szolgáltatott. Krauskopf [24] a kürtőrobbanások és lávaömlések egymástól csaknem független ritmusát vizsgálva érdekes magyarázatot talált a Paricutin kitörési mechanizmusára (8. ábra). Érdekes a bombák kürtőbeli eróziójára vonatkozó megfigyelés. A szapora egymásutánban következő robbanások ereje legtöbbször nem volt elegendő arra, hogy nagyobb bombákat kirepítsen, így azok számtalanszor hullottak vissza félútról a kürtő falához és egymáshoz ütközve. Mire egy erősebb robbanás végleg kirepítette őket a kürtőből, már csaknem szabályos gömbalakúvá koptatódtak.

Igen érdekes biológiai megfigyelésekre nyílt alkalom a működő vulkán környezetében. Tetemes porhullás a vulkán 10 km-es körzetében megbénította a növényi életet. A nagyobb állatok úgy látszik táplálékszerzési lehetőségük hiánya miatt hagyták el a környéket, de félelem nem volt rajtuk tapasztalható. A gyíkok megélték a bőséges rovartáplálékon s nyugodtan melegekedtek az alig kérgesedett lávaáron. Dorf [6] a



növénymaradványok szelektív fosszilizálódására vonatkozóan végzett érdekes vizsgálatokat friss tufalakerakódásokon.



8. ábra. A Paricutin 1945. decemberi működésének elvi metszete. (Krauskopf szerint). Magyarázat: 1. Áramló lava, 2. régebbi, felszín alatti lávacatornák, 3. a Paricutin lávaárai, 4. vulkáni törmelék, 5. idősebb vulkáni aljzat — Schematic section of Paricutin activity in December, 1945. (after Krauskopf). Signs: 1. Moving lava, 2. Older subsurface lava channels, 3. Paricutin flows, 4. Pyroclastic material, 5. Pre-Paricutin flows and pyroclastics

A Paricutin igen szétszórt és kevés végleges kiértékelést tartalmazó, eddigi fontosabb irodalmának jegyzékét alábbiakban közlöm:

#### IRODALOM — REFERENCES

1. A U I: Como nace y crece un volcan, El Paricutin, Mexico, D. F. Edit. Stylo 1950. (Égy amatőr gazdagon illusztrált helyszíni megfigyelései.) — 2. B o d l e, R. R.: Paricutin magnetic survey, Am. Geophys. Union, 25th Annual Meeting Part 4, 1945. — 3. B u l l a r d, F. M.: Studies on Paricutin volcano, Michoacán, Mexico. Geol. Soc. America Bull., v. 58, 1947. — 4. C o v a r r u b i a s, L. F.: Investigación geofísico-sismométrica del fenómeno volcánico. El Paricutin Univ. Nac. Aut. de Mexico, p. 21, 1945. — 5. C o v a r r u b i a s, L. F.: Interpretación del fenómeno volcánico a la luz de la sismología. El Paricutin, Univ. Nac. Aut. de Mexico, p. 41, 1945. — 6. D o r f, E.: Observations on the preservation of plants in the Paricutin area. Am. Geophys. Union Trans., v. 26, 1945. — 7. F l o r e s, T.: Investigaciones geológicas relativas al volcan Paricutin. El Paricutin Univ. Nac. Aut. de Mexico, p. 1, 1945. — 8. F o s h a g, W. F.: Les fumarolas del Paricutin. El Paricutin Univ. Nac. Aut. de Mexico, p. 93, 1945. — 9. F o s h a g, W. F.—J e n e r o G o n z á l e z, R.: Birth and development of Paricutin Volcano, Mexico, U. S. Geol. Survey Bull. 965—D, 1956. — 10. F o s h a g, W. F.—H e n d e r s o n, E. P.: Primary sublimates at Paricutin volcano, Am. Geophys. Union Trans., v. 27, 1946. — 11. F r i e s, C. jr.: Volumes and weights of pyroclastic material, lava and water erupted by Paricutin Volcano, Michoacán, Mexico. Am. Geophys. Union Trans., v. 34, 1953. — 12. F r i e s, C. jr.—G u t i é r r e z, C.: Activity of Paricutin Volcano from August 1, 1948, to June 30, 1949. Am. Geophys. Union Trans., v. 31, 1950. — 13. F r i e s, C. jr.—G u t i é r r e z, C.: Activity of Paricutin volcano from July 1 to December 31, 1949. Am. Geophys. Union Trans., v. 31, 1950. — 14. F r i e s, C. jr.—G u t i é r r e z, C.: Activity of Paricutin Volcano from January 1 to June 30, 1950. Am. Geophys. Union Trans., v. 32, 1951. — 15. F r i e s, C. jr.—G u t i é r r e z, C.: Activity of Paricutin Volcano from July 1 to December 31, 1950. Am. Geophys. Union Trans., v. 32, 1951. — 16. F r i e s, C. jr.—G u t i é r r e z, C.: Activity of Paricutin Volcano from January 1 to June 30, 1951. Am. Geophys. Union Trans., v. 33, 1952. — 17. F r i e s, C. jr.—G u t i é r r e z, C.: Activity of Paricutin Volcano from July 1 to December 31, 1951. Am. Geophys. Union Trans., v. 33, 1952. — 18. F r i e s, C. jr.—G u t i é r r e z, C.: Activity of Paricutin Volcano during 1952. Am. Geophys. Union Trans., v. 35, 1954. — 19. G o n z á l e z, J e n e r o R., F o s h a g, W. H.: The birth of Paricutin. Smithsonian Inst. Ann. Rept. for 1946, Washington, 1947. — 20. G r a t o n, L. C.: The genetic significance of Paricutin. Am. Geophys. Union Trans., v. 26, 1945. — 21. G r a t o n, L. C.: Ciertos aspectos genéticos del Paricutin nuevo volcan de Michoacán. El Paricutin Univ. Nac. Aut. de Mexico p. 59, 1945. — 22. K e l l e r, F. jr.: The magnetic work of the U. S. Coast and Geodetic Survey at Paricutin volcano, Michoacán, Mexico. Am. Geophys. Union Trans., v. 27, 1946. — 23. K e n n e d y, G. C.: Activity of Paricutin Volcano from April 12 to May 3, 1946. Am. Geophys. Union Trans., v. 27, 1946. — 24. K r a u s k o p f, K. B.: Mechanism of eruption at Paricutin Volcano, Mexico. Geol. Soc. America Bull., v. 59, 1948. — 25. K r a u s k o p f, K. B.: Lava movement at Paricutin Volcano, Mexico. Geol. Soc. America Bull., v. 59, 1948. — 26. K r a u s k o p f, K. B.—W i l l i a m s, H.: The activity of Paricutin Volcano during its third year. Am. Geophys. Union Trans., v. 27, 1946. — 27. M i l t o n, C.: Notes on volcanic rocks from Paricutin, Mexico. Am. Geophys. Union Trans., v. 25, 1945. — 28. S c h m i t t e r: Estudio petrográfico de lavas y productos piroclásticos. El Paricutin Univ. Nac.

Aut. de Mexico, p. 111, 1945. — 29. S e g e r s t r o m, K.: Erosion studies at Paricutin Volcano, State of Michoacán, Mexico. U. S. Geol. Survey Bull. 965—A. 1950. — 30. T r a s k, P. D.: El volcan mexicano Paricutin. El Paricutin Univ. Nac. Aut. de Mexico, p. 101, 1945. — 31. W h i t e, D. E.: Paricutin's cyclic activity. Am. Geophys. Union Trans. v. 25, 1945. — 32. W i l c o x, R. E.: Activity of Paricutin Volcano from September 18 to November 30, 1946. Am. Geophys. Union Trans. v. 28, 1947. — 33. W i l c o x, R. E.: Activity of Paricutin Volcano from December 1, 1946, to March 31, 1947. Am. Geophys. Union Trans., v. 28, 1947. — 34. W i l c o x, R. E.: Activity of Paricutin Volcano from April 1 to July 31, 1947. Am. Geophys. Union Trans., v. 29, 1948. — 35. W i l c o x, R. E.: Activity of Paricutin Volcano from December 1, 1947, to March 31, 1948. Am. Geophys. Union Trans. v. 29, 1948. — 36. W i l c o x, R. E.: Petrology of Paricutin Volcano Mexico. U. S. Geol. Survey Bull. 965—C. 1954. — 37. W i l c o x, R. E.—G u t i é r r e z, C.: Activity of Paricutin Volcano from April 1 to July 31, 1948. Am. Geophys. Union Trans. v. 29, 1948. — 38. W i l c o x, R. E.—S h o u p, O. S.: Activity of Paricutin Volcano from August 1 to November 30, 1947. Am. Geophys. Union Trans., v. 29, 1948. — 39. W i l l i a m s, H.: Geologic setting of Paricutin volcano Am. Geophys. Union Trans. v. 26, 1945. — 40. W i l l i a m s, H.: Volcanoes of the Paricutin region. U.S. Geol. Survey Bull. 965—B. 1950. — 41. Z i e s, E. G.: Temperature measurements at Paricutin Volcano. Am. Geophys. Union Trans., v. 27, 1946.

### The geological teaching of Paricutin volcano

By G. PANTÓ

The nine years' activity of Paricutin presents — in spite of the irreplaceable gaps in continuous observation and collection of data — a complete process of volcano birth, evolution and extinction. The recent volcanic activity of the environment has yielded an alternating sequence of olivine basaltic and pyroxene andesitic lavas. In the course of its activity, Paricutin has demonstrated a gradually advancing differentiation by a lava production commencing in 1943 by olivine basalt and ending in 1952 with pyroxene andesite.

The superficial features of the volcano as well as its stages of development have been recorded by colour films and the amount of volcanic material production was characterized by accurate measurements and calculations as to solids and by estimates as to volatiles. Seismic measurements have shown the origin of the volcano to be connected with tectonic processes of great depth, quite independently of the shallow volcanic seismicity accompanying superficial activity.

# SZEMCSEENAGYSÁGI VIZSGÁLATOK VÉKONYCSISZOLATBAN

NAGY ELEMÉR

**Összefoglalás:** A dolgozat áttekinti a nem lazítható törmelékes üledékes kőzetek szemcseeloszlás-vizsgálatának módszereit. Krumbein (1935), Greenman (1951) és Packham (1955) módszereinek részletesebb tárgyalása előtt ismerteti a momentumszámítás alapjait. Az egyes korrekciós számításokat két felsőregmeci homokkőmintá segítségével hasonlítja össze.

Az eredetileg is laza, vagy utólag fellazítható törmelékes kőzetek szemcseeloszlásának vizsgálatára számos módszert dolgoztak ki. Ha a laza üledékekre kidolgozott eljárások nem alkalmazhatók, mert 1. a kőzet nem lazítható fel a mérendő törmelék változása nélkül, például kvarcitok, kovás kötőanyagú homokkővek, meszes kötőanyagú mészhomokkővek esetén; vagy 2. a savban való fellazításkor egyébként oldódó elegyrészek eloszlását is mérni akarjuk, úgy a hosszadalmasabb vékonycsiszolati elemzést vagyunk kénytelenek használni. Ennek menete általában a következő:

1. **Méréshez való előkészítés:** a vizsgálandó kőzetből több sikmentén vékonycsiszolatokat készítünk. (Ugyanazon minta több csiszolatának kimérésekor kapott adatokat általában együttesen értékeljük ki. Azonban ha orientált mintából készítünk több orientált csiszolatot s azokat külön-külön értékeljük, a minta szemcseorientációjának foka az egyes csiszolatokból kapott eloszlásadatok különbségében fog megnyilvánulni.)

2. **Mérés:** a csiszolatokat polarizációs mikroszkóppal, milliméter-hálós okulárral célszerű kimérni. Ha a nagyítást úgy választjuk meg, hogy a háló réstávolsága 0,05 mm legyen, akkor meglehetősen pontosan tudjuk a 0,02, tehát az Atterberg-skála szerinti homok-iszap határérték szemcseeloszlását is kimérni. Ügyelni kell arra, hogy a háló által lefedett területen minden szemcsét megmérjünk.

3. **Adatesoportosítás:** a kapott adatokat önkényesen megválasztható — helyesebben az alkalmazandó korrekciós eljárásnak leginkább megfelelő — osztályokba csoportosítjuk. Tehát nem súlyszázalék-gyakoriságokat, hanem darabszám-gyakoriságokat kaptunk! (Bizonyos osztályba  $x$  darab szemcse tartozik).

Az így nyert gyakorisági adatokból a következőkben ismertetendő eljárásokkal közelíthetjük meg a „valódi” szemcseeloszlási viszonyokat. Ezeknek az eljárásoknak (korrekciós módszereknek) célja: 1. A „valódi” — tehát szítálással, vagy mikroprojektorral nyerhető — szemcseösszetétel lehető legpontosabb megközelítése. 2. A vékonycsiszolatok kimérés útján kapott „ál” eloszlásjellemzőkből valamilyen korrekciós-állandó segítségével megkapni a „valódi” eloszlás megfelelő jellemzőit (közepes szemcseméret, szórás, ferdeség, stb.).

Laza üledékek vizsgálatakor az eloszlás-jellemzők gyorsabban és célravezetően számíthatók. Esetünkben azonban a momentum-számítást is érintenünk kell, mert az ismertetendő eloszlás-korrekciók alapja az, hogy a vékonycsiszolaton kimért eloszlás momentumjaiból korrekciós-állandók segítségével kaphatók a megfelelő laza üledék

momentumai. Utóbbiakból azután egyszerű képletek segítségével az egyes eloszlás-jellemzők kiszámíthatók.

A korrekciós eljárásokat két kovás kötőanyagú homokkőmintán mutatjuk be.

**A l a p m o m e n t u m :** egy  $x$  változó  $n$ -edrendű alpmomentumán  $x^n$  középértékét értjük (végesszámú változónál. Folytonos változónál várható értéket fejez ki az alpmomentum.) Megkülönböztetünk első, második, harmadik stb. alpmomentumot:  $n_1, n_2, n_3$  stb.

$$n_1 = \frac{\sum f \cdot x}{\sum f} \quad t = \text{gyakoriság, ill. észlelések száma}$$

$$n_2 = \frac{\sum f \cdot x^2}{\sum f} \quad v = \text{független változó}$$

$$n_3 = \frac{\sum f \cdot x^3}{\sum f}$$

$$n_4 = \frac{\sum f \cdot x^4}{\sum f}$$

stb.

Az I. sz. minta esetében (l.: I. sz. táblázatot):

$$n_1 = \frac{\sum f \cdot m}{\sum f} = \frac{22,85}{100} = 0,2285 \quad t = \text{gyakoriság}$$

$$n_2 = \frac{\sum f \cdot m^2}{\sum f} = \frac{7,372}{100} = 0,07372 \quad m = \text{osztályközép}$$

$$n_3 = \frac{\sum f \cdot m^3}{\sum f} = \frac{2,99}{100} = 0,0299$$

$$n_4 = \frac{\sum f \cdot m^4}{\sum f} = \frac{1,28}{100} = 0,0128$$

Az első alpmomentum egyenlő a változó középértékével, példánk esetében a közepes szemcsemérettel.

**C e n t r á l i s m o m e n t u m :** egy  $x$  változó  $n$ -edrendű centrális momentumán (véges számú változó esetén)  $x$  változó középértékétől való eltérései  $n$ -edik hatványának középértékét értjük. Tehát  $x$   $n$ -edik centrális momentuma:  $(\mu_n) (x_i - M)^n$  kifejezés középértékével egyenlő, ahol  $x_i = x$  egyes értékei,  $M = x$  változó középértéke  $= n_1$ .

$$\mu_1 = \frac{\sum f \cdot (x_i - n_1)}{\sum f}$$

$$\mu_2 = \frac{\sum f \cdot (x_i - n_1)^2}{\sum f}$$

$$\mu_3 = \frac{\sum f \cdot (x_i - n_1)^3}{\sum f}$$

stb.

Az első centrális momentum minden esetben nullával egyenlő, ugyanis a számtani közép-től való eltérések összege  $= 0$ . A második centrális momentum megadja az  $x$  változó szórásnégyzetét:  $\mu_2 = \sigma^2$ .

A centrális momentumok az alpmomentumokból közvetlenül is számíthatók:

$$\mu_1 = 0$$

$$\mu_2 = n_2 - n_1^2$$

$$\mu_3 = n_3 - 3n_2 \cdot n_1 + 2n_1^3$$

$$\mu_4 = n_4 - 4n_1 \cdot n_3 + 6n_1^2 \cdot n_2 - 3n_1^4$$

Az I. sz. minta esetében:

$$\mu_1 = 0$$

$$\mu_2 = 0,0737 - 0,0522 = 0,0215$$

$$\mu_3 = 0,0299 - 3 \cdot 0,0737 \cdot 0,2285 + 2 \cdot 0,0119 = 0,0032$$

$$\mu_4 = 0,0128 - 4 \cdot 0,2285 \cdot 0,0299 + 6 \cdot 0,0522 \cdot 0,0737 - 3 \cdot 0,0027 = 0,0005$$

I. táblázat

Táblázat az I. sz. minta momentumainak számításához

Osztályok	Szám gyak. f.	Osztály- közép m.	f. m	m <sup>2</sup>	f. m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	f. m <sup>2</sup>	m <sup>4</sup>	f. m <sup>4</sup>
001—006	9	0,035	0,315	0,001225	0,011025	0,000042875	0,000385875	0,00000015	0,0000135
006—011	15	0,085	1,275	0,007225	0,108375	0,000614125	0,009211875	0,00000522	0,0007830
011—016	18	0,135	2,430	0,018225	0,328050	0,002460375	0,044286650	0,0003322	0,0059796
016—021	12	0,185	2,220	0,034225	0,410700	0,006331625	0,075979500	0,0011723	0,0140556
021—026	9	0,235	2,115	0,052225	0,497025	0,012977875	0,116800875	0,0030498	0,0274482
026—031	9	0,285	2,565	0,081225	0,731025	0,023149125	0,208342125	0,0065975	0,0593775
031—036	8	0,335	2,680	0,112225	0,897800	0,037595375	0,300763000	0,0125945	0,1007560
036—041	6	0,385	2,310	0,148225	0,889350	0,057066625	0,342399750	0,0219706	0,1318236
041—046	6	0,435	2,610	0,189225	1,135350	0,082312875	0,493877250	0,0358061	0,2148366
046—051	3	0,485	1,455	0,235225	0,705675	0,114084125	0,442252375	0,0553308	0,1659924
051—056	2	0,535	1,070	0,285225	0,570450	0,152595375	0,305190750	0,0813533	0,1627066
056—061	2	0,585	1,170	0,342225	0,684450	0,200201625	0,400403250	0,1171179	0,2342358
061—066	1	0,635	1,635	0,403225	0,403225	0,256047875	0,256047875	0,1625904	0,1625904
Összesen :	100		22,850		7,372500		2,995941150		1,2805988

A momentumokkal kifejezett eloszlásjellemezők a következők:

$$\text{Közepes szemecseméret} = n_1 = M$$

$$\text{Szórás (standard deviation)} = \sigma = \sqrt{\overline{\mu_2} - \overline{\mu_1}^2} = \sqrt{7,372500 - 22,850^2}$$

$$\text{Ferdesség} = F = \frac{\mu_3}{2\sigma^3}$$

$$\text{Csúcsosság (kurtosis)} = K = \frac{\mu_4}{3\sigma^4}$$

Az I. sz. minta esetében:

$$M = n_1 = 0,2285$$

$$\sigma = \sqrt{\overline{\mu_2}} = 0,147$$

$$F = \frac{0,0032}{0,0063} = 0,5079$$

$$K = \frac{0,0005}{0,0014} = 0,3571$$

A kvartilokból és a momentumokból számított megfelelő eloszlásjellemezők (ferdeség és csúcsosság) párhuzamos, rokon értékek, azonban geometriailag különböző a jelentésük.

### Korrekciós módszerek

Krumbein [10] laza törmelék mikroprojektorral, vetületben mért maximális szemcseátmérőinek eloszlását hasonlítja össze ugyanannak a törmelékeknek beágyazott és vékonycsiszolaton mért eloszlási adataival. A vékonycsiszolatról kapható momentumokhoz korrekciós tényezőket számít ki, amelyek felhasználásával meglehetősen pontosan megközelíthetők a laza, projekcióból nyerhető momentumok.

Korrektíós tényezői :

$$n_{1r} = \frac{4}{\pi} \cdot n_{1v}$$

$$n_{2r} = 1,5 \cdot n_{2v}$$

$$n_{3r} = \frac{16}{3} \cdot n_{3v}$$

$$n_{4r} = \frac{15}{8} \cdot n_{4v}$$

Ahol  $n_{1r}, n_{2r},$  stb. a helyesbített „valódi” alapmomentumok ;  
 $n_{1v}, n_{2v},$  stb. a vékonyesiszolattól kapott alapmomentumok.

K r u m b e i n korrektíós tényezőivel kiszámítva az I. sz. minta „valódi” alapmomentumait :

$$n_{1r} = 1,27 \cdot 0,2285 = 0,2902$$

$$n_{2r} = 1,50 \cdot 0,0737 = 0,1105$$

$$n_{3r} = 5,33 \cdot 0,0299 = 0,1595$$

$$n_{4r} = 1,87 \cdot 0,0128 = 0,0240$$

K r u m b e i n korrektíós tényezőiből a teljes „valódi” eloszlást nem lehet kiszámítani. Tényezői csak akkor alkalmazhatók, ha a mérések egyenlőközű (nem logaritmusos skála szerint változó) osztályokba vannak csoportosítva. A korrektíós tényezők a szemcsealaktól függenek. A K r u m b e i n által adottak általában ellipszoid szerű szemcsék esetén érvényesek. [7]. Greenman [8] módszerével már a teljes „valódi” eloszlás kiszámítható. Külön eljárást dolgozott ki egyenlő intervallumú és külön eljárást logaritmusosan (W e n t w o r t h-skála szerint) csoportosított adatok korrektíójára.

II. táblázat

Greenman-féle korrektíós értékek

s	t									
	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
1	0,435	0,458	0,484	0,515	0,553	0,660	0,661	0,745	0,866	1,000
2	0,600	0,628	0,661	0,700	0,745	0,800	0,866	0,943	1,000	
3	0,714	0,745	0,781	0,821	0,866	0,917	0,968	1,000		
4	0,800	0,831	0,866	0,904	0,943	0,980	1,000			
5	0,866	0,896	0,927	0,958	0,986	1,000				
6	0,917	0,943	0,968	0,990	1,000					
7	0,954	0,975	0,992	1,000						
8	0,980	0,994	1,000							
9	0,995	1,000								
10	1,000									

$Q_1, Q_2, \dots, Q_l$  : (számítási sorként növekvő osztályhatárértékek közé tartozó) vékonyesiszolati számgyakoriságok.  $F_1, F_2, \dots, F_l$  : fentihez hasonlóan növekvő intervallumokba tartozó „valódi” számgyakoriságok. (A fentiekhez képest az  $F$  intervallumok fél fázissal)

a durvább szemcsenagyságok felé vannak eltőlva.  $Q_t$  és  $F_t$  a legdurvább szemcsenagysághoz tartozó „ál”, ill. „valódi” gyakoriságok. A „valódi” gyakoriságok a következő kifejezésekből számíthatók, a legdurvább szemcsenagyságtól kiindulva :

$$F_t = \frac{Q_t}{t - s_1}$$

$$F_{(t-1)} = \frac{Q_t + Q_{t-1} - (t - s_2) \cdot F_t}{(t - 1) - s_1}$$

$$F_{(t-2)} = \frac{Q_t + Q_{t-1} + Q_{t-2} - [(t - s_3) \cdot F_t + (t-1) - s_2] \cdot F_{(t-1)}}{(t - 2) - s_1} \quad \text{stb.}$$

Példaként a II. sz. minta „valódi” eloszlását határoztuk meg :

osztályok (mm)

$Q_1 = 37$	0,01 — 0,06	0,035 — 0,085	$F_1 = 30,662$
$Q_2 = 33$	0,06 — 0,11	0,085 — 0,135	$F_2 = 37,165$
$Q_3 = 18$	0,11 — 0,16	0,135 — 0,185	$F_3 = 14,716$
$Q_4 = 10$	0,16 — 0,21	0,185 — 0,235	$F_4 = 14,120$
$Q_5 = 2$	0,21 — 0,26	0,235 — 0,285	$F_5 = 3,333$

A számítás menete :

$$F_5 = \frac{2}{0,6000} = 3,333$$

$$F_4 = \frac{2 + 10 - 3,333 \cdot 0,8}{0,661} = 14,120$$

$$F_3 = \frac{2 + 10 + 18 - 0,917 \cdot 3,333 + 0,866 \cdot 14,12}{0,745} = 14,715$$

$$F_2 = \frac{2 + 10 + 18 + 33 - 3,333 \cdot 0,93 + 14,12 \cdot 0,968 + 14,72 \cdot 0,943}{0,866} = 37,165$$

$$F_1 = \frac{2 + 10 + 18 + 33 + 37 - 1 \cdot 3,333 + 1 \cdot 14,12 + 1 \cdot 14,72 + 1 \cdot 37,165}{1,000} = 30,662$$

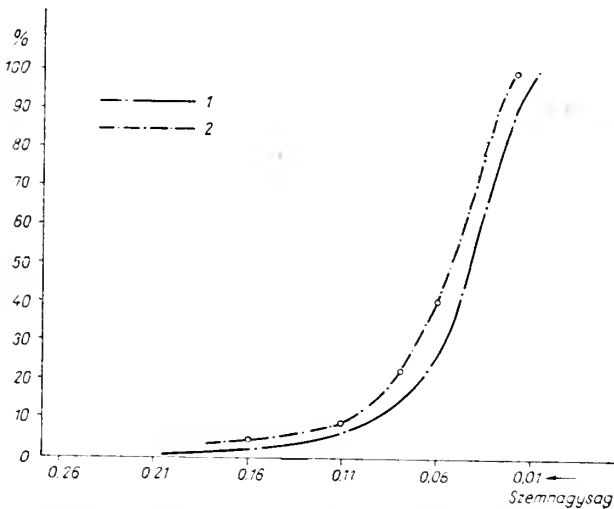
A kifejezésekben szereplő  $t$  az oszlopok, az  $s$  a sorok számát jelenti. Ha adataink például 5 osztályba vannak csoportosítva, akkor  $t = 5$ ,  $t - 1 = 4$  stb. A  $(t - 1) \rightarrow s_2$  jelölés példánkban a  $t = 4$ -hez és az  $s = 2$ -höz tartozó korrekciós értéket (esetünkben 0,866-ot) jelent.

A II. sz. minta „ál” és — Greenman-módszerrel számított — „valódi” eloszlását ábrázolja az 1. ábra.

Greenman módszerének hibája, hogy — Krumbeinhez hasonlóan — vékonycsiszolatban és projektossal maximális szemcseátmérőket mér s ezáltal a korrigált eloszlási görbéi két okból nem hasonlíthatók össze — nálunk a projekciós eljárásnál szívesebben használt és gyorsabb — szítással kapott adatokkal : 1. számgyakoriságok eloszlását vizsgálja, míg szításkor rendszerint súlyszázalékos gyakoriságokat hasonlítunk össze. 2. Szításkor a szemcsék nem a leghosszabb, hanem a közepes tengelyük (ill. minimális keresztmetszetük) szerint különülnek frakciókra. Greenman módszere levezetésekor feltételezi, hogy egy osztályba tartozó szemcsék egyenlő átmérőjűek.

Röthlisberger [18] kidolgozott egy eljárást a térfogatszázalékos eloszlás vékonycsiszolati meghatározására. A vékonycsiszolaton végigfektetett elméleti egyenesek a szemcsékből húrokat metszenek ki. E hurok eloszlásgörbéjéből szerkesztéssel határozhatók meg a térfogatszázalékos eloszlás kummulatív százaléakai.

Münzner és Schneiderhöhn [13] az előző módszerhez hasonlóan húrmetszetek eloszlásából indul ki. A húrmérések eredményeit súlyszázalékokra számították át. A kapott értékeket összehasonlították a fellazított kőzet szítással nyert eloszlásgörbéjével s a két eredményt közel azonosnak találták (tehát a kis szemcse nagyság húrméréskor várható feldúsulását nem tapasztalták!). Ennek oka — szerzők szerint — az, hogy a szita minimális keresztmetszet szerint osztályoz, viszont a húr a legnagyobb keresztmetszetben is fekéldhet, azaz a „kicsinyítő”, a „nagyító” és a „formaefektus” statisztikusan közömbösítik egymást.



1. ábra. AII. sz. minta kummulatív görbéje. Magyarázat: 1. vékonycsiszolatban, 2. Greenman szerint helyesbítve.— Cumulative graph of Sample II. Explanation: 1. Thin section, 2. as corrected after Greenman

Packham [15] által kidolgozott „szemigrafiikus” eljárás előnye, hogy az adatesoportositás módjától független, tehát számtani és logaritmiikus skálákra egyaránt alkalmazható. (Utóbbi esetben csupán már korrekciós értékeket kell alkalmazni.)

Vékonycsiszolatban számgyakoriságokat mérünk és a „valódi” eloszlás is számgyakoriságokra vonatkozik. (Packham idézett cikkében kidolgozott egy módszert vékonycsiszolatból való térfogat- és súlyszázalékos eloszlás számítására is, azonban mindkét esetben kénytelen a szemcséket gömbalakúaknak feltételezni.)

III. táblázat  
Packham-féle korrekciós értékek

Osztályhatárok	Osztályhatárok				
	$R$	$1,1 R$	$1,25 R$	$1,5 R$	$2,0 R$
$1,1 R$	3,009				
$1,25 R$	2,048	1,407			
$1,5 R$	1,606	1,256	1,164		
$2,0 R$	1,333	1,115	1,095	1,060	

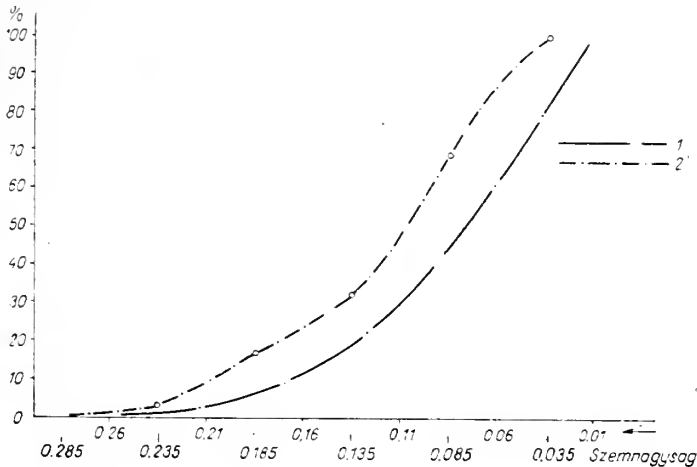
1,000

( $R$  = a korrigálásra kijelölt szemcseátmérő.)

Packham eljárásának menete a következő: A vékonycsiszolati mérések adatait százalékoljuk és kummulatív görbében ábrázoljuk. A helyesbítendő átmérő és annak kétszerese közti átmérő tartományt 2-szerestől 1,5-szeresig; 1,5—1,25; 1,25—



1.1-ig osztályokra osztjuk. Az így nyert egyes osztályokba tartozó gyakoriság-értékeket (nem a kummulatív gyakoriságokat!) szorozzuk a megfelelő — számtani skála esetén a III. sz. táblázatból kiolvasható — állandóval. A nyert értékeket összeadjuk és hozzáadjuk a kijelölt átmérő kétszereséhez tartozó kummulatív gyakorisághoz. A kapott összeg egyenlő a helyesbítésre kijelölt átmérőhöz tartozó „valódi” kummulatív-százalékkal. Minél több átmérőre végezzük a méréseket, annál pontosabban közelítjük meg a „valódi” kummulatív-görbét. (Ábrázolásakor a kummulatív százalékok a durva szemmagyságtól a finomabbak felé nőnek.) Példának ismét a II. sz. minta eloszlását helyesbítettük P a c k h a m módszerével. (2. ábra).



2. ábra. A II. sz. minta P a c k h a m-módszerrel helyesbített eloszlás görbéje. Magyarázat: 1. vékonycsiszolatból kapott, 2. helyesbített eloszlás. — Distribution curve of Sample II. as corrected after P a c k h a m. Explanation: 1. Distribution obtained by counting out thin section, 2. corrected distribution.

Összehasonlítva ugyanannak a (II. sz.) mintának G r e e n m a n-, és P a c k h a m módszerével kapott két eloszlásgörbéjét azt tapasztaljuk, hogy a G r e e n m a n-féle görbe durvább szemmagyságot és kevésbé osztályozott eloszlást mutat. Ennek oka elsősorban az, hogy vékonycsiszolatban G r e e n m a n a legnagyobb, P a c k h a m a legkisebb átmérőket méri ki.

P a c k h a m az első három alapmomentumhoz korrekciós állandókat is ad:

$$n_{3r} = 1,18 \cdot n_{3v}$$

$$n_{2r} = 1,33 \cdot n_{2v}$$

$$n_{1r} = 1,47 \cdot n_{1v}$$

(Ahol  $n_r$  és  $n_v$  a „valódi”, ill. „ál” eloszlás momentumai.)

A törmelékes közetek vékonycsiszolati elemzése esetében figyelembeveendő hibaforrások két csoportra oszthatók: az elsőbe tartoznak a vékonycsiszolat kimérésének hibái: minél nagyobb területet mérek ki, annál pontosabban közelítem meg az ún. „ál” eloszlásviszonyokat. A kimérés hibaszázaléka az V. sz. táblázat szerint számítható, függ az átlagos szemcsemérettől ( $a$ ), az átlagos szemcsetávolságtól ( $d$ ), és a kimért felület nagyságától  $(x \cdot d)^2$ . M a d e r és G r e n g g által kiszámított  $x$ -értékekkel  $d$ -t megszorozva az igényelt hibaszázalékhoz szükséges kimérendő négyzet élhosszát kapjuk meg. (14)

Megen- gedhető hiba %	a/d								
	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
2	88,5	78,8	68,9	59,1	49,2	39,4	29,5	19,7	9,8
4	43,7	38,8	34,6	29,1	24,3	19,4	14,6	9,7	4,9
6	28,7	25,5	22,3	19,1	15,9	12,8	9,6	6,4	3,2
8	21,2	18,8	16,4	14,1	11,8	9,4	7,1	4,7	2,4
10	16,7	14,8	13,0	11,1	9,2	7,4	5,6	3,7	1,9
20	7,5	6,7	5,8	5,0	4,2	3,3	2,5	1,2	0,8

A hibaforrások másik csoportját azok a hibák jelentik, amelyek az eloszlásviszonyok helyesbítését — és összehasonlítását laza üledékek eloszlásadataival — megnehezítik. (A korrekciós számítások feladata lényegében ezeket kiküszöbölni, ill. figyelembe venni): *a*) szemcsék elmeszett volta, *b*) számgyakorosság és súlyszázalékgyakorosság különbségei, *c*) szemcsealak és szemcsetengelyek közötti viszony, *d*) a nominális szítaméret és a megfelelő szemcse átmérőinek viszonya, *e*) a vékonycsiszolat síkjának orientációja, *f*) a szemcseorientáció foka, *g*) lágyabb szemcsék töredézése szítálskor, *h*) műveleti hibák szítálskor, stb.

## IRODALOM — REFERENCES

1. Bárdossy Gy.: Statisztikai módszerek alkalmazása a földtanban. Földt. Közl. LXXXVII. k. 3. f. 1957. — 2. Bógárdi J.: Korrelációs számítás és alkalmazása a hidrológiában. Akad. Kiadó Bp. 1952. — 3. Bruckner, W.: Eine Methode zur Bestimmung der Korngrößenverteilung verfestigter Sedimente im Dünnschliff. Verh. Schweiz. naturforsch. Ges. 1938. S. 163. — 4. Chayes, F. (1950a): On the bias of grain-size measurements made in thin section. Journ. of Geol. Vol. 58. pp. 156. — 5. Chayes F. (1950b): Measurement of intercept distances in thin section. Trans. Am. Geophys. Union. Vol. 31. pp. 870—872. — 6. Chayes, F.: On the bias of grain-size measurements made in thin section: A discussion. Journ. of Geol. Vol. 59. pp. 274—275. 1951. — 7. Greenman, N. N.: On the bias of grain-size measurements made in thin section: A discussion. Journ. of Geol. Vol. 59. pp. 268—274, 1951. — 8. Greenman, N. N.: The mechanical analysis of sediments from thin-section data. Journ. of Geol. Vol. 59. pp. 447—462. 1951. — 9. Hagerman, T. H.: En metod för bedömning av korstorlecken och sorteringsgraden inom finkornige mekaniski sedimentäre bergarter. Geol. Foren. Förhandl., Vol. 46. pp. 325. 1924. — 10. Krumbein, W. C.: Thin section mechanical analysis of indurated sediments. Journ. of Geol. Vol. 43. pp. 482—496. 1935. — 11. Krumbein, W. C. — Pettijohn, F. J.: Manual of sedimentary petrography. Appletion-Century-Crofts inc., New York. 1938. — 12. Krumbein, W. C.: Grain-size measurements made in thin section: Comments. Journ. of Geol. Vol. 58. pp. 160. 1950. — 13. Münzner, H. — Schneiderhöhn, P.: Das Schmenschnittverfahren. Eine Methode zur Bestimmung der Korngrößenverteilung klastischer Sedimentgesteine aus Dünnschliffen. Heidelberger Beitr. zur Min. und Petr., Vol. 3, S. 456—471. 1953. — 14. Niggli P.: Rocks and mineral deposits. San Francisco. 1954. — 15. Packham, G. H.: Volume, weight, and number-frequency analysis of sediments from thin-section data. Journ. of Geol. Vol. 63. pp. 50—58. 1955. — 16. Pello, C. R.: The mechanical analysis of sediments from thin-section data: A discussion. Journ. of Geol., Vol. 60. p. 402. 1952. — 17. Rosenfeld, M. A. — Jacobson, L. — Ferm, J. C.: A comparison of sieve and thin-section technique for size analysis. Journ. of Geol. Vol. 61. pp. 114—132. 1953. — 18. Röthlisberger, H.: An adequate method of grain-size determination in sections. Journ. of Geol., Vol. 63. pp. 579—584. 1955. — Vuagnat, M.: Granulométrie réelle et granulométrie apparente. Archives des Sciences, Genève, Vol. 2. Fasz. 3. pp. 423—477. 1948.

## Granulometric studies in thin sections

E. NAGY

The author states the methods of grain-size measurements of indurated sedimentary rocks. Methods of Krumbein [1953], Greenman [1951], Münzner — Schneiderhöhn [1953], Röthlisberger [1955] and Packham [1955] are detailed. The granulometric methods are adopted for two example of sandstone from Felsőregmec, N. Hungary.

# RÖVID KÖZLEMÉNYEK

## DOGGER RÉTEGEK ÚJABB FELTÁRÁSA A VILLÁNYI HEGYSÉGBEN

KASZAP ANDRÁS

**Összefoglalás.** Az öt egymás mellé sorakozó pikkelyből felépített Villányi-hegység nyugati részén, Máriagyúd közelében, a Csukma-hegy déli lejtőjén dogger rétegek kerültek felszínre. A bath emeletet *Echinodermata*-törmelékéből álló breccsia képviseli. Húsvörös-lila agyag, limonitgumós agyag és limonitos-agyagos mészkő a kallovi emeletbe tartozik. Ez utóbbi gazdag *Ammonites*-faunát tartalmaz, mely a klasszikus villányi doggerfaunával mutat nagyfokú hasonlóságot.

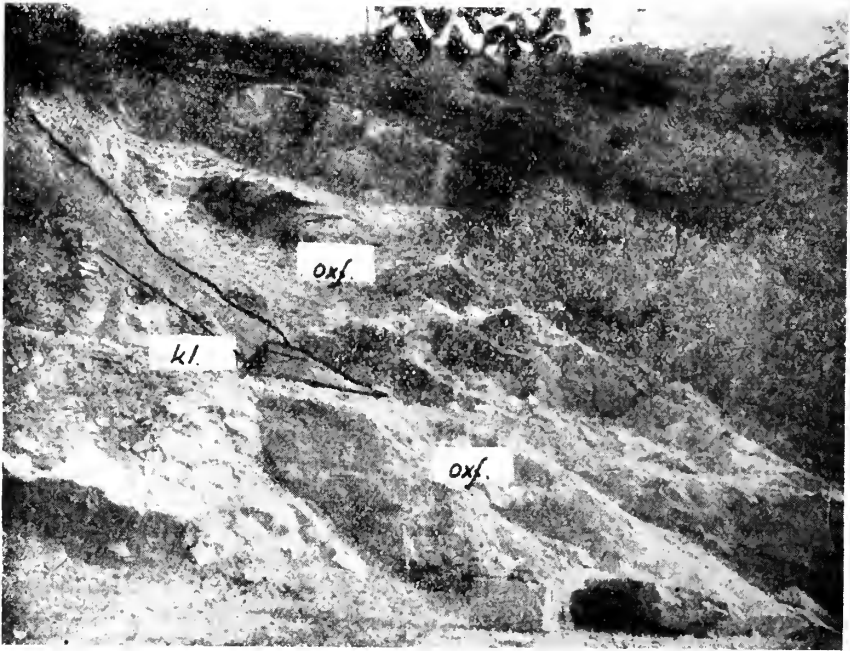
A Villányi-hegység pikkelyes felépítését, mint a hegység szerkezetének legjellemzőbb vonását L. ó c z y rögzítette [1 ; 20], a hegység rétegtani egymásutánjában mutatkozó hiányok egy részét tektonikus hatásból eredőnek tekintette. R a k u s z—S t r a u s z a rétegtani hiányok értékelésénél az ellenkező nézetet vallják [4 ; 24], míg V a d á s z ismét utal arra, hogy az „üledékhézagok egy része tektonikusnak minősíthető, s pikkelyes egymásrátolódásból ered” [5 ; 323].

A Máriagyúd közelében emelkedő Csukma-hegy déli oldalában, a Szentkúttól pár száz méterre északkeleti irányban, egymás fölött két, jelenleg nem művelt kőfejtő tárja fel az alsómalm mészkövet. A felső kőfejtőben („Vörösbánya”) a pár éve abbamaradt fejtés során csekély vastagságban, ammoniteszes dogger mészkő került felszínre.

A mintegy 70 m<sup>2</sup>-en feltárt, sötétvörös, a mállott részeken rozsdaszínű, agyagos, vasas mészkő sok limonitot tartalmaz körkörös felépítésű, apróbb-nagyobb gumók alakjában. A mikroszkópos nagyságú limonitszemcsék oolítjellegű képződése mellett vall — vékonycsiszolatban jól látható — a középpontban elhelyezkedő kalcitanagyú szemcse. A gumók nagysága az 5 cm-es átmérőt is eléri. A mintegy 50 cm vastagságú réteg a feltárás nyugati, kihengerelt részén sötétvörös, képlékeny agyag. A réteg faunája túlnyomólag a villányi klasszikus faunára utaló Ammonitesekből áll. Mind a mészkőben, mind a képlékeny agyag iszapolt anyagában nagyszámban mutatózó apró, tizedmilli-méteres nagyságrendű halfogak jellemzők.

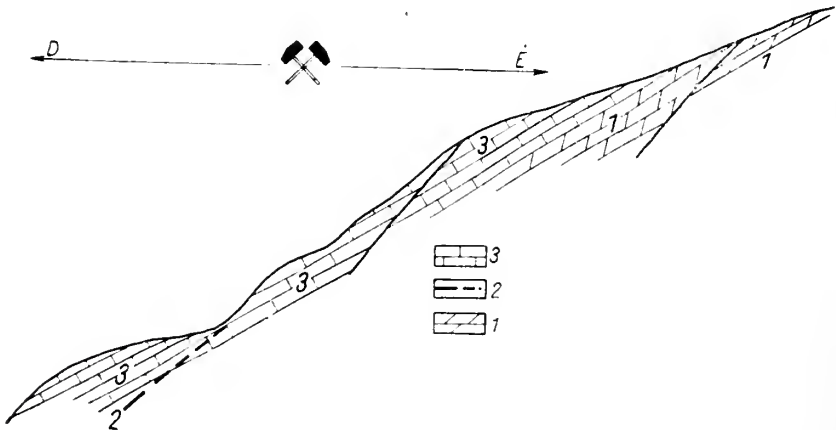
A Csukma-hegy lejtőjén levő alsóbb kőfejtőben („Sárgabánya”) a feltárt alsómalm mészkőben mintegy 50 m hosszan követhető hosszanti törés mentén 10—60 cm vastagságú rozsdaszínű kitöltés mutatkozik. Ennek a kitöltésnek anyagában limonitgumós agyag, húsvörös-lilás agyag és süntüskék töredékeiből álló breccsia kiönböztethető meg. A húsvörös agyag is nagyszámban tartalmaz apró süntüskéket, továbbá a jellemző apró halfogakat. A hasadékkitöltés anyagának dogger korát egyetlen kitűnő megtartású *Reineckia* sp. igazolja.

A feltárások a Villányi-hegység csukmai pikkelyében vannak. Mint a hegység bármely részén, a kőzetek nagymérvű mozgatottsága itt is jellemző, gyakori hosszanti törésekkel (60—140°) és szinte méterenként mutatózó sűrű haránttörésekkel (160—340°). Az általánosan közel déli dőlésirány az említett két kőfejtőben is uralkodó (170—30°). Jellemző az erős mozgatottságra, hogy a dogger rétegek a feltárás mindkét helyén alsómalm mészkőrétegek közé ékelődve találhatók, feltolódás mentén kihengerelten (1. ábra).



1. ábra. A felső kövejtő („Vörösbánya”). A kiemelt határvonalú kallovi ammoniteszes pad alsómalmi mészkőrétegek köze települ. Jelmeze: kl. — kallovi sötétvörös, limonitos, agyagos mészkő, oxf. — alsómalm (oxfordi) tömött mészkő. — Der obere („Rote”) Steinbruch. Die scharfbegrenzte kallovi-sche Ammonitenbank ist untermalmischen Kalken zwischengelagert. Zeichenerklärung: kl.: dunkelroter, limonitischer, toniger Kalk, oxf.: massiver Kalk des Untermalm (Oxford).

A rétegek vasas kőzetjellege nagy hasonlatosságot mutat a villányi doggerrel. A „Sárgabánya” hasadékkitöltő dogger rétegei az eddigi irodalomban mint forrásképződmények szerepeltek. Ilyen alapon készített két elemzés szerint a  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ -tartalom két mintában 21.39 és 82.37% [4; 18.].



2. ábra. A felső kövejtő („Vörösbánya”) szelvénye. Jelmeze: 1. felsőjászai dolomit, 2. kallovi ammoniteszes pad, 3. alsómalmi mészkő — Profil des oberen („Roten”) Steinbruchs. 1. Oberjász-Dolomit, 2. Kallóv-Ammonitenbank, 3. Untermalmkalk.

A képződmények rétegtani besorolásában az alsó köfjítő („Sárgabánya”) Echinodermata-törmelékes breccsiája a villányi és harsányhegyi hasonló képződményekkel [4; 16] való párhuzama alapján a bath-emelet kihengerelt maradványa. Az ugyanitt mutatkozó vörös és limonitos agyag, továbbá a „Vörösbánya” ammoniteszes mészkőve a villányi kallovi ammoniteszes réteggel egyenértékű.

A dogger képződmények megjelenése a csukmai pikkelyben nem egyedülálló. Lóczy a Csukma hegytől északra is megjelöl [2. ; 181.] több helyen kibukkanó „vasas forrásképződményeket”, melyek dogger rétegeknek felelnek meg. Bizonyossággá növeli a párhuzamot, hogy Lóczy a alsómalmi mészkővel és hosszanti törésekkel kapcsolatosan említi megfigyeléseit.

A földtárt, vázlatosan ismertetett dogger rétegek részletes üledékföldtani és biostratigráfiai vizsgálata folyamatban van.

#### IRODALOM — LITERATUR

1. ifj. Lóczy L.: A Villányi és Báni hegység földtani viszonyai. Földtani Közl. XLII. 1912. —
2. ifj. Lóczy L.: Baranya vármegye déli hegyvidékének földtani viszonyai. Földtani Int. Évi Jel. 1912. —
3. ifj. Lóczy L.: A villányi callovien-ammonitesek monografiája. Geologica Hungarica I. 3—4. füz. 1915. —
4. Rakusz Gy.—Strausz L.: A Villányi hegység földtana. Földtani Int. Évk. XLI. 2. 1953. —
5. Vadász E.: Magyarország földtana, Budapest, 1953.

### Ein neueres Vorkommen von Doggerschichten im Villányer Gebirge

A. KASZAP

Im Westteile des aus fünf aneinandergereihten Schuppen bestehenden Villányer Gebirges (Südungarn), auf der südlichen Flanke des Csukmaberges in der Nähe der Gemeinde Máriagyúd, sind Doggerschichten zum Vorschein gekommen. Die Bathstufe wird durch Echinodermen-Brekzie vertreten. Fleischrot-lila Ton, limonitknolliger Ton und limonitischer-toniger Kalk gehören ins Callovien. Der Letztere enthält reiche Ammonitenfauna, welche der klassischen Villányer Doggerfauna ähnelt. Weiterhin sind die Callovienschichten durch Fischzähne von 0,1 mm Grösse gekennzeichnet.

## TŐZEGDOLOMITKÉPZŐDÉS A KOMLÓI KÖSZÉNBEN

PAÁI, ÁRPÁDNÉ

(XIX. táblával)

**Összefoglalás;** A komlói III. akna X. telepből az őstőzegnek egy megkövesedett maradványa került elő. A kövesítő anyag meszes dolomit és kalcit. A belőle készült vékonycsiszolat egy gymnosperma fajának keresztmetszetét mutatja. Ebben a kövesedési göcök jellemző 25—30 mikron körüli gömbök. A kövesedés előrehaladásával a faszövet nagyrésze metasomatikusán átalakult. A körülzárt, el nem kövesedett faszövet xilit állapotban maradt fenn, míg a nem kövesedett környezetben már vitritté alakult.

A komlói Tröszt laboratóriumából egy kifogástalan vékonycsiszolatot küldtek fel a Földtani Intézetbe — köszéncőzettani vizsgálatra — mint eddig még nem látott érdekességet. A csiszolat tanulmányozása valóban a Komlón eddig ismeretlen tőzegdolomitot mutatta ki. Lelőhelye a Komlói III. akna X. telepi beágyazás „I”, VI. telepi csapásvágattól D-re 137 m-ben volt. Eddig a Mecsekben egyedül Szádeczy-Kardoss E. figyelt meg tökéletlen tőzegdolomitosodást 0,1—0,2 mm átmérőjű gyökéskeresztmetszetekkel a szászvári Franciska telepben. Mint ismeretes a tőzegdolomit a megkövesedett őstőzegnek egyik változata. A kövesedést néha szilikátoldatok, gyakran azonban karbonátoldatok okozzák. A megfigyelés szerint kalcit, dolomit, sziderit egyaránt lehet kövesítő anyag. Az irodalomban a Coal Ball, Dolomitknolle elnevezések utalnak a kövesedés jellemző gömbalakjára.

Vargáné Regéczy E. a komlói laboratórium geológusa volt szíves az eredeti kőzetdarabot is rendelkezésemre bocsátani, — amiből a csiszolat készült. A kőzet sötétzürke, tömött, helyenként kissé barnás, limonitos szineződésű. Vékony, 1 mm körüli kalcitercek és 2—6 mm-es fényes, fekete köszéncsókok járnak át. Sósavval erősen pezseg mindenütt. Finom szilánkjai egy éjszakán át hideg sósavban tartva, másnap új sósavval forralva további oldódást már nem mutattak. Az oldási maradék mikroszkóp alatt már csak növényi sejtmaradványoknak és köszéncsémeknek bizonyult. Ennek alapján a tőzeget kövesítő anyag kalciumkarbonát lenne. Azonban Manritz B. a sósavas oldatból a magnézium jelenlétét is kimutatta, mely nagyon finom eloszlásban, hosszabb idő alatt, hideg sósavban is oldódik. Megállapítása szerint tehát a kövesítő anyag a jelen esetben a kalcit mellett meszes dolomit.

A csiszolat mikroszkópi vizsgálata sok további felvilágosítást is ad. A kövesedett őstőzeganyag egy gymnosperma fája, melynek a csiszolat keresztmetszetét adja. Meghatározása egyedül a keresztmetszet alapján nem volt lehetséges. A farészt nagyjából egyenlő 15—25 mikron  $\times$  13—17 mikron nagyságú, aránylag épen maradt lignines tracheida sejtek sűrű sorai alkotják. Benne sem évgyűrűhatárok, sem gyantajáratok nem szerepelnek. A sejtfalak nem mutatnak jellemző vastagodást. Helyenként a sejtek kisebb eltorzulása észlelhető. Ez részben a terhelésnek, részben a kristályképző erőknél tulajdonítható. A tracheidák falai vörösesbarnán áttetszőek. A karbonátoldat kövesítő hatása a tőzegben a faszövetet xilit állapotban érte és jég konzerválta. Körülötte a nem kövesedett környezetet xilitje a szénülés folyamán vitritté alakult.

A kövesedésnek különböző formái és fokozatai voltak megfigyelhetők.

1. A csiszolat mintegy harmadrészében a xilit sejtfalai épen megmaradtak. A sejt üregeit többnyire víztiszta, másol gyengén huminites szemyezésű, erős kettőstörésű kalciumkarbonát tölti ki. Ezt a megállapítást igazolja a benne helyenként látható ikerlemezség is.

2. A kövesedés gócai a csiszolat egyik oldalát uraló apró, 25—30 mikron körüli, gömbös, szferolitos betelepülések. Helyenként sűrűbben lépnek fel, a barna faszövetet kisebb szigetekre osztva, de elszórta is megjelennek. A kövesedésnek ez a megjelenési formája az előbbinél sokkal intenzívebb behatásra vall. Itt már a sejtfalak is átalakultak. A lignines-huminites vázat kiszorította a karbonát, azaz faszövet utáni pszeudomorfóza jött létre. A kiszorított huminit a kövesítő oldatot sötétsárgára-, világosbarnára színezte. A gömbalak közepében ezek a kövesedett falú sejtek jól láthatók. A szferolitek szélein azonban a sejtszerkezet eltűnik, helyette világosabb gél jellegre utaló sugaras, rostos szerkezet lép fel. A gömbök átmérője 13—27 mikron között ingadoznak. Halmazpolarizációt mutatnak. Keresztezett nikolok között az átkristályosodott gélekre jellemző Brewster-kereszt sötét sugárkévei tűnnek fel. A csiszolat nagy részében a szferolitos gókok oly tömegben keletkeztek, hogy összefolyva már nem gömböket, hanem ezekből alakult oszlopokat alkotnak  $50 \times 150$  mikron körüli méretben. Ezeket egymástól át nem alakult, kalcittal kitöltött tracheidasejteket választják el. Az oszlopok szélein szintén megfigyelhető a szferolitoknál látott sugaras-rostos szerkezet. Az oszlopok közepét a metasztatikusán átalakult xilit alkotja. Ebben a faszövet utáni pszeudomorfózában az eredeti sejtek kissé eltorzult, elvastagodott alakban jelennek meg. A csiszolat egy részében már ezek az oszlopok is összeérnek és 600 mikron körüli szélességben összefüggő testet alkotnak.

3. A faszövetben keletkezett folytonossági hiányokat és a szferolitok szélein kialakult repedéseket a világosabb, helyenként víztiszta kalciumkarbonát tölti ki. Ebben szintén megfigyelhető volt az ikerlemezség. Időrendi sorrendben nyilvánvalóan ez volt az utolsó kövesítő anyag. Mivel a sejtüregek és a hézagok víztiszta anyaga igazolhatóan kalciumkarbonát, az elemzésben kimutatható meszes dolomit a szferolitok és általában a sejtfalak kövesítő anyaga.

A liász feketekőszénben tehát megmaradt a kövesítő karbonátoldatok hatására ez a lignintartalmú xilitrészlet, mialatt a szomszédos tőzegrészek a szénülés különböző stádiumain keresztül eljutottak a feketekőszén állapotig. Minthogy a dolomitosodás tengeri eredetre vezethető vissza, a növények konzerválásában Teichmüller szerint a sósvíznek is van szerepe. A tengeri elárasztás után gélcsonkok keletkeztek, melyek átkristályosodva magukba zártak tőzegrészleteket, mentesítve azokat a további szénüléstől.

A tapasztalat szerint a fatest gyakran szolgál a kövesítő oldat kristályosodási központjaként, mint ahogy ez a jelen esetben is történt. A tőzegdolomitosodásra vonatkozó adatok gyakorlati és tudományos szempontból is figyelemre méltók lehetnek. Többé-kevésbé szintállandó voltak segítséget nyújthat a telepazonosításban. Az őstőzeg-állapot rögzítésével a környező feketekőszén származására adhat felvilágosítást.

#### TÁBLAMAGYARÁZAT — TAFELERKLÄRUNG

##### XIX. tábla — Tafel XIX.

1. Kis nagyítású átnezeti kép a különböző kövesedési formákkal 3 x obj. 7 x oc. — Übersicht-bild mit kleiner Vergrößerung über die verschiedenen Arten der Versteinierung (21 x).

2. Szferolitos kövesedési góc nagy nagyítással. 40 x obj. 7 x oc. — Spherolitischer Versteinungskern 280 x.

3. Xilit épen megőrzött sejtfalakkal, kalcitos sejtüregekkitöltéssel. 40. obj. 7 x oc. — Xylit mit erhaltenen Zellenwänden und kalcitischer Hohlraumfüllung. 280 x.

4. Meta-zomatiku-an átalakult eledolomitosodott xilit. 40 x obj. 7 x oc. — Metasomatisch verändertes, dolomiti-siertes Xylit. 280 x.

5. Szferolitesoportok — Ni állás mellett. 8 x obj. 7 x oc. — Spharolitgruppen durch || Nikols 56. x.

6. Ugyanaz — Nikolok között a Brewster kereszt sötét sugarkevével. 8 x obj. 7 x oc. — Sphärolitgruppen durch — Nikols. mit den dunklen Strahlenbündeln des Brewsterschen Kreuzes, 56 x.

### Torfdolomitbildung in der Steinkohle von Komló

M. PAÁL.

Im Flöze X. des Schachtes III. von Komló wurde ein versteinertes Rest des Urtorfes vorgefunden. Die versteinemde Substanz besteht aus kalkigem Dolomit und Kalzit. Der daraus hergestellte Dämmschliff stellt den Querschnitt des Holzes einer Gymnosperme dar. Die Versteinierungsherde bestehen aus charakteristischen Kugeln mit Durchmessern von 25 bis 30  $\mu$ . Beim Fortschreiten der Versteinering wurde ein bedeutender Teil des Holzgewebes metasomatisch umgewandelt. Das ungeschlossene, nicht versteinerte Holzgewebe ist in Xylitzustand erhalten, während es in einer nicht versteinerten Umgebung bereits zu Vitrit umgewandelt ist.



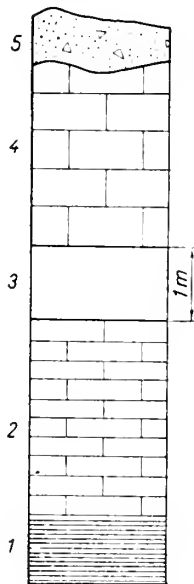
## A CSERNYEI JÚRA CEPHALOPODÁK MENNYISÉGI ÉRTÉKELÉSE

GÉCZY BARNABÁS

**Összefoglalás:** Az Északi Bakony területén a csernyei Tűzköves-árok jura Ammonitáit részletesen először **Prinz** ismertette. A fauna pontos úragyűjtése a középsőliász, felsőliász, alsó- és középsődogger rétegek faunisztikai és kőzettani elkülönítésére vezetett. A 6500 példányt meghaladó, mediterrán jellegű Ammonites faunában mindvégig *Phylloceras* és *Lytoceras* félék uralkodnak és gyakori-águk a középsőliásztól a felsődogger felé haladva fokozódik. E faunaváltozásból a neritikus kereteket meghaladó nagyobb vízmélységre következtethetünk.

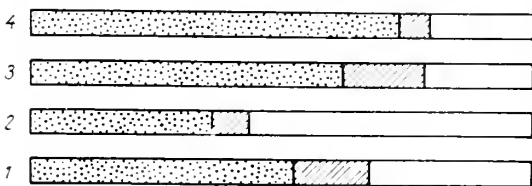
Az északi Bakony területén, a csernyei Tűzköves-árok *Ammonites* faunáját részletesen először **Prinz** ismertette. Az 1254 példányból álló eredeti anyag, melyet részben még **Hantken M.** gyűjtött, részben bizonytalan rétegtani helyzetű, árokfordalékból kikerült alak. A fauna esedékessé vált újvizsgálatát ezért szintről-szintre történő, rétegen belül is centiméternyi pontosságú gyűjtés előzte meg. E munka a **Prinz**től figyelmen kívül hagyott középsődogger rétegek faunisztikai-kőzettani elkülönítéséhez vezetett, több, tévesen alsődoggerbe sorolt alak tényleges rendszertani-rétegtani helyének megállapításával, és a fauna jelentős kibővítésével. Az *Ammonites* félék hazai viszonylatban páratlan, 6500 példányt meghaladó gazdagsága, és a jól elkülöníthető rétegsor a faunaváltozás mennyiségi meghatározására is lehetőséget nyújt.

A vizsgált anyag a júra teljes egészét kitöltő rétegösszleten belül a középsőliásztól a felsődoggerig tartó üledéksorból, kőzetkifejlődés szerint is megkülönböztetett rétegekből származik. A vastagpados, élénkvrös színű, tömött, mangán-gúnós középsőliász mészkőben alárendelten *Brachiopoda* (4 példány), *Atractites* (43), és *Nautiloidea* (15) található. A 328 példányból álló *Ammonites* fauna 52%-a *Phylloceras* (170), és 15%-a *Lytoceras* (48) féle. A sötétvrös színű, lazább felsőliász agyagos mészkőből 12 *Nautiloidea* mellett 143 *Ammonites* ismeretes, melynek 36%-a *Phylloceras* (52), 7%-a *Lytoceras* (10) féle. Az alsődogger világoszöld, világosszürke, világosvrös színű gúnós mészkőrétegének egyetlen fészekszerű közbetelepüléséből 26 *Inoceramus* került ki. A 13 *Nautiloidea* mellett az 5237 példányt számláló *Ammonites* faunában a *Phyllocerasok* 62%-ban (3236), a *Lytoceras*-félék 16%-ban (844) vesznek részt. A középsődogger szürkészöld-világosrózsaszínű tömött-



1. ábra. A csernyei Tűzköves-árok középső szakaszának júrarétegsora. 1. Felsőliász agyagos mészkő, 2. alsődogger gúnós mészkő, 3. középsődogger tömött mészkő, 4. felsődogger-tűzköves-mészkő, 5. Lejtőtörmelek — Schichtfolge im mittleren Abschnitt des Tűzkövesgrabens von Csernye. 1. Oberliasz: toniger Kalkstein, 2. Unterdogger: Knollenkalkstein, 3. Mitteldogger: dichter Kalkstein, 4. Oberdogger: feuersteinführender Kalkstein, 5. Gehangeschutt.

tebb mészkővéből 274 *Ammonites* közül 73% *Phylloceras* (199) és 6% *Lytoceras* (17). E százalékos megoszlás közül a legmegbízhatóbb adatokat a nagypéldányszámú alsódogger fauna szolgáltatta. A felsőliászra vonatkozó értékek a jelenleg rosszabb feltárási viszonyok miatt nagymértékben régiebb gyűjtések eredményeire épülnek. Lehetséges, hogy a korábbi gyűjtők a jellegzetes alakokra jobban felfigyeltek és így a *Phylloceras* és *Lytoceras* félék számának csökkenése csak látszólagos. A felsőliász faunisztikai-ökológiai viszonyainak megismerése további gyűjtéstől, és a fauna területek szerint történő minőségi értékelésétől várható. A mennyiségi elosztást figyelembe véve



2. ábra. A *Phylloceras* (pontozva) és *Lytoceras* (vonalkázva) félék %-os megoszlása a csernyeiai jura szelvényben. Számok, mint az 1. ábránál — Prozentuelle Verteilung der *Phylloceras*-Arten (punktierte Linie) und der *Lytoceras*-Arten (gestrichelte Linie) im Juraprofil von Csernye. Nummern wie bei Abb. 1.

magyarázta. A századforduló után különösen H a u g és U h l i g a faunakülönbséget a tengermélységre vezeti vissza. A két csoport gyakorisága a Tethys és a Pacifikum térségében nagyobb mélységet jelez. Emellett szólnak a délalpi helyileg sekélytengeri faunák is, melyekben a *Phylloceras*- és *Lytoceras*-félék kisebb arányban vesznek részt. A csernyeiehez összetételben legközelebb álló klasszikus S. Vigiliói fauna, melyből P r i n z óta 28 közös fajt ismerünk, mennyiségi megoszlását tekintve, messzemenően eltérő. Az itteni alsódogger faunában a kagylók, csigák és pörgekarúak is jelentősek. Az 1634 *Ammonites* példányközül, V a c e k adatainak felhasználásával, mindössze 12,1% *Phylloceras* és 4,2% *Lytoceras*. Hasonló a helyzet a Monte Pelleri alsódogger lelőhelyen, ahol V i a l l i szerint 380 *Ammonites*-nek 16%-a *Phylloceras* és 5%-a *Lytoceras*. A Cephalopodákat itt is a sekélytenger jellemzőjeként gazdag pörgekarú, és puhatestű fauna kíséri.

Valószínű, hogy a *Phylloceras* és *Lytoceras* félék életmódja a kréta folyamán is változatlan: hiányukat a texasi nagy kiterjedésű és zavartalan településű rétegsorból S c o t t alapvető őskörnyezettani tanulmányában ez üledékek infrabatiális mélységet el nem érő sekélytengeri voltával magyarázza.

Az egykori tengerek mélységviszonyának megállapításához több irányból közeledhetünk. Az eredmény hitelesítése üledékföldtani, biosztratinómiai, ősföldrajzi vizsgálatok összesítésétől várható. A fauna mennyiségi értékelése a mediterrán jelleg uralkodásával és a kísérő fauna hiányával az Északi Bakony területén mindenesetre a neritikus kereteket meghaladó nagyobb vízmélységre és fokozódó mélyülésre utal.

#### TRODALOM — LITERATÜR

- H a u g E.: Traité de géologie. Paris, 1910. — N e u m a y r M.: Über klimatische Zonen während der Jura- und Kreidezeit. Denkschrift. Akad. Wiss. M. N. Cl. XLVII. Wien, 1883. — P r i n z Gy.: Az ÉK-i Bakony idős-jurakorú rétegeinek faunája. M. F. Int. Évkönyv XV, 1904. — S c o t t G.: Paleogeological factors of Cretaceous Ammonites. J. of Pal. 14 Tulsa, 1940. — U h l i g V.: Die Marinenreiche des Jura und Unterkreide. Mitt. Geol. Ges. Wien, IV, 1911. — V a c e k M.: Über die Fauna der Oolite von Cap S. Vigilio. Abh. k. k. Geol. Reichsanstalt, XII, Wien, 1886. — V i a l l i V.: Ammoniti giurassiche del Monte Peller. Mem. Mus. Stor. Nat. Venezia Trid. IV 2, Trento, 1937.

**Quantitative Auswertung jurassischer Cephalopoden von Csernye**

B. GÉCZY

Die jurassischen Ammoniten des Tüzkövesgrabens von Csernye im Nördlichen Bakony wurden zuerst durch Prinz ausführlich bekannt gemacht. Eine genaue neue Aufsammlung der Fauna führte zu einer faunistischen und petrographischen Trennung von Mittel- und Oberlias-, ferner Unter- und Mitteldoggerschichten. In der Ammoniten-Fauna mediterranen Charakters, die mehr als 6500 Exemplare enthält, herrschen in der ganzen Schichtserie die *Phylloceras*- und *Lytoceras*-Arten vor. Ihre Häufigkeit nimmt vom mittleren Lias nach dem oberen Dogger hin allmählich zu. Diese Faunaveränderung lässt auf eine grössere als neritische Meerestiefe folgern.

# KIEGÉSZÍTŐ ADATOK A MECSEKI JÚRA FLÓRÁJÁHOZ

NAGY ISTVÁN ZOLTÁN

(XX. táblával)

**Összefoglalás:** Szerző az 1956-ban megjelent flórafeldolgozáshoz [6] közül újabb előfordulási adatokat a Mecsek júra-flórájához. Ezek az *Otozamites bucklandi* Brong. és az *Otozamites gracilis* K u r r. fajok. Előbbi a toarci, második az aalen emeletéből. A kőszénteles liász (Hettangien)-ből előkerült még a *Thaumatopteris schenki* N a t h. faj, továbbá a *M. gigantea* S c h e n k fajnak egy óriás-növésű változata.

A mecseki liász kori kőszéntelemek vizsgálatával kapcsolatos spóraanalitikai munkálatok keretében röviden összefoglaltuk az addig begyűjtött ősnövénymaradványokat. A munkálatok természetéből, a gyűjtés folyamatosságából következik, hogy a flóralista végleges lezárása még igen messze van. Ezúttal két gyűjtésből, különböző lelőhelyről származó maradványokat ismertetünk.

## *Cycadinae*

*Macrotaeniopteris gigantea* S c h e n k var. *gigantissima* n. var. Típus: feketés-szürke kőszénpala tömbben levéllenyomat-töredékek. K o p e k G. gyűjtése a mázai III. szint 4. harántvágatából. A maradvány a Földtani Intézet gyűjteményében van.

Egy levél alsó (idősebb) harmada, a beágyazódáskor mechanikusan összegyűrt részlet.

Igen erőteljes főérének szélessége 19—20 mm. A nagyságrendből következően elsőrendű oldalerei is erőteljesek, valósággal bordázatot alkotnak, vastagságuk eléri az 1,5—2 mm-t. A főérhez merőlegesen kapcsolódnak.

A maradvány a levelszélíg nem teljes, de szélessége legalább 250 mm-re becsülhető, teljes nagysága ennél nagyobb is lehet. A levél teljes hossza a típus arányait figyelembe véve 7—800 mm-re tehető.

Az élő levél hossz tengely irányában meghajlott volt. Ezt bizonyítja az egyenetlen felszín és a levélszél behasadásos sérülései, amik beágyazódáskor keletkeztek. Alakja leginkább a mai banán (*Musa*) leveléhez hasonlít.

A *vittata* Brong. fajra alapított *Taeniopteris* Brongniart 1832 genuszból S c h i m p e r 1869-ben leválasztotta a *Macrotaeniopteris* nemzetséget [4]. A nagyságrendi elkülönülést az idetartozó fajok jellemzően mutatják: *M. gigantea* S c h e n k, *M. musaeifolia* B n n b., *M. lata* O l d h., és *M. major* L i n d l e t H. stb.

R ö m e r gyűjtéséből (Wilmsdorf) S c h e n k 1867-ben írta le a *Taeniopteris gigantea*-t [3]. A leírásban méreteket nem közöl. Rajza feltehetően természetes nagyságban ábrázolja a maradványt. Így a levél szélessége legalább 180 mm. A *musaeifolia* B n n b.-höz és a *lata* O l d h.-hez hasonló, de azokkal nem azonos.

A mázai példány S c h e n k *gigantea* fajával teljesen megegyezik, kivéve méretét, amiben viszont a különbség szembetűnő.

A mecseki liászból, már eddig is ismertünk a *Macrotaenioptervis* genuszra utaló levéltöredékeket.

További leletekig és vizsgálatokig ezt a példányt a nagyságrendi különbségek alapján *Macrotaenioptervis gigantea* Schenk n. var. *gigantissima* névvel jelöljük.

### Dipteridaceae

Gen.: *Thaumatoptervis* (Goeppl.) Nath., *Thaumatoptervis schenki* Nath.

Világosszürke, meddő köszénpalából. Szárnytüredék. Lada Á. gyűjtése, a komlói Anna-aknai üzem Béta lejtakna III. szintjéből, Ny-i csapásvárat, valószínűleg 16. telepének fedőjéből.

Nathorst fenti faját jól el lehet különíteni a *braunia*-tól a szárny leveleinek távolsága alapján. A *Th. schenki*-re jellemző nagyobb levéltávolság a maradványon igen jól megfigyelhető. Méreteit a mellékelt mm—cm beosztás alapján lehet leolvasni.

A faj az északi lelőhelyek elég gyakori alakja, így a következő flórákból ismeretes: Höganäs, Nathorst ismertetéséből [2], Helsingborg ugyancsak Nathorst révén [2], Höör Antews ismertetéséből [1].

A Mecsekből eddig csak egy példányunk van, bár más területeken a gyakori fajok közé tartozik.

### Fiatalabb júra növénymaradványok

A kőzetkifejlődés jellegéből következik, hogy ősnövénytanai anyagra elsősorban a kőszéntelepessésségek összletekből figyeltek fel. A fokozatosan kímélyülő tengermedencék üledékei egyre kevesebb szárazföldi maradványt tartalmaznak.

Ilyen értelemben vett nem gyakori növényleletek kerültek elő az 1955. évi Óbánya és környéki gyűjtés anyagából.

*Otozamites bucklandi* Bgt. Szürkés-sárgás márgából, a páfrányszárny csúcsi része. A növényrészek elszenesedtek, lenyomatuk aránylag ép. Az egész szárnytüredék 26, egy-egy levél pedig 11—22 mm hosszú.

A partszegélyi öböl begörgetett vagy beúszott anyagáról lehet szó, mert *Liostria irregularis* Münst. teleppel együtt feküdt a mélyebb szintet jelentő üledékben *Phylloceras* aff. *heterophyllum* Sow. mellett. A bezáró kőzet kora: toarci.

*Otozamites gracilis* Kurr. Foltos homokos agyagmárgában egy szárny alapi részének töredékes lenyomata, *Ludwigia murchisonae* Sow. alakokkal együtt. A bezáró kőzet kora: aaléni.

### IRODALOM — REFERENCES

1. Antews.: Die liassische Flora des Hörsandsteins, K. Svenska Vet. Akad. Handl. Bd. 51, No. 5, Uppsala—Stockholm, 1919. — 2. Nathorst.: Bidrag till Sveriges fossila flora II. Floran vid Höganäs och Helsingborg, K. Svenska Vet. Akad. Handl. Bd. 14, No. 3, Stockholm, 1878. — 3. Schenk, A.: Foss. Flora, Grenzsch. 1867. — 4. Schenk, A. — Schimper, Ph. W.: Palaeophytologie, in Zittel: Handbuch d. Palaeont. II. Abt. 1890. — 5. Schimper, Ph. W.: Traité de paléont. végétale, Paris 1869. — 6. Nagy I. Z.: Die liassischen Pflanzenreste des Mecsek-Gebirges, Ann. Inst. Geol. Publ. Hungarici. XI, 1. 1956.

### TÁBLAMAGYARÁZAT — EXPLANATION OF PLATES

#### XX. tábla — Plate XX.

1. *Macrotaenioptervis gigantea* Schenk var. *gigantissima* n. var.
2. *Thaumatoptervis schenki* Nath.

## Complementary data on the Jurassic flora of the Mecsek Mountains

I. Z. NAGY

The data given are complementary to the treatise published in 1956 (6). *Otozamites bucklandi* Bgt. of the Toarcian and *Otozamites gracilis* Kurr. of the Aalenian stage have been recently found. The Liassic (Hettangian) coal measures have further yielded *Thaumatopteris schenki* Nath. and an acromegalic variety of *Macrotaeniopteris gigantea* Schenk. The data of the latter are as follows:

*Macrotaeniopteris gigantea* Schenk var. *gigantissima* n. var. Type: fragments of molds of leaves, in a block of black-grey coaly shale. Collected by G. Kopek in the 4. cross gallery of the III. horizon at Máza. To be found in the collection of the State Geological Survey.

The lower (eldest) third of a leaf, mechanically folded on deposition. Breadth of particularly well-developed main vein 19 to 10 mm. The first-order lateral veins are accordingly strong, forming a veritable system of ribs, one vein being 1,5 to 2,0 mm in thickness. Lateral veins are perpendicular to the main one.

The leaf remain is not complete to the edge: however, its breadth may be estimated to 250 mm at least, it may be even broader. Considering the proportions of the leaves of this genus the length may be put to 700—800 mm.

The longitudinal axis of the leaf *in vivo* must have been bent. This is proven by the corrugated surface of the fossil and by the rifts in the edge of the leaf formed on deposition. Its form is most resembling the leaf of present day banana (*Musa*).

Of the genus *Taeniopteris* Brongniart 1832, founded upon the species *vittata* Bngt., the genus *Macrotaeniopteris* has been derived in 1869 by Schimper [4]. The species belonging to this genus (*M. gigantea* Schenk, *musaeifolia* Bunb., *lata* Oldh., *major* Lindl et H.) clearly represent a different order of magnitude. *Taeniopteris gigantea* has been described in 1867 by Schenk from the Wilsdorf collection of Römer [3]. He has given no dimensions, however, we may assume that his figure gives fossil in natural size. Thus the breadth of the leaf is at least 180 mm. It is similar to but not identical with *musaeifolia* Bunb. and *lata* Oldh.

The Máza individual completely corresponds to the *gigantea* species of Schenk, excepting the widely different dimensions.

Pending further finds and investigations this specimen will be designated on the hand of its size as *Macrotaeniopteris gigantea* Schenk n. var. *gigantissima*.

## FOSSZILIS NÖVÉNYEK A SALGÓTARJÁNI KÖSZÉNFEKÜBŐL

RÁSKY KLÁRA

**Összefoglalás:** A salgótarjáni kőszénfeküből előkerült fosszilis növények vizsgálatából levont következtetések nem mondanak ellent a földtani és őslélektani eredményeknek, amely szerint a salgótarjáni kőszénösszlet, a fekéjében levő szárazföldi kifejlődésű rétegsorral, a beléjük zárt növények alapján is, az alsómiocén burdigalái emelet egészét kitölti.

\*

A salgótarjáni kőszénbánya Teréz-tárójának és Károly-aknájának szürkéskék feké agyagjából és a Meszes DK-i oldalán, a régi vásártéri homokbányából, a feké-kavicsba települt szárazföldi, homokos agyagból kerültek elő fosszilis növények. A növény-maradványokat H a r m a t I., a Kőszénbánya volt igazgatója gyűjtötte.

A szürkéskék agyagból előkerült növénymaradványok: (Teréz-tárho, Károly-akna)

*Lastrea stiriaca* Ung.

*Laurus* sp. (?*primigenia*)

*Myrica lignitum* (Ung.) Sap.

*Phragmites oeningensis* A. Br.

*Salix angusta* A. Br.

*Salix varians* Goepf.

*Typha* sp.

A feké-kavicsba települt szárazföldi, homokos agyagból előkerült növénymaradványok: (Vásártéri-homokbánya)

*Alnus* sp.

*Carpinus grandis* Ung.

*Cinnamomophyllum scheuchzeri* (Heer) Kr. et Wld.

*Cinnamomophyllum polymorphum* (A. Br.) Kr. et Wld.

*Cinnamomum spectabile* Heer

*Daphnogene lanceolata* Ung.

*Equisetum* sp.

*Juglans acuminata* A. Br.

*Laurus primigenia* Ung.

*Myrica lignitum* (Ung.) Sap.

*Palmae*: *Phoenicites*, *Sabalites*

*Phragmites oeningensis* A. Br.

*Pinus* sp.

*Pteris* sp.

*Rhamnus gaudini* Heer

*Rhamnus warthae* Heer  
*Rhus liblarensis* Wld.  
*Salix varians* Goep p.  
*Salix wimmeriana* Goep p.  
*Salix hicktoni* Wld.  
*Salvinia mildeana* Goep p.  
*Sequoia langsdorfi* (Brongn.) Heer  
*Antholithes* sp. (?*Cinnamomum*)  
*Carpolithes* gen. et sp. div.

A Teréz-tározó növénymaradványai közül a legnagyobb mennyiségben a *Phragmites oeningsensis* darabjai kerültek elő. Kisebb nagyobb levéltörödékei néhol a szár közelében is láthatók. Gyakori még a *Myrica lignitum* formakörhöz tartozó különböző alakú levelek maradványa.

A vásártéri homokbánya növényei közül gyakori a *Salix varians* és *wimmeriana*, a *Cinnamomum* fajok és a *Rhamnus* speciesek. Utóbbiak között a ma élő *Hydrangea strigosa* Rehder leveleihez hasonlók is lehetnek, a rossz megtartás miatt nem lehet szétválasztani őket. A *Salix hicktoni* levelét Weyland írta le a fischbachi (közép-alsó-miocén) rétegekből, mint épszerű, szimmetrikusan szívalakú-vállú levelet. A *Salvinia mildeana* levelei sem ritkák. Hasonló kislevelű alakot közölt Shaparenko *Salvinia natanella* és Berry *Salvinia praeauriculata* néven, de ezekkel nem azonosíthatók a salgótarjáni leletek.

A két faciesből előkerült növények maradványaiból az olvasható ki, hogy azok részben vízben, részben közvetlenül víz mellett vagy attól alig távolabb éltek. A *Salvinia* fajok a nyugodt felületű, hullámveréstől mentes, csöndes vizet kedvelték. A tengertől már elszakadt tóban élhettek. A parton tenyészhettek a *Phragmites* csoportjai, a *Salix*-fajok bokrai és fái. A mocsaras partot kedvelő *Glyptostrobus* maradványai a salgótarjáni fekéből nem kerültek elő. Alig távolabb élhettek a *Myrica*, *Juglans Rhamnus* stb. fái is. A legmelegebb helyeken esetleg még néhány pálma, a *Cinnamomum* és *Laurus*-fajok éltek. A fák alatti árnyékos, nedves helyet a páfrányok választották.

E növények egyrészt szubtrópusi meleg, nedves klímát igényeltek nedves talajjal, másrészt van közöttük, amely szárazabb helyeken élt, mérsékelt klímát igényelt. Az előkerült növénymaradványok azonban csak igen kis töredéket képviselnek abból, ami Salgótarján területén a burdigáiban élhetett, így ökológiai viszonyaikról teljes képet nem is nyerhetünk. E növények valószínűleg a maihoz már megközelítőleg hasonló, ha nem is azonos asszociációkat is alkottak. A növényzet egy partmenti és partközeli vegetáció benyomását kelti a maradványok alapján, amelyhez a közel szomszédos bokros-fás területek is közvetlenül kapcsolódtak.

A növénymaradványok száma kevés és megtartási állapotuk sem jó ahhoz, hogy más nagyobb fosszilis flórákkal részletekbemenően összehasonlíthassuk. A növénymaradványok rossz megtartási állapotából a rossz, illetve kedvezőtlen beágyazódási viszonyokra lehet következtetni. A különböző flórákból csak az egyes fajok előfordulásának az egybevetése nem vezet mindig helyes eredményre. A kevésszámú lelettel kötve vagyunk egy ilyen összehasonlításhoz.

Földrajzilag, Salgótarjától ÉNy-ra, közel fekszik Ipolytarnóc, ahonnan fosszilis flóra került elő a lábnyomos homokkőre közvetlenül települt riolittufából. A salgótarjáni és az ipolytarnóci fosszilis flóra lényegesen különbözők. Közös fajokként csak a harmadidőszakból általánosan ismert *Cinnamomum* fajok szerepelnek, Ipolytarnócról többszáz példánnyal, Salgótarjántól csak néhány példánnyal. A páfrányok közül közös a két leelőhelyen a *Lastrea stiriaca* Ung. közös a *Myrica lignitum* és a *Laurus primigenia* is.



Salgótarjától ÉNY-ra Nógrádszakálon gyűjtöttünk szép fosszilis növényeket, ezek azonban úgy a salgótarjáni, mint az ipolytarnóci növényektől teljesen eltérők.

Salgótarjától DK-re, földrajzilag szintén nem messze fekszik Eger, amelynek közvetlen közeléből szintén szép fosszilis flórát ismerünk P á l f a l v y feldolgozásában. Az egrri riolittufa rétegből *Salvinia*, *Alnus* és *Cinnamomum* fajokat említi a szerző, amelyek a salgótarjáni fekéükavicsba települt agyagból szintén előkerültek. A Wind-gyári agyagból *Lastrea oeningensis*, a Teréz-tároból *Lastrea stiriaca* páfrány az ismert. A fenyők közül a *Pinus* és *Sequoia* génusz a közös. A *Rhamnus warthae* gyakori a salgótarjáni fekéükavics agyagjában, gyakori a Wind-gyári agyagos homokban. A *Salix kicketoni* W l d. Salgótarjánból előkerült levélmaradványa gyakori a Wind-gyári agyagban. Azonosak a két leőhelyen a pálmák, a különböző levéltípusú *Myricák* és *Cinnamomum* fajok. Az *Acer* és *Leguminosae* fajok gyakoriak a Wind-gyári gazdag flórában, de nem kerültek elő a salgótarjáni szegény flórából. A salgótarjáni fekéből több *Salix* faj került elő, a Wind-gyári agyagból P á l f a l v y nem közli a fajt. Természetesen nem lehet kielégítő az összehasonlítás egy leletekben gazdag és leletekben szegény fosszilis flóra között.

A Salgótarjától távolabb fekvő zsilvölgyi akvitáni korúnak jelzett flóra S t a u b és P a x feldolgozása után ma már revizióra szorul. Közös fajok, mint *Salvinia*, *Lastrea stiriaca*, *Sequoia langsdorfi*, *Sabalites*, *Alnus*, *Carpinus grandis*, *Juglans*, *Myrica*, *Laurus primigenia*, *Cinnamomum* speciemek, *Daphnogene*, *Rhamnus warthae* megállapítható a két flórában. A zsilvölgyi régi gyűjtés anyagában a növénymaradványok azonban ma már nem különíthetők el a szénfekéből vagy fedőből való származásuk szerint.

Hasonlóan revizióra szorul a Fruska-Gora akvitánkorú flórája, S t a u b régi feldolgozása után. *Salvinia*, *Equisetum*, *Pinus*, *Myrica*, *Laurus*, *Cinnamomum* és *Rhamnus* speciemek a két flóra közös fajai.

Új feldolgozásra vár H e r alsóniocién (akvitán) balti flórája is. *Salvinia mildeana*, *Phragmites oeningensis*, *Typha*, *Alnus*, *Myrica* speciemek, *Cinnamomum*, *Rhamnus gaudini* a közös fajok Samland és Rixhoeft flórájából. A balti flórából hiányzik a pálma, kevés a páfrány, a *Salix*, és az általánosan ismert harmadidőszaki fajok viszik a főszerepet. A flóra általános benyomásra hasonlít a salgótarjánihoz, természetesen sokkal gazdagabb annál.

K r ä n s e l Mainz-Kastel fosszilis flórájának korát az alsóniocién legaljára helyezi (akvitán). A több, mint 3000 darabból álló, modern szellemben feldolgozott gazdag flórában azonban csak kevés fajt találunk, amely Salgótarjánból is előkerült. Közös fajok a két flórában: *Pinus* sp., *Phragmites oeningensis*, *Myrica lignitum*, *Laurus primigenia*, *Cinnamomum* speciemek és *Daphnogene lanceolata*. *Salvinia formosa* Kastelben, *Salvinia mildeana* Salgótarjánban. A *Salix*, *Rhamnus* és *Rhus* génuszok más-más speciemekkel fordulnak elő a két flórában. *Salix* fajokban Salgótarján gazdagabb. A kasteli flórában aránylag sok a fenyő, Salgótarjánban kevés került elő belőlük. Kastelben több *Quercus* faj került elő, az *Acer* termések nagy számmal szerepelnek, Salgótarjánból egyáltalán nem kerültek elő e fajok. Aránylag a *Laurus* és *Cinnamomum* speciemek gyakoriak a két flórában, azonban ez általános jellegű előfordulás a legtöbb terciér flórában. A két fosszilis flóra eltérő összetétele elsősorban a salgótarjáni flóra leletszegénységéből adódik, másodsorban a kasteli flóra idősebb voltára utal. Bár C h a n e y felismerte már (1938), hogy azonos korú fosszilis flórának nem kell azonos összetételűeknek lenniük, de azonos összetételű flórának sem kell okvetlenül azonos korúaknak lenniük. Svájc területén, Noulent akvitánkorú flórájában és Argau katti vagy akvitánkorú flórájában a *Cinnamomum* és *Myrica* levelek tömegesen uralkodnak. Wattwil (Toggenburg) burdigali növényei és a salgótarjáni növények között nincs közös faj (H a u t k e, 1953, 1954)

A r è n e s és D e p a p e Majorka burdigáli flórájával a *Typha* sp., *Phragmites oeningensis*, *Sabalites*, *Phoenicites*, *Salix angusta*, a *Myrica* különböző alakú levelei.

a *Juglans acuminata* a közös fajok. Majorjka flórájából teljesen hiányoznak a felsőmiocénbe is átmenő fajok, viszont sok faj utal még oligocén kapcsolatra. Majorjka gazdagabb flórájának sok faja nem került elő Salgótarjánból. Majorjka fosszilis flórájának korát a rétegek faunája alapján a burdigalai emeletbe helyezték, a szerzők azonban megjegyzik: „Au Burdigalien de Majorque la flore conserve une apparence oligocène.” De p a p e az akvítánt következetesen az oligocénbe sorolja és a kattival azonos idejűnek használja ősnövénytani munkáiban.

Ö s s z e f o g l a l v a megállapítható, hogy a salgótarjáni szénfekű két facieséből (Teréz-tározó, Károly-akna és Vásártéri homokbánya) kerültek elő a növénymaradványok. A kőszénfekű flórája leletekben szegény. A vásártéri homokbánya még több melegkedvelő fajt mutat (*Cinnamomum*, *Daphnogene*, *Laurus*), a Teréz-tározó növényei között ezek egészen lecsökkentek (*Laurus*), amely körülményből a két facies között beállott hőmérsékleti csökkenésre lehet következtetni.

A salgótarjáni kőszénfekű növényeit összehasonlítva a földrajzilag közelfekvő Ipolytarnóc és Eger fosszilis növényeivel, arra az eredményre vezettek, hogy Ipolytarnóc növénymaradványaihoz nem hasonlíthatók, Eger fosszilis növényeivel pedig több kapcsolatuk van. A földrajzilag távolabb eső flórák közül a balti (Samland-Rixhoeft), a zsilvölgyi, Fruska-Gora és Majorjka fosszilis flórái hasonlíthatók elsősorban a salgótarjánihoz, a Mainz-Kastel-i flórához kevesebb kapcsolat fűzi.

A salgótarjáni kőszénfekű növényeinek vizsgálatából levont következtetések nem mondanak ellent a földtani és ősszállattani újabb eredményeknek, amely szerint a salgótarjáni kőszénösszlet a fekéjében levő szárazföldi kifejlődésű rétegsorral, a beléjük zárt növények alapján is, a burdigalai emeletbe sorolhatók.

## IRODALOM — REFERENCES

1. Arènes, J. Depape, G.: La flore burdigalienne des îles Balcares (Majorque). Rev. Gen. Bot. T. 63. 1936. — 2. Berry, E. W.: A flora of Green River age in the Wind River Basin of Wyoming. U. S. Geol. Surv. Prof. Pap. 165. Washington, 1931. — 3. Depape, G.: Flores secondaires et tertiaires de la France. VIII. Congr. Internat. Bot. Paris, 1954. — 4. Chaney, R. W.: Paleocological interpretations of cenozoic plants in Western North America. Bot. Rev. 4. 1938. — 5. Czeczott H.: The past and present distribution of *Pinus halepensis* Mill. and *Pinus brutia* Ten. VII. Congr. Internat. Bot. Paris, 1954. — 6. Ferenczi, I.—Horusitzky, F.: Ipolymedence. Tisza T. Tud. Egyet. Földt. Int. 15. Debrecen, 1940. — 7. Gaál, I.: Az egrikkel azonos harmadkori puhatestűek Balasagvarmaton és az oligocén kérdés. Ann. Mus. Nat. Hist. Hungar. 1939—40. — 8. Heer, O.: Miocene baltische Flora. Königsberg, 1869. — 9. Hantke, R.: Die fossile Flora Schrotzburg. Denkchr. Schweiz. Natf. Ges. Bd. 80. Zurich, 1954. — 10. Horusitzky, F.: Geokronológiánk mai problémái. (On the problems of Geochronology.) Földt. Közl. Bd. 85. Budapest, 1955. — 11. Kirchheimer, F.: Die Laubgewächse der Braunkohlenzeit. Halle, 1957. — 12. Kräusel, R.: Die tertiäre Flora der Hydrobienskalke von Mainz-Kastel. Pal. Zeitschr. Bd. 20. 1938. — 13. Kräusel, R.: Die Pflanzen des schlesischen Tertiärs. Jb. Pr. Geol. Landesanst. Bd. 38. 1919. — 14. Noszky, J. sen.: Felsőoligocén stratigráfiai problémái. Földt. Közl. 73. 1943. — 15. Noszky, J. sen.: Führer durch das oligo-miozäne Gebiet des Salgótarjáner Nögrader Beckens. Budapest, 1929. — 16. Magdeira, K.: Paläobiologie der Pflanzen. Jena, 1956. — 17. Palfalvy, I.: Növénymaradványok Eger harmadidőszakából. Földt. Közl. 81. 1951. — 18. Potonié, R.: Gesichtspunkte zu einer paläobotanischen Gesellschaftsgeschichte. Geol. Jb. Beihefte 5. Hannover, 1952. — 19. Rásky, K.: Die oligozäne Flora des kisceller Tons. Földt. Közl. Bd. 73. 1943. — 20. Rásky, K.: Ipolytarnóc fosszilis flórája. (Msc.) — 21. Staub, M.: A Zsilvölgy aqutankori flórája. M. Földt. Int. Évk. 1887. — 22. Staub, M.: A Fruska-Gora aqutankori flórája. M. Tud. Acad. M. Termut. Ért. 1881. — 23. Vadász, E.: Kőszénföldtan, 1952. — 24. Vadász, E.: Magyarország földtana, 1953. — 25. Vadász, E.: Földtörténet és földfejlődés, 1957. — 26. Vitalis, S.: Földtani megfigyelések a salgótarjáni szénmedencében. Földt. Közl. 70. 1940. — 27. Weyland, H.: Beiträge zur Kenntnis der rheinischen Tertiärlora. Abh. Pr. Geol. Landesanst. N. F. 161. 1934. — 28. Tasnádi Kubacska, A.: *Trilophodon angustidens* Cuv. f. praetypica koponyamaradványa Zagypálfalváról. Ann. Mus. Hist. Nat. Hungar. Bd. 32. 1930. —

**Fossil plants from the floor of the coal-seam of Salgótarján  
(North Hungary)**

By KLARA RÁSKY

From two layers of the coal-seam of Salgótarján (North Hungary, N. L. 48°06', E. L. 19°50') fossil plant remains came to light (Teréz-gallery, Károly-shaft, resp. the sandpit on the market-place); the flora is rather poor. In a clay-layer deposited in the gravels of the floor — the older one — still more species preferring a higher temperature (*Cinnamomum*, *Daphnogene*, *Laurus*) were found whereas among the plants of the Teréz-gallery — the younger layer underlying immediately the coal-seam — the number of these is quite reduced (*Laurus*). From this difference a decline of temperature may be inferred.

A comparison of the plant remains of Salgótarján with the rich fossil floras of the near-by Ipolytarnóc (21 kms northwest of Salgótarján) and Eger (49 kms southeast of Salgótarján) shows that there is no affinity with the former and somewhat more with the latter. The plant fossils from Nógrádszakál (22 kms west-northwest of Salgótarján) of Tortanian age differ likewise from those of Salgótarján. As regards more distant floras, the Baltic flora (Samland—Rixhoeft) as well as those of the Zsilvalley, the Fruska-Gora and Majorca are comparable with that of Salgótarján whereas the flora of Mainz—Kastel and the Swiss flora (Noulen, Argau, Wattwil) show less connections.

Conclusions drawn from the examination of the plants found in the floor of the coal-seam of Salgótarján can be brought in unison with the results of recent geologic and paleozoologic research as per which the coal-seam of Salgótarján — together with the terrestrial layers of its floor — may be assigned to the Burdigalian.

## NÖVÉNYI MARADVÁNYOK A HALIMBAI BAUXITBAN

H. DEÁK MARGIT—PÁLFALVY ISTVÁN

A szárazföldi üledékek sok tekintetben még ismeretlen kőzete a bauxit. Szárazföldi keletkezését bizonyítja a szerves maradványok csekély volta, illetőleg az eddig talált kétségtelen szárazföldi eredetű maradványok: krokodilfog, csonttöredékek, csigák, piritesedett növényi maradványok, szárdarabok, virággpor. Hasonló nyomokat említ a külföldi irodalom is. Legutóbb P a v i ć\* a jugoszláviai niksičko poljei bauxitból említ növényi maradványokat. A Szovjetunió turgaji bauxitterületéről tudunk pollenvizsgálatokról.

A halimbai bauxit pollenvizsgálatához szükséges anyaggyűjtés során a Cseres-aknában Z e n k o v i t s F. geológussal szenesedett növényi maradványokat, levél- és piritesedett szártöredékeket találtunk. E maradványok a vágat talpától 40—60 cm-re a vörös-sárgafoltos és szürkés rózsaszínű bauxitba ágyazódtak.

A vörös-sárgafoltos (1) és szürkés rózsaszínű (2) bauxit kémiai összetétele C s a j á g h y G. szerint:

	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub>	F <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	Izz. vcszt.
1.	60,45	2,22	19,32	2,50	13,78
2.	46,90	21,35	12,14	2,04	15,17

A rossz megtartású, szenesedett levélmaradványok kétségtelenül örökzöldek voltak. Alak és érzet alapján cf. *Dalbergia* sp., *Eucalyptus* sp., cf. *Myrsine* sp., *Myrica* sp., *Palmae* (? *Sabalites*), *Monocotyledoneae* (*Gramineae*) indet. formák ismerhetők fel.

A maradvány-együttes — ma élő formákkal történt összehasonlítás alapján — szubtrópusi éghajlatra utal.

A növények egy részének helyben élt voltáról a szürke bauxitban található függőleges irányú piritesedett gyökérmaradványok tanúskodnak. A *Monocotyledoneae* (*Gramineae*) indet. jelenléte a bauxit pollentartalmáról írt előző dolgozat alapján igazoltnak tekinthető.

### Pflanzenreste aus dem Halimbaer Bauxit

M. H. DEÁK und I. PÁLFALVY

Zwecks Pollenuntersuchungen wurde im Halimbaer Bauxit (Cseres Schacht) Material gesammelt, aus welchem verkohlte Pflanzenreste, Blätter und pyritisierte Pflanzenstengel zum Vorschein kamen. Diese Überreste waren in dem rot-gelb gefleckten und graurosa Bauxit eingebettet. Von den schlecht erhaltenen verkohlten Blätterresten konnten folgende bestimmt werden: cf. *Dalbergia* sp., *Eucalyptus* sp., cf. *Myrsine* sp., *Myrica* sp., *Palmae* (? *Sabalites*), *Monocotyledoneae* (*Gramineae*) indet.

Dies bildet einen neuerlichen Beweis zur Theorie von E. V a d á s z wonach der Bauxit sich in terrestrischen Wässern gebildet hat.

# HÍREK—ISMERTETÉSEK

## Tudományos minősítések

1957. december 23-án volt Fülöp József „A Gerecsehegység krétaidőszaki képződményei” c. kandidátusi értekezésének megvédése. A Bizottság az opponensi vélemények alapján Fülöp József disszertációját érdemesnek találta a kandidátusi cím odaítélésére, s ilyen értelmű javaslatot terjesztett a Tudományos Minősítő Bizottság elé. A disszertáció opponensei Horusitzky Ferenc egyetemi tanár, a föld- és ásványtani tudományok doktora és Vigh Gyula, a föld- és ásványtani tudományok kandidátusa voltak.

**Az Eötvös Loránd Tudományegyetem** a Nagy Októberi Szocialista Forradalom negyvenedik évfordulója alkalmából **tudományos ülésszakot** rendezett, november 19—20—21-én. Sok egyéb mellett elhangzott Eged L.: A Föld szerkezetéről, Vadász F.: A Föld-történet világszemlélete és Vitális S.: Földtani kutatásaink a szocializmus építésében c. előadása. Földtani szempontból még érdeklődésre tarthatott számot Frenyó V.: A nyomelemkutatás nemzetközi problémája c. előadása.

## A Londoni Földtani Társulat fennállásának 150-ik évfordulója

1957. november 13-án ünnepelte a Londoni Földtani Társulat (Geological Society of London) fennállásának 150-ik évfordulóját. Az ünnepi előadást Harkes, L. professzor, a Társulat elnöke nyitotta meg, aki bevezetőjében visszatekintett a Társulat 150 éves történetére, grafikonokkal szemléltette a taglétszám növekedését, mely jelenleg kb. 3000 körül mozog. Ezután Tilley, C. E. professzor tartott előadást „Alkáli kőzetek keletkezésének problémái” címmel. Bevezetőül kritikailag foglalkozott az alkáli kőzetkeletkezési elméletekkel. Elsőnek az orogén övekhez kapcsolt elképzelésekkel foglalkozott, megállapítva, hogy nem fogadhatjuk el általánosnak, mert több alkáli intrúziót ismerünk orogén mozgások nélküli területekről. A mészkőasszimilációs elmélet ellen szól, hogy sok alkáli kőzetelőfordulást nem lehet kapcsolatba hozni mészkőekkel. Foglalkozott továbbá Holmes újabb „emanációs elméletével”, mely szintén több ellentmondást tartalmaz. Előadásának második felében új alkáli kőzetkeletkezési elméletét ismertette, melyet laboratóriumi kísérletek igazolnak. Elmélete szerint a telítetlen magmákból a lehülés sebességétől függően jönnek létre a különböző és jellemző ásványtársulások. A  $\text{SiO—K—Na}$  háromszögdiagramban mutatta be a laboratóriumi kísérletek eredményeit, mikor ugyanazon összetételű olvadékból kiindulva a lehülés sebességétől függően kapott leucitot vagy nefelint.

Az évforduló alkalmából kiállítás rendeztek az angliai egyetemek, kutatóintézetek, olajvállalatok kutatási eredményeiből. A Royal Society Piccadillyn levő székházában öt nagyobb termet elfoglalt kiállításon 31 kiállító vett részt. Az első tereumben a Társulat archívumából állítottak ki egy szép gyűjteményt, köztük a legérdekesebbek: a Társulat alapszabálytervezete 1807. november 13-i keltezéssel, Darwin jelentkezési lapja, Smith 1799-ből való eredeti kéziratot földtani térképei, Hutton hatalmas munkájának „Theory of the Earth” kézírata, egykorú jegyzőkönyvek. A British Museum (Natural History) ásványtani részlege az utolsó 50 évben Angliából leírt új ásványokat mutatta be. Az Őslénytani részleg az elmúlt évben Charmouth (Dorset) júra képződményeiből kikerült a *Scelidosaurus* nemhez tartozó „baby dinosaurst” mutat be, mely

a világon egyedülálló. A múzeumban használt és itt bemutatott új preparálási módszerek igen érdekesek, megemlítendő a fosszilis halaknál, Trilobitáknál alkalmazott módszer; különböző savakkal lemarják a kőzetet az ősmaradvány eltakart feléről, majd egy átlátszó műanyagba ágyazzák, így mindkét oldala láthatóvá válik. Lenyomatokból folyékony és gyorsan megszilárduló gumioldat segítségével puha, de nem deformálható pozitív másolatokat készítenek. A következőt termet a Cambridge-i egyetem anyaga foglalta el. A felsőkréta „Chalk” elektrommikroszkópos vizsgálata kimutatta, hogy a kőzet csaknem teljesen szerves eredetű, apró, szubmikroszkópi kokkolitokat tartalmaz és így erősen emlékeztet a „globigerinás iszapra”. Mégsem mondhatjuk mélytengerinek, mert molluszka héjtöredékeket tartalmaz. Az eddigi elméletek a „Chalk”-ot a litorális aragonitos iszapokkal hozták kapcsolatba, a vizsgálat azonban kimutatta, hogy a kőzetben levő aragonit másodlagos eredetű. A „Chalk” tehát sekély nyílttengeri képződmény. Egy másik kutató a Brachiopodákon levő díszítés élettani jelentőségét mutatta be nagyméretű modellek segítségével. A rács- és tüskészerű képződmények kiszűrők az állatok áramuló vízből a nagyobb méretű idegen szemcséket. Ugyanez a szerepe a teknők közti cikl-cakl alakú résnek is. A Birmingham-i egyetem Anglia pleisztocén rovarfaunáját mutatja be, összehasonlítva a jelenkorakkal. Igen érdekesek a laboratóriumi termometamorfózis-kísérletek. Egy pelites kőzetet vizsgáltak 625–923 C° között. A kőzetet 500–3000 óráig tették ki a hőhatásnak. A különböző mintákon a hőmérséklettől és az időtől függően mullit, kordierit, buchtit és spinell keletkezett. A metamorfózis egyes szakaszait csiszolatok szemléltették. Több kutató az angliai paleozoikum rétegtani problémáinak megoldását mutatta be, köztük a Conodontokkal való színtézést is, amellyel jelentős eredményeket értek el különösen a devonkori képződményekben. Az angliai devon képződményekből kimutatott alakok legnagyobb része az európai kontinens paleozoikumából kimutatott formákkal tökéletesen korrelálható. E teremben láthattuk Smith Angliáról készített első összefoglaló földtani térképét 1820-ból. A londoni egyetem több kutatója foglalkozik az üledékképződés közben lejátszódó jelenségekkel: tengeralatti erózió, csuszamlásos jelenségek. Az utolsó két teremben a nyersanyagkutatással kapcsolatos problémák szerepelnek. Több jelenleg kutatás alatt álló afrikai érterület (Tanganyika, Rodézia, Nigéria) földtani térképei mellett a Tengerentúli Földtani Intézet (Overseas Geological Surveys) több jellemző kőzetmintát is bemutatott. Többen foglalkoztak a geokémiai kutatás gyakorlati kérdéseivel, főleg a kromatográfia vonalán. Két módszert a gyakorlatban is bemutatottak, az első egyszerű terepmódszer a Cu—Co—Ni talajból való kimutatására. Ezzel a módszerrel egy ember napi kb. 100 analízist végezhet a terepen 30%-os hihathatással. A másik módszer a folyóvizek Cu—Zn tartalmának kimutatását teszi lehetővé egyszerű eszközökkel, átlag napi 150 analízis végezhető az előbbihez hasonló pontossággal. A geofizika területéről a szokásos műszerek mellett két érdekes berendezést állítottak ki. Az egyik egy asztatikus magnetométer, amellyel a kőzetek eredeti mágnesezettségének irányát lehet megállapítani. Termomágneses mérések alapján a kőzet keletkezési hőmérséklete is megadható. A másik berendezés a szeizmikus hullámok sebességét méri nagy nyomásnak kitett kőzetekben. A különböző olajvállalatok szép légifelvételekkel és szelvényekkel képviselték magukat, a kiállított anyag a közeli területekről származott.

Az esti órákban a Társulat elnöke adott fogadást, amelyen kb. 700 vendég jelent meg. Sztereoszkópius légifelvételek magyarázattal egybekötött vetítése zárta a nagy sikerű napot.

### Gondolatok egy „geomechanika” nyomán

Az utolsó évszázadban a természettudományok fejlődése olyan méretű volt, amelyhez hasonlót az emberiség egész története folyamán nem tapasztaltunk. A fejlődés azonban korántsem volt egységes valamennyi természettudományban.

Egyes tudományok, mint a fizika, kémia, tisztázni tudták alaptörvényeiket, s a megfigyelések óriási adathalmazából kialakultak a klasszikus szintézisek s ezekhez újabb hatalmas elméletek esatlakoztak, amelyeket azután ismét a megfigyelések igazoltak többé-kevésbé. Mások óriási megfigyelési adathalmazra tettek szert, s ezek szintézise inkább az anyag rendezését célozta. Ismét mások még csak az adatgyűjtésnél tartanak.

A természettudományok fejlődésének kezdetén azonban mindig az anyaggyűjtés, leírás van túlsúlyban. A második lépés az alaptörvények megállapítása, s a harmadik a jelenségek szintézise. A fejlődésnek ezzel a vonalával párhuzamosan egy más irányú folyamatot is tapasztalunk. Mégpedig azt, hogy kezdetben a jelenségek leírása, az alap-

törvények és szintézisek kvalitatív jellegűek. A fogalmakat körülhatárolják s az ezek közötti kapcsolatokat is elsősorban leírják. A fejlődés magasabb foka az, amikor a fogalmakat mennyiségileg is jellemezni tudjuk, megmérhetjük, vagy legalább is becsülhetjük, s ennek megfelelően a kvalitatív összefüggések helyett kvantitatív összefüggésekkel írjuk le a törvényszerűségeket.

Ennek az útnak óriási a jelentősége, mert míg a kvalitatív jellegű összefüggések rendkívül sok lehetőséget nyújtanak a tudományban egyébként nem nélkülözhető fantáziának, az ember képzelete sokszor hajlandó a valóságtól eltávolodni, addig a mennyiségi egyezés, még nagyszrendi egyezés megkövetelése esetén is, a lehetőségek számát néhányra csökkenti, s képzeletünket a realitások határai közé kényszeríti. A természettudományok szorosan összefüggnek egymással, s ehhez szükségszerűen csatlakozik az az elv, hogy az egyes rész-termesztudományok nem tartalmazhatnak olyan állításokat, amelyek ellentmondanak a másik megfigyeléseinek és alaptörvényeinek. Kiegészíthetnénk ezt még azzal az elvvel is, hogy egy tudományágba addig nem szabad újabb hipotéziseket felvenni, amíg a meglévő természettudományi alaptörvényekből a jelenségeket meg tudjuk magyarázni.

Ha a földtan fejlődését tekintjük, meg kell állapítanunk, hogy az első adatgyűjtés nagy munkáját minden téren elvégezte, legtöbb ágában kvalitatív jellegű alaptörvényeket állapított meg és különösen a tektonikában nagy szintézisek is napvilágot láttak. A földkéregmozgások tudományának, a tektonikának szintézisei azonban már fizikai fogalmakhoz kénytelenek nyúlni, s bekerül a földtanba a tektonikai erő fogalma, mint a jelenségek oka. Világos, hogy kvalitatív törvényszerűségeket tartalmazó szintézisben a tektonikai erő könnyen „deus ex machina”-vá válik, amely mindig akkor és ott lép fel, ahol a tektonikusnak kívánatos és természetesen akkora, hogy a szükséges deformációkat, elmozdulásokat végre tudja hajtani. Ez az út az elnételek és elképzelések szinte megszámlálhatatlan sokaságát rejti magában, s szükségszerűen fellép az igény e jelenségek olyan tárgyalásmódjára, amely a valóság jobb megközelítését igéri. Ezt a szerepet kívánja betölteni a geomechanika, amelyet az ún. tektonofizika s még általánosabban a geofizika egy részének lehet tekinteni.

A geomechanika feladata, hogy a földkéreg s a Föld belsejének minden mechanikai vonatkozású kérdését a mechanika módszereivel s a mechanika alaptörvényei segítségével vizsgálja és megoldja. Felvilágosítást és magyarázatot kell tehát adjon a földkéreg és a Föld belsejének mozgásairól, az alakváltozásokról, a mozgást és az alakváltozást előidéző erőről, s az erőket szolgáltató energiákról. A geomechanikai tárgyalási mód különösen azért jelent haladást a földtan, jobbára fenomenológiai tárgyalásmódjával szemben, mert ez az egyes jelenségek között nemesak kvalitatív, hanem kvantitatív kapcsolatokat igyekszik adni.

Ezek a gondolatok támadtak bennem, amikor először kezembe vettem Schmidt E. R.: Geomechanika c. könyvét, s vártam, hogy e könyv rendet teremtsen a tektonikai alapfogalmak között és a földtan nem mindig szabatosan használt fogalmak helyes használatára tanítja meg az olvasót. Ezt az elképzelésemet még alátámasztotta az előszó, amely leszögezte, hogy a „geomechanika megértéséhez és főként műveléséhez a földtani, nevezetesen a tektonikai ismereteken felül a mechanikában való nagyfokú jártasságra is szükség van”. Sőt a későbbiekben is megerősíti fenti felfogásomat, hiszen szerzője szerint a „geomechanika feladata a fennforgó matematikai, de főleg mechanikai törvényszerűségek feltárásával és kimunkálásával exaktságot vinni a tektonikába..

Még fokozza az olvasónak a könyv iránti szimpátiáját a tartalomjegyzék. Az alap-elemek, alapfogalmak ismertetése után a Föld belsejének geomechanikájával kezd, utána a földfelszín geomechanikája következik. Ezt követi a kratogének, majd orogének geomechanikai vizsgálata. Végül a tektonikai részt a közép- és sziget-hegységek kialakulásának geomechanikai problémáival fejezi be. A könyv másik fele gyakorlati jellegű kérdésekkel foglalkozik: karsztjelenségekkel, műszaki-földtani, hidrológiai, bányaföldtani és teleptani kérdésekkel.

Nézzük meg azonban az egyes fejezeteket részletesen, s kivételesen hagyjuk az alapfogalmakkal foglalkozó részt a végére.

A Föld belsejének geomechanikája és hatása a földkéregre c. fejezet lényege a következő: a Föld a körülötte levő tér vonzó és taszító hatására forgásba jött; a forgás a leglényegesebb tektonikai energiaforrás, mert ebből vezethető le a pulzáció, a magmaáramlások. E kettőből következik azután a geoszinklinális képződés, hegyképződés, jégkorszakok, vulkanizmus és mindennek folyamányai a

különböző hasznosítható nyersanyagok : kőszén, kőolaj, kősó, bauxit, mészke, dolomit, stb. keletkezése.

A tengelykörüli forgásnál először az árapály-keltő erők lassító szerepét tárgyalja, mégpedig úgy, ahogy D a r w i n : A tengerjárás és a rokontünemények naprendszerünkben e., a Természettudományi Társulat által magyar nyelvre lefordított és kiadott népszerű művében találjuk, amely szerint a Föld forgássebességének a csökkenése az árapály-keltő erők miatt létrejövő dagály-súrlódásra vezethető vissza. De vegyük elő J e f f r e y s [1] híres könyvének. „A Föld”-nek harmadik kiadását, amelyben egy egész külön fejezet van a dagály-súrlódásról. Itt a 227. oldalon J e f f r e y s a következőket írja : „Sir G. H. D a r w i n, whose development of the theory takes up most of the second volume of his collected papers, investigated principally the hypothesis that the dissipation is due to elastoviscosity in the body of the Earth. In several passages, however he expresses doubt about whether a solid could show imperfection of elasticity under the small strains of the order of  $10^{-6}$ , actually involved in the bodily tides and appeared to favour the hypothesis that the dissipation is really in the ocean. Actually neither hypothesis is acceptable”.

Azaz D a r w i n már maga felvetette, hogy a Föld forgássebességének csökkenése a szilárd Föld dagály-súrlódásából nem magyarázható, ezért a Föld forgássebességének a csökkenését inkább az óceánokban fellépő súrlódásra gondolta visszavezetni. De J e f f r e y s szerint ez sem áll fenn, mert amint később kimutatja, ennek a nagyságrendje is túl kicsiny az észlelt forgássebesség csökkentéséhez ; kedvező nagyságrendet csakis a selfeken való energiaszóródásból lehet kapni.

A könyvben közölt magyarázat tehát nem korszerű. Még kétesebb a folytatása, ahol G á s p á r Kornélra való hivatkozással egyenesen a Föld forgássebességének a növekedését igyekezik levezetni. G á s p á r Kornél szerint „az égitestek között nemcsak vonzás, hanem kölcsönös taszítás is szerepel”. E dilettánszal szemben a N e w t o n-féle tömegvonzás kísérletileg megállapított tény. A Napból és térből jövő sugárzó energiák eredő hatása pedig a legnagyobb becslések szerint is tökéletesen elhanyagolható. Olyan tényekről beszélni, amelyeket sem észlelni, sem megmérni nem tudunk, nem tartozik sem az exakt, sem a leíró természet-tudományok vizsgálati körébe.

Végül konkluzióként a bizonyítással szemben még egy érv : a Föld forgássebessége csökken, mégpedig úgy, hogy a Föld körforgási idejének megnövekedése évszázadokként több mint egy millisekundumot tesz ki [2]. Ezt mérésekből állapították meg.

De lássuk a másik kérdést, a pulzációt. A szerző gondolatmenete a következő : a Föld forgásának előállítása következtében a földgömb ellipszoiddá deformálódik. Ennek megfelelően megváltozik a szögsebessége. Feltételezi, hogy az anyagátrendeződés a tehetetlenség következtében túlmegy az egyensúlyon, s így ismét egyensúly felé törekszik. Ez az egyensúly körüli ingadozás hozná létre lényegében a pulzálást. A fejezetnek ez a része a szögsebesség és a „tehetetlenségi sugár” közötti összefüggés levezetése alapján indokolta a fenti egyensúly körüli oszcillációt. Ha el is tekintettünk attól, hogy a levezetésben hibás az ellipszoidd tehetetlenségi nyomatéka, sőt a gömbalakú, de reális Földre vonatkozó tehetetlenségi nyomaték együttthatója is más (mégpedig 0,3337), akkor is meg kell mondjuk, hogy a levezetésnek semmi értelme nincs, mert az előálló sebesség mindig következménye a pillanatnyi anyageloszlásnak, s nem fordítva, a pulzáció következménye a sebességnek.

De fogadjuk el, hogy tény a pulzáció, ami alatt itt a Föld alakját megszemélyesítő gömbnek ellipszoidd és az ellipszoidnak gömbbé való alakulását kell érteni és ez a pulzáció négy és fél milliárd évvel ezelőtt, amikor a Föld keletkezett, valóban létre is jött. Vegyük ehhez hozzá azonban a Földnek a szeizmológiai megfigyelésekből kapott belső súrlódását és tekintsünk el a pulzációból levezetett különböző orogén és kratogén jellegű kéregdeformációktól, amelyek maguk is energiát igényelnek. Világos, hogy egy ilyen pulzációt biztosító mechanikai energiát a belső súrlódás már rég teljesen felemészített volna.

Kíséréljük meg ugyanis a pulzáció időtartamának becslését. Képzelnék el azt, hogy a köpenyben az anyag egy adott területen több lesz, mint azt az egyensúly kívánja, ahogyan azt a könyv szerzője is feltételezi. Az egyensúly felé való törekvést a hidrosztatikus felhajtó erőből származó erők hozzák létre. Ha a földmag fölött levő  $H\sigma_k$  tömeg  $x$  mélységre süllyed bele a földmába (tömegetöbblet esetében  $x$  negatív), akkor a felhajtóerő  $x\sigma_M \cdot g$ , ami a fölöttelező tömegnek

$$a = \frac{\sigma_M \cdot g}{H \sigma_k} \cdot x$$



gyorsulást biztosít. ( $H$  a Földmag fölött levő tömeg vastagsága,  $\sigma_k$  a köpeny átlagsűrűsége,  $\alpha$  a besüllyedés mértéke,  $\sigma_M$  a magfelületi sűrűsége,  $g$  a nehézségi gyorsulás ami a köpenyben állandónak tekinthető, mert ingadozása nem lépi túl az 5%-ot).

A  $\frac{d^2 x}{dt^2} = -\frac{4\pi^2}{T^2} x$  harmonikus egyenlet összehasonlítása alapján az oszcillációs idő

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{H \sigma_k}{\sigma_M \cdot g}} \sim 6,28 \cdot \sqrt{\frac{2,9 \cdot 10^8 \cdot 4,5}{10 \cdot 10^3}} \sim 2300 \text{ sec}$$

azaz az oszcilláció periódusa durván számolva 40 perc. Ha pedig mint rugalmas testet tekintjük a Földet, s az ebből származó periódust számoljuk, akkor első közelítésben nézhetünk egy feszültségi szálát a tengelye mentén, mintán ennek lesz a leghosszabb oszcillációs periódusideje összelapulás esetén. Ekkor megközelítőleg felírható az

$$\frac{x}{r} = \frac{r}{E} \text{ összefüggés, ahol}$$

$x$  a felszínen észlelt megemelkedés az oszcilláció egy pillanatában,  $r$  a Föld sugara,  $p$  a pillanatnyi feszültség,  $E$  a Young-modulus átlaga.

Az oszcillációban résztvevő tömeg  $r\sigma_a$ , ahol  $\sigma_a$  az átlagos földszűrűség.

A gyorsulás tehát

$$a = \frac{p}{r \cdot \sigma_a} = \frac{E}{\sigma_a \cdot r^2} \cdot x.$$

A harmonikus mozgás egyenletével való összehasonlításból tehát

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{\sigma_a}{E}} \cdot r \sim 6,28 \cdot \sqrt{\frac{5,5}{5,5 \cdot 10^{12}}} \cdot 6,37 \cdot 10^8 \sim 4000 \text{ sec.}$$

adódik ha egyszerűség kedvéért az  $E$  értékét, amely a Föld köpenyében  $1,60 \cdot 10^{12}$  és  $7,87 \cdot 10^{12}$  din/cm<sup>2</sup> között változik éppen  $5,5 \cdot 10^{12}$  din/cm<sup>2</sup>-nek vesszük. Az ilyen irányú becslésnek a nagyságrendje is tehát 1—2 óra, megegyezéssel a földrengési megfigyelésekből adódó egy óra körüli sajátperiódussal. Ha tekintetbe vesszük, hogy ez évente kerekén 3000 pulzációt jelent, a Föld életében pedig kb. 10 billiót, azt hiszem nem kell különösen erősítenem, hogy ez már rég lecsillapodott volna. De még tovább megyek. Szerző 42. ábrájában közli a periódusokat. E szerint a kambrium óta 3 teljes periódus ment végbe, azaz egy teljes periódus ideje kerekén 180 millió év, szemben a fizikai adottságok alapján becsült 1—2 órai nagyságrenddel. Mindez irreálissá teszi a szerző által bevezetett és felhasznált pulzációt.

Tekintsük ezután a magma áramlásai c. fejezetet. Ennek a lényege az, hogy a Föld forgása magmaáramlások forrása, amely a hegyképződésnek és az azt kísérő jelenségeknek az oka. Természetesen szerző megengedi a termikus úton létrejött magmaáramlások lehetőségét is, de azt eléggé másodrendűnek tartja.

Nézzük azonban a forgásból származó magmaáramlások szerző által vázolt mechanizmusát. Szerinte a forgás miatt fellépő centrifugális erő hatására a folyadékszerű részecskék az egyenlítő felé mozognak, majd az ottani anyagtorlódás következtében lefelé haladnak, s onnan ismét a pólus felé. Érdekesnek tartjuk megjegyezni, hogy szerző a köpenyt folyadékszerűnek, a magot szilárdnak tételezi fel, a geofizikai megfigyelési adatokkal éppen ellentétesen. De fogadjuk el ezt a „hipotézist”, s nézzük meg milyen lehetősége van a centrifugális erőnek arra, hogy a részecskéket valóban elmozdítsa.

Kimutatható, hogy a Föld belsejében a sűrűségeloszlás egy bizonyos mélységen alul (kb. 50—100 km) a nehézségi erő nivőfelületi szerint történik (Poincaré, Lia p u n o f f, stb.). A nehézségi erő pedig a tömegvonzás és a centrifugális erő eredője. A tömegrészecskék az egyes összetevők között nem tudnak különbséget tenni, s így mindig az eredő hatásának megfelelően mozdulnak el. A nehézségi erő azonban mindenütt merőleges a nivőfelületekre, úgy, hogy annak mentén a részecskéket elmozdítani nem tudja. A centrifugális erő, amely egyébként nem teszi ki sehol a tömegvonzás  $\frac{1}{2}$  %-át.

a Föld belsejében elmozdulást nem hozhat létre, magmaáramlás a Föld forgása miatt tehát nem áll elő. Megemlíthetném még azt is, hogy az ilyen magmaáramlás létrejötté olyan energiafelhasználást kívánna, amely a Földet forgásában rég megállította volna. Még sokkal meglepőbb amit e fejezetben a magmaáramlással kapcsolatban mond. Idézzük a 27. oldalról: „... a magmaáramlás elé akadály kerül. Az áram kénytelen irányt változtatni és az akadály alá bukni, hogy azon túl ismét felemelkedjék. Ekkor szög alatt éri el a szilárd kéregtet és onnan visszaverődve egy második, kisebb hullámot vet, mielőtt lassan véglegesen lecsendesedik. Ilyen áramlásnál az akadály előtt és után a 34. ábrán látható örvénylések keletkeznek”.

Szögezzük le, hogy a Föld belsejében feltételezett magmaáramlások sebességét még a legmerészebb kutatók sem becsülték többnek néhány deciméternél éventenként [3]. De az áramlásoknak megvannak a maguk egyszerű alaptörvényei és ezek között sehol sem szerepel azok visszaverődése. Ilyet nemcsak a megfigyelések nem mutatnak, de elvileg sincs értelme. A szinte észrevehetetlenül lassú áramlásban pedig a hidrodinamika szerint semmiféle örvénylés nem fog fellépni. Ezzel azonban teljesen alapját veszti mindaz, amit e fejezetben a könyv írója a hegyképződésről mond.

Tekintsük tehát ezek után a szilárd földkéreg mozgásairól írt részt, amely lényegileg a transzgresszió-regresszió kérdéseit vizsgálja s annak az okait igyekszik magyarázni — lényegében a saját pulzációs elméletéből. A következtetése az, hogy a sarkok vidéke mindig fél fázis eltolódást mutat az egyenlítőhöz képest a regresszió-transzgresszió periódikus váltakozásában. Ez olyan állítás, amit egyszerűen ellenőrizni lehet az ősföldrajzi térképek alapján. Ha az elmélet jó és helyes a következtetés, a megfigyelésekkel egyeznie kell az eredménynek. Ha azonban megnézzük az egyik legmodernebb ősföldrajzi térkép-összességet, amelyet Termier, H. és Termier, G. állított össze a *Historie géologique de la Biosphère* c. művében [4], ennek az állításnak nem találjuk meg az alapját. Pedig ezt legalább kvalitatíve akkor is kellene mutassák, ha az állítás „csak általánosított séma”.

A kéregmozgások ritmikus változása, a transzgresszió-regresszió, geoszinklinális-képződés, lánchegységek kiemelkedése, általában a földtani jelenségek periódikus volta már régen feltűnt a geológusoknak, amint azt a könyv szerzője is — igen helyesen — megállapítja. Ha nem fogadhatók el a pulzációnak szerző szerinti elképzelése, mégis hol kereshető ennek a fizikai, geomechanikai háttere? Tekintsük csak a kéregmozgásokat, amelyek szoros kapcsolatban vannak egyúttal a transzgressziós-regressziós jelenségekkel. Ha csak nem estünk abba a szélsőségbe, hogy a vízmennyiség periodikus változását tételezzük fel, akkor kénytelenek vagyunk az egészet a kéregdeformációkra visszavezetni. A kéregdeformációk pedig mindig feszültség-megváltozást is jelentenek. Ha a regresszió-transzgresszió hosszú periódusait és a kéregmozgások ellentétes irányát tekintjük, akkor is feltétlenül feszültség-felhalmozódást és feszültség-kioldódást kell feltételeznünk. Össze-függő szilárd test esetében a feszültség-felhalmozódás addig tarthat, amíg valahol a szilárd test szétszakadása, vagy elnyíródása miatt a feszültség felhalmozásának feltételei megszűnnek. A jelenség megismétlődése akkor következhet be, ha a test (jelen esetben a kéreg és köpeny) szilárdsága a tönkrement területeken ismét helyre nem áll, pl. a szakadási hely mentén felhalmozódott magmaolvadékok megszilárdulása által.

Természetesen megvan a lehetősége a szilárd kéreg deformációjának akkor is, ha azt pl. magmaáramlások hozzák létre. Ebben és ebben a kéregmozgások periódikus megismétlődését a magmaáramlások periódikus fellépésével lehet csak kapcsolatba hozni.

Lássuk, hogyan magyarázza a könyv szerzője a jégkorszakokat. Szerinte a jégkorszakok magyarázata abban keresendő, hogy a Föld poláris területeire lapult állapotban viszonylag kevesebb fény jut, egyrészt azért, mert lapultabb állapotban a beeső fénysugarak sokkal ferdébb szög alatt esnek erre a területre, másrészt pedig azért, mert a „lapultabb geoidforma mellett a feléves sarki éjszakák határa jóval az egyenlítő felé esúszik”.

Fogadjuk el ezt a magyarázatot, s induljunk ki a pulzációs elmélettel kapcsolatosan közül 42. ábrából. Ebből az olvasható ki, hogy a leglapultabb Föld állapotától a leggömbölyűbb Föld állapotának a bekövetkezéséig átlagosan 90 millió év szükséges. A legutolsó jégkorszaktól eltelt 9000 év tehát nem több, mint a szélső helyzetek közötti 90 millió év 0,01%-a; vagy ha egészen nagyvonalúak vagyunk és az egész jégkorszak időtartamát számítjuk (600 000 évet), az eltelt idő akkor is kevesebb, mint a pulzációs

félperiódus 1%-a. Ebből az következtethető, hogy az elmélet és a könyv adatai szerint jelenleg lényegében a Föld leglapultabb állapotával állunk szemben.

Ma a Föld lapultsága a megbízható geodéziai, gravitációs és csillagászati adatok szerint 1/297 [5]. Ha a Föld teljesen gigömbölyödne, ami csakis a Föld megállásakor következhet be, a lapultság zérus volna. E két szélsőséges helyzetben is, tehát a szerző adatai szerinti leglapultabb és legkevésbé lapult állapotban is a Föld bármely pontjára eső napsugárna a vízszintessel bezárt szöge nem ingadozik többet 20°-nál. Azaz gyakorlatilag a belső fénysugár szöge a pulzáció egész időtartama alatt nem változik.

Ugyanúgy a „féléves sarki éjszakák területé”-nek ingadozása az egész pulzáció ideje alatt messze alatta marad a terület 1%-ának. Végül, amint előzőleg megállapítottuk, jelenleg a Föld lényegében a leglapultabb állapotában van a könyv adatai alapján, még sincs jégkorszak.

A sarkok eljegesedésének magyarázata tehát a pulzációnak ilyen jellegű értelmezésével minden reális alapot nélkülöz.

De a Földre vonatkozó geodéziai és gravitációs vizsgálatok szerint a mai 1/297-es lapultság egyensúly szempontjából megfelel a jelenlegi tömegeloszlásnak. Mászóval, ha a mostani tömegeloszlásból indulunk ki, s elfogadjuk a Föld jelenlegi szögsebességét, ennek elméletileg lényegében a mai észlelt lapultság felel meg. Ha ez a lapultság szerző elméletének megfelelően szélsőséges lapultság, amint az a könyv 42. ábrájából kijönik, akkor ez a szélső helyzet stabil, mert az egyensúlyi állapotot képviseli. Azaz, az elmélet szerzőjének adataiból és állításaiból kiindulva, szigorúan logikai alapon arra jutunk, hogy o l y a n pulzáció, amelyet szerző feltételezett, s amelyre összes későbbi következtetéseit alapozta, n i n c s. Ebből viszont az is következik, hogy nem csupán az eljegesedésnek, de a hegységképződés és a földfelszín geometriájának a pulzációra épített magyarázatának sincs meg a létjogosultsága.

Ugyancsak a gömbi pulzáció cáfolásához nyújt lehetőséget a szerző 44. ábrájával. A pulzáció, szerző szerinti értelmezésben, kimondottan periódikus jelenség. A szélső helyzetek közötti időtartam tehát állandó. Az ábrából ennek az ellenkezője olvasható ki. Ha pedig a hegységképződést energetikai szempontból is megnézzük, akkor a szerző elméletéből annak csökkenő tendenciája következne, míg a megfigyelések ezt egyáltalában nem igazolják. Ugyanebben az ábrában igen kétes értékűnek tartom a transzgresszió-regresszió viszony eloszlását. A Termier-féle adatok, amelyekre már egyszer hivatkoztunk, ezt egyáltalában nem igazolják. Különösen, ha azokat kimérjük. De ugyanez a helyzet, ha más ősföldrajzi adatokat használunk fel. Azt hiszem, a könyv írójának nem volt elegendő alkalma arra, hogy ezeket az adatokat kellőképpen tanulmányozza. Ugyancsak elkerülhették a figyelmét az újabb paleomágneses adatok, amelyek a pólusnak nagy méretű elmozdulásairól tanúskodnak [6].

A Föld felszínének mechanikája c. fejezet arra igyekszik feleletet adni, hogy miképpen is alakultak ki a mai kontinensek, általában a földfelszín szerkezeti egységei és diszlokációs irányjai. A magyarázat alapja itt is a pulzáció, de mellette szerepelnek a Coriolis-erők, a Holdnak a Földről való kiszakadása is. Azt hiszem, néhány tény a kontinensek kialakulásának magyarázatával kapcsolatban is le kell szögeznünk. Ilyen tények a következők: 1. A kontinentális területek felépítése minden kontinens esetében ugyanaz, hasonlóképpen az óceáni területek közettani, geofizikai szempontból az összes óceánoknál ugyanolyan felépítésűek, de lényegesen eltér a kontinentális területek felépítése az óceáni területek felépítésétől [7].

2. A kontinentális területek egyetlen összefüggő felületet alkotnak a Föld felszínén és csak Antarktisz és Ausztrália van egy kissé mélyebb töréssel elhatárolva.

3. A kontinentális területek átlagszintje mintegy 5 km-rel a kontinentális átlagszint alatt van, s a kontinentális átlagszint az eróziótól függetlenül is létezik [8].

4. A Hold felszíne is hasonlóképpen két morfológiailag is eltérő, két különböző szinttel jellemzett területre osztható [8b].

A kéreg kialakulásával kapcsolatban csakis olyan elméletek fogadhatók el, amelyek a fenti megfigyelési tényeket is értelmezni tudják. A valamikor nagyon divatos Hold-kiszakadási elmélet (58. oldal), bár nagyon zseniális elgondolás volt, — a múlté. Az a kiszakadási kísérlet sem menti az elméletet, amelyet szerző a könyv 57. oldalán közöl, mert semmit sem bizonyít, miután távolról sem felel meg a modellezés hasonlósági követelményeinek.

Valahányszor kratogén területeket és orogén területeket egymással szembeállítva látok, mindig felötlik bennem a gondolat, hogy itt a Föld megtréfálta a geológusokat, mert hatalmas területeket „üledékkal” mázolt át. Senki sem gondolt arra, hogy a „kratogén” területek „merek” voltát és az orogén területek „plasztikus” voltát ellenőrizni lehet. A geofizikusok mindkét területen végeztek méréseket. Sem a földrengésekből, sem pedig a mesterséges szeizmikus felvételekből, nagyrobbantásokból nem adódott fizikai különbség a két terület kontinentális aljzata között. Legfeljebb az üledékes rétegek méreteiben volt a területek között különbség. Az kétségtelen, hogy a Föld felszínén hatalmas törérendszer-hálózat mutatható ki, amely eltűnik, vagy bizonytalanná válik legalábbis a fiatalabb hegységek területén. De vajon ez nem egyszerűen csak annak a következménye, hogy ez a törérendszer magához a kontinentális aljzathoz tartozik? Én azt hiszem az egész tektonikai felfogásunkat ezeknek figyelembevételével revideálni kellene.

A másik elv, amit igen gyakran alkalmaznak a tektonikában, a kontinentális tömegek egymás felé való mozgatása, majd máskor egymástól való eltávolítása. Vajon akik ilyen feltevéshez folyamodtak, megkísérelték-e a szükséges energiaforrásokat megbecsülni? Elgondolták-e egyszer is, hogy milyen jellegű következményei vannak ennek a Föld forgására? Vagy méginkább, a kontinensek felépítésére? Úgy látszik nem. Mert egyébként rájöttek volna, hogy nemcsak az energiák hiányoznak az ilyen méretű kontinens ide-oda tologatáshoz, hanem például ennek a pólusok nagyméretű periódikus elmozdulása lenne a következménye. Bár kétségtelen, hogy van kontinensvándorlás és van pólusvándorlás, de annak periodicitása sem geofizikai, sem ősföldrajzi, sem pedig paleoklimatológiai úton nem támasztható alá [6].

De legyen szabad e két fejezettel kapcsolatban néhány konkrét ellenvetést tenni. Szerző az 58. oldalon azt írja, hogy „Mai geofizikai és geológiai ismereteink ezt a felfogást” (ti. a Holdnak a Csendes óceánból való kiszakadását) „sok mindenben alátámasztják. Szemben a többi óceánnal — amelyek tekintetben a kontinensektől nem mutatnak eltérést — a Pacifikum alatt nagy fajsúlyú, bázikus tömegek szerepelhetnek”. — Ha szerző egy kissé jobban körültekintett volna az irodalomban [7], s bármely korszerű földtani vagy geofizikai szakkönyvet megnézett volna, elkerülte volna ezt a tévedést, mert az utolsó tíz év geofizikai vizsgálatáért éppen arról győztek meg, hogy a kontinensek egymás között s az óceánok egymás között egyforma felépítésűek, de egymástól élesen elkülönülnek.

Ugyancsak nincs semmi alap annak feltételezésére, hogy a centrifugális erő a kontinenseket az egyenlítő felé mozgatja. Az erre vonatkozó levezetés elvileg helytelen (61. oldal). Nem megfelelő anyag került a „Nopcsa-féle kávédarálóba” [9].

Nem értem, milyen bizonyító erővel rendelkezik a könyv 61. ábrája, ahol szerző a törési vonalak kialakulását, valamint a feltorlódási területeket Mercator vetület alapján óhajítja igazolni. Ha ezt a képet a valóságos földgömbön tekintjük meg, az egész kép mechanikai alapja megszűnik.

E két fejezet lett volna a könyv legérdekesebb része. Az egésznek a „mechanikai tárgyalása” azonban — mégha eltekintünk az egész pulzációtól is — sok kívánnivalót hagy maga után. Azt mondhatnánk, hogy az egész nem egyéb, mint ismert geológiai elképzelések, összekeverve a tartók és rudak elemi szilárdságtanának kétesértékű alkalmazásával. Nem indokolja ezt a tárgyalásmódot az sem, hogy a „geológusok egyébként visszariadnának a geometriai mechanika tanulmányozásától”. Kétkem, hogy egy ilyen felfogás hízelgő lenne a geológusok értelmi színvonalára.

Egyébként az akadémiai színvonalú könyv kíván lenni, s ez maga teljes exaktságra kötelez.

Milyen jelleget kívánt volna e fejezetek tárgyalása? A kéreg s a köpeny különböző rugalmassági állandókkal jellemzett, egymástól nem független rendszer. Ézért minden deformáció valamilyen formában az egész kéregben s a köpenyben is deformációt hoz létre. A mechanikai tárgyalásmód a régi geológiai felfogással szemben azt kívánta volna meg, hogy a feszültségek és deformációk alakulását tisztázzuk. A feszültségi viszonyok vizsgálata feleletet szolgáltathatott volna akkor a törérendszer kialakulására. Ugyancsak a feszültségek vizsgálatától kellett volna kialakítani a hegységképződésnél lejáruló jelenségek mechanizmusát. Kétségtelen, hogy egy ilyen tárgyalásmód teljes általánosságban egyelőre még nehezen keresztülvihető. Roppant apparátust igényel, hiányzik egy csomó adatunk, rheológiai problémák lépnek fel. Szükséges tehát a jelenségek egyszerűsíti-

tése. De ez az egyszerűsítés nem mehet el odáig, hogy a fizikai adatoknak, elemi fizikai szabályoknak, s a földtani adottságoknak ellentmondjon.

Igen gazdag anyag következik ezután. Változatos kérdések változatos megoldása. Sajnos itt is csak azt kell hiányolnunk, mint előbb, hogy igen sok a hipotézis és kevés a mechanikai megalapozottság. A ragyogó rajzok sajnos nem mindig meggyőzőek és sokszor mindenáron szerzőjük elképzelését akarják igazolni. Egyik-másik esetben ez már túlzásba is megy, mint pl. a 146. ábrán, ahol a szerző déli rátólódásról beszél, berajzolja a kompressziót előidéző nyilakat is, a rétegsor megtekintése azonban éppen ellenkező irányú mozgásról és erőhatásról győz meg. Ugyancsak túlzott a bauxitelfordulásokat hegység szerkezeti formaelemekhez kötni. Kifogásolnunk kell pl. azt is, hogy a 108. ábrában egyes földrengés-helyeket kihagyott, másokat — kisebb jelentőségűeket — bevett. Ez metodikailag megengedhetetlen. Nekünk öregebbeknek az ilyenre különösen ügyelnünk kellene, mert hogyan követeljük meg a fiataloktól a magas színvonalat és megbízhatóságot, ha nálunk pongyolaságot tapasztalnak.

Szóljunk néhány szót az irodalomról is. — 296 idézet szerepel, nagyrészt magyar és német irodalmi felsorolásával. Hat drésze szerző saját munkáinak jegyzékét foglalja, magában, ami talán részben felesleges volt, mert a könyv lényegében ezeknek gyakran változatlan kiadása. — Sok lenne a népszerű mű. Eredeti, ahogy a francia, orosz, vagy angol nyelvű forrásokat idézi, pl. „Goguel J.: A hegység szerkezetén kézikönyve, 1952 (ismertette Schmidt E. R. Bány. Lapok, 1955, 10. sz.)” Ilyen idézési formát eddig még sehol sem láttam.

Az irodalom azonban arról is tanúskodik, hogy sok minden elkerülte a szerző figyelmét. Nem látom Hobb's 10], Goguel 11], Hilgenberg [12], Vening Meinesz [13] s még számos kutatónak azokat a munkáit, akik szerzővel azonos kérdésekkel foglalkoznak. Talán a hiányos irodalom az oka, hogy a könyv adatainak korszerűsége is sok kívánnivalót hagy maga után.

Utolsónak hagytam az alapfogalmak kérdését, mert itt látom a legnagyobb zavart.

Az egyik legalapvetőbb fogalma a geomechanikának a feszültség. Ugyanakkor a feszültség fogalma egyáltalában nincs a könyvben definiálva. Sőt, a feszültség olyan értelemben kerül tárgyalásra, amelyből az tűnik ki, hogy a feszültséget szerző egyszerűen erőként kezeli. Ezzel szemben le kell szögezni, hogy a feszültség nem erő. Dimenziója is  $\text{din}/\text{cm}^2$ .

Félrevezetőnek, sőt elemi hibának tartom két vektor eredőjét görbével ábrázolni, mint az a 113. ábrán látható.

A 18. oldalon a következőket olvashatjuk: „A Föld gömbhéjas szerkezetét sugarasan működő erők, a sűrűség és a hő szabályozza.” A fizikai alapismeretekből tudjuk, hogy a sűrűség és a hő nem azonos az erővel. Az idézett mondat tehát elemi hibát tartalmaz, ha csak a „geomechanika” nem igényli magának azt a jogot, hogy figyelmen kívül hagyja a mechanikai alapfogalmakat.

Hasonló jellegű a következő mondat is (18. oldal): „A Föld és a bolygók a sugarasan működő belső erők hatására a tökéletes egyensúly alakját, a gömb formáját igyekeznek felvenni. A külső erők azonban ezt a gömbalakot gyakran deformálják: elsősorban a Hold és a Nap, amelyek vonzóerejükkel árapály jelenségeket hoznak létre.”

Ebben a két mondatban egy egész halom elvi hiba van.

1. Az egyensúlyt nem a „tökéletességre” való törekvés, hanem pl. a virtuális munka elve határozza meg [14].

2. A Föld belsejében fellépő erők a tömegvonzás és a centrifugális erő, s ehhez járul a nycmástól származó hatás. Ezek pedig nem sugarasan működő erők [15].

3. A gömbalakot nem a Hold és a Nap vonzóereje deformálja elsősorban, hanem a forgás miatt előálló centrifugális erő. Az előbbi hatása elhanyagolható az utóbbihoz képest.

4. Az árapály jelenségeket nem a Nap és a Hold vonzása hozza létre, hanem a közös súlypont körüli keringés ezek erőterében [16].

A mechanika tanítása szerint a súly fogalma a nehézségi erőterhez van kötve. Így nincs értelme a világtestek „súlytalan lébegő állapotáról” beszélni (19. oldal).

Ugyancsak három különböző mechanikai alapfogalom az erő, effektus és a munka, amelyek közé szerző a 19. oldalon szintén egyenlőség jelet tesz.

Enyhe túlzásnak tartjuk, hogy a szerző a  $\gamma$ -sugarakat a „*le g s z u b t i l i s a b b e n e r g i á n a k*” nevezi. Miért szenvednek akkor sugársérülést — sokszor a legnagyobb körülmétek mellett is — a radioaktív anyagokkal foglalkozó kutatók?

Ugyancsak kétfelm, hogy bármelyik fizikus el lenne ragadtatva, ha valaki így definiálná a Coriolis-erőt: „*a mozgó, vagy áramló test sebességétől függő, a gyorsulásból adódó és a centrifugális erővel szemben ható tehetetlenségi erő*” (56. oldal). E definíció még szerző 31. oldalán levő állításaival is ellentétben áll.

De hagyjuk az ilyen jellegű észrevételeket. Mindenesetre ezek az „*elírások*” nehezen egyeztethetők össze szerzőnek már idézett azzal az állításával, hogy a *geomechanika* „... *műveléséhez a földtani, nevezetesen a tektonikai ismereteken felül a mechanikában való nagyfokú jártasságra is szükség van*” (3. oldal).

Sajnos, a fenti bíráló gondolatok elől a könyv szerzője nem igen bújhat illusztris lektorai mögé sem, mert könyvének jórésze megjelent dolgozatainak szinte változatlan újranomása, ami azt a gyanút kelti, hogy a lektorok véleménye nem részesült túlzott figyelemben. Sőt azzal sem védekezhet, hogy az elméletében levő ellentmondásokra senki sem figyelmeztette, mert a pulzáció-elmélettel kapcsolatos kritikát lényegében 1948-ban már elmondottam hozzászólás formájában, ami a vitaülések kiadványaiban nyomtatásban is megjelent [9].

Egy régebbi beszélgetés során a könyv szerzője azt kifogásolta, hogy eredményeit sem nem idézem, s nem is cáfolom. Remélem, most ezt a hiányt pótoltam.

#### IRODALOM

1. Jeffreys, H.: The Earth. III. ed. Cambridge 1952. — 2. Jones, H. Spencer: The rotation of the Earth. Handbuch der Physik. 1956. — 3. Gutenberg, B.: Internal constitution of the Earth. II. ed. 1951. — 4. Termier, H. et Termier, G.: Histoire géologique de la Biosphère Paris, 1952. — 5. Landolt — Börnstein: Zahlenwerte und Funktionen aus Physik, Chemie, Astronomie, Geophysik und Technik. Bd. III. Sechste Aufl. Berlin—Göttingen—Heidelberg, 1952. — 6. Irving, E.: Paleomagnetic and paleoclimatological aspects of polar wandering. Geofisica pura e applicata 22. 23—41. 1956. — 7. Pöldervaart (editor): The crust of the Earth. Geol. Soc. Am. Spec. Paper 62, 1956. — 8. Joksch, H. G.: Statistische Analyse der hypsometrischen Kurve der Erde. Zeitschr. f. Geophys., 21. 90—112. 1955. — 9. Joksch, H. G.: Die hypsometrische Kurve des Mondes. Zeitschrift für Geophysik 23. 250—255. 1957. — 10. Schmidt, E. R.: A Föld belsejének geomechanikája és hatása a földkeregre. Hozzászólások Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése. Beszámoló vitaülésekről, 191. oldal. — 11. Hobb's, W. H.: The correlation of fracture systems and the evidences for planetary dislocations within the Earth. Trans. Wisc. Acad. Sci. Arts. and Letters XV. 15—29. 1905. — 12. Goguel, J.: Introduction à l'étude mécanique des déformations de l'écorce terrestre, Paris, 1948. — 13. Hilgenstruck, O. C.: Die Bruchstruktur der sialischen Erdkruste, Berlin, 1949. — 14. Vening-Meinesz, F. A.: Shear pattern of the Earth's Crust. Trans. AGU. 28. 1—50. 1947. — 15. Budó A.: Mechanika. Egyetemi tankönyv, 1951. — 16. Hopfner, F.: Physikalische Geodäsie, Leipzig, 1933. — 17. Egyed L.: Geofizikai alapismeretek. Budapest, 1955.

Egyed

#### V a d á s z E. Földtörténet és földfejlődés

Akad. Kiadó, Budapest, 1957.

A munka hézagpótló a magyar szakirodalomban. A könyv két nagy — de nem egyenlő értékű és terjedelmű — tagozatra oszlik.

Az első az általános földtörténeti ismereteket tartalmazza, s benne a szerző a földtörténet feladatán, irányain és vizsgálati módszerein kívül, az elemző földtani ismeretek egy részét is ismerteti földtörténeti beállításban.

A második nagy rész, a részletes vagy tulajdonképpeni földtörténet, ahol szerző az egyes földtörténeti tagozatokat időrendi sorrendben tárgyalja. A fejezetek az egyes földtörténeti időszakokon belül azonosak. Az egyes időszakok általános jellegeivel (földtani kifejlődés, szerves élet, tagozódás és elhatárolás) kezdődik, majd az egyes kifejlődési típusok elterjedése következik, végül az időszakokra jellemző földtörténeti nagyjelenségek (ösföldrajz, faunaprovinciák, éghajlat, kéregszerkezeti mozgások, vulkanizmus) zárják az egyes időszakok ismertetését.

Nagy előnye a könyvnek, hasonló típusú külföldi munkákkal szemben, hogy minden időszakot összefoglaló táblázat egészíti ki, amelynek segítségével az egyes országok kifejlődési könnyen párhuzamosíthatók. Ugyancsak a munka dicséretére válik, hogy az egyes fejezetek kiterjedése nagyjából azonos, egyik sem tűnik ki a másik rovására.

A könyvet 312 ábra, 20 nagy ösföldrajzi térkép, 41 összesítő táblázat és 87 öslény-tani tábla teszi szemléletessé. A művet részletes index egészíti ki.

Meiselné

### Bauxitföldtani kutatások Magyarországon 1950—54 között

(A Magyar Állami Földtani Intézet Évkönyve XLVI. 1957.)

A már kezdettől fogva mintaszerűen szervezett és fejlődött kőolajkutatásunk után, mindmáig terjedően, a bauxitkutatás megszervezése és kivitele jutott el eredményeként érdemleges összefoglalásáig. Értékes térképei és jelentései sokáig csak a vállalati páncélszekrények „éber” őrzetében penészedtek. Ugyanakkor, ezeken a földtanilag vizsgált területeken, az adatok ismerete nélkül, különböző egyéb kutatások céljából, ismételt földtani vizsgálatok folytak. Szükséges és hasznos gondolat volt tehát a nagyszabású bauxitkutatások ötévi lezárt munkálatainak tudományos eredményeit közreadni.

A kötet Barnabás K., Bárdossy Gy., Bertalan K., Csillag P., Göbel E., Jaskó S., Szentés F., Szóts E. dolgozatait tartalmazza, a Bakonyhegység északi részének, leírás nélküli 25 000-es méretű földtani térképlappal. A dolgozatok különböző értékűek, amiben a területrészek különböző volta mellett, része van a munkatársak nyilvánvaló eltérő képességeinek, de talán a szerkesztési egységesítés hiányainak is. Nem érthetünk egyet a „szerkesztőbizottság” előszavában foglalt történeti bevezetővel, amely a régebben végzett ilyenirányú munkák elkészülésének hiányát kizárólag a viszonyokban keresi, sőt a készülési vontatottságával kapcsolatban valóságos szerencsemosdatást végez. Más tárgyi tévedés is van az előszóban, amiért nem „szerkesztőbizottság”, hanem csak egy megnevezetlen személy lehet felelős.

Az egyes dolgozatok tárgyi ismertetésére nem térünk ki, valamennyi működő magyar geológus tartsa kötelességének annak beható tanulmányozását. Föl kell hívunk azonban a figyelmet arra, hogy „gyakorlati geológusaink” között sokan nagyon leegyszerűsített alakban számolnak be munkájukról, elavult szakkifejezésekkel, téves régtani megjelölésekkel, a meglévő részletiradalom helyesebb, jobb ismereteinek mellőzésével. Ez hiba a belső, vállalati célú jelentések szempontjából is, de föltétlenül szerkesztői, lektori javítást igényelt volna ebben a kiadványban. A technikai szerkesztésben is haladást várunk.

Miundeztől eltekintve örömmel fogadjuk ezt az értékes kötetet, az előszóban jelzett monográfia előlegéül.

Vadász

**Rudabánya ércbányászata.** Szerkesztette: Pautó E., Pantó G., Podányi T., és Moser K. — Orsz. Magy. Bányászati és Kohászati Egyesület, 1957. —

Egyetlen jelentős vasércbányánk, a nagymúltú Rudabánya 1955-ben ünnepelte nagyüzemmé szervezésének 75 éves jubileumát. Ebből az alkalomból a bányaterület legszakavatottabb ismerői példamutató lelkesedéssel vállalkoztak arra, hogy együttesüket újabb szakemberekkel kibővítve, monografikus feldolgozásban mutassák be e legrégibb bányahelyünk fejlődésmenetét az őstörténeti nyomoktól napjainkig. A múlt mindig tanulságos, főleg ha a felkutatott és kellően sorakoztatott történeti emlékek, tapasztalatok és eredmények egybevetethetők a jelen szükségleteivel és felhasználhatók a jövőt formáló fejlődés előmozdítására. A reprezentatív kiállítású könyv szerzői közül a távoli múlt emlékeivel Kallitz N. ősrégész, a középkortól a XIX. század végéig terjedően dr. Sörös I. levéltári történész foglalkozik, aki számos új felkutatott adattal kibővítve rajzolja meg a terület gazdasági, társadalmi és bányászati múltját, viszontagságos törté-

netét. Rozványiné Tombor I. műtörténész az egykori bányaváros XIII. századbeli pecsétjét, nagyértékű műemlékeit ismerteti. A régi bányászat eszközeivel, a fejtés, bányaművelés, jövesztés nyomaival és a mai időkre is kivetített tanulságaival Podányi T. bányamérnök foglalkozik. A könyv jelentős része Pantó E. bányamérnök munkája, aki a 75 éves nagyüzem fejlődéstörténetét foglalja össze évről évre követhető műszaki, szociális, üzemgazdasági adatok sorakoztatásának lelkiismeretes és tárgyilagos krónikásaként. Az értelep földtanát dr. Pantó G. geológus a terület legjobb ismerője és kiváló kutatója tömör fogalmazású ismertetésben foglalja össze, kiemelve a tektonizmus és éregenezis kapcsolatának új meglátásokon alapuló korszerű eredményeit és az ércvagyon gyarapításának lehetőségeit.

Külön fejezet szól a bányaművelés mai feladatairól: Moser K. bányamérnök a külszíni művelés korszerűsítését és a gépesítés kérdését, Podányi T. a vágathajtás legelőnyösebb megoldásait, majd a korábbi tapasztalatok felhasználásával elért legkedvezőbb fejtésmódokat tárgyalja. Végül Pantó E. az ércelőkészítés múltjával, tapasztalataival és a korszerű dúsítómű tervezésének, ill. létesítésének időszerűségével foglalkozik. Befejezésül Tarján G. professzor az ércelőkészítés elméletét és a dúsítás kapcsán az ugyancsak értékes barittartalom kinyerésének lehetőségeit vázolja.

Színes és tanulságos múlt, dolgos jelen és biztató jövő: ez Rudabánya történetének rövid foglalata, s a jeles munkaegyütes kiválóan oldotta meg szívesen vállalt feladatát. De a jó példa egyben kötelez is. Szívesen látnánk a tetszetős kiállítású kötet folytatását, mely hasonló szellemben, azonos munkamódszerrel dolgozná fel többi földikínésünk művelésének — bár emlékekben talán szegényebb — de mindenképpen hasznos ismeretanyagát.

Sztróka y

Vértes L.: *Medveemberek krónikája*. Gondolat Kiadó, Budapest, 1957.

Alig két éve, 1955-ben jelent meg az Acta Archeologica-ban Vértes L. keretet adó értekezéseivel összefogva az a nagy, együttes, német nyelvű munka, mely az istállóskői, Európa-szerte példamutató szpeleológiai monográfiát tartalmazta. A Földtani Közlöny 86. kötetében megjelent ismertetésünkben azonban hiányérzetünknek adtuk kifejezést azzal, hogy ez a nagyszabású mű valahogyan mégsem magyar irodalom, hanem a külföld számára készült fordítás, mely nem nélkülözheti magyar nyelvű megfelelőjét.

Vértes L. „Medveemberek krónikája” még e kívánságnál is többet adott. Nemcsak emberösüink kultúrákba rögzítődött világa kel itt eleven erővel életre, hanem az az út is, melyet Vértes L. és társai a „krónika” megírásáig megtettek. A tudományos megismeréshez vezető út minden röge, minden kerülője-kaptatója, öröme-gyönyörűsége kel életre a „Medveemberek” lapjain azzal a sugárzó szenvedélyes tudomány-szeretettel, amely nemcsak könyve lapjairól jellemzi a szerzőt. Példamutatás ez, nevelő példaadás a tudományos munka szeretetéből, a mindent lebíró akarásból, az emberi és munkatársi magatartásból, s nem utolsó sorban őszinteségből és szerénységből. Mind ezt, s az összesítő tudományos eredményeket a szép stílusnak olyan gazdagságával, vizuális jelenítő erejével beszéli el, amely könnyűvé teszi még a legelvontabb tudományos eredmények megértését is.

Tudománytörténeti érdekességű rajzai és jellemzése a munkatársakról és önmagáról, nemcsak találóak, de személyességükben általánosak is. Úgy érezzük: nem szükséges ismerni őket ahhoz, hogy beható közelségükbe kerüljünk.

Végezetül: vajon megfogalmazta-e valaha, magyarul, geológus-sztratigráfus munkája célját-értelmét szövegben?

„Azért írtam könyvem, hogy bemutassam azoknak az embereknek kutatási módszereit, akik a távlati rövidülés tömörítő látszata ellen dolgoznak, akik a mérhetetlen időtartamok kiterjedés nélkülinek tűnő kemény bogát nyújtják meg, ha nem is a mai történesek hosszan kanyargó csiganyomává, de legalább olyan távolságokká, amelyeket az emberi elme jelzőcövekkel tud ellátni, tartamokra tud osztani, s a tartamok zsúfolt történetiségét megkísérelheti kihívelyezni.”

A „Medveemberek” szerkezeti felépítésében, szemléltető ábráiban, kiállításában méltó ahhoz az igényességhez, amely a monográfiát és szerzőjét jellemezte.

Kriván



**J a k u c s L. : Aggtelek** (Sport Lap- és Könyvkiadó, Budapest, 1957), 317 oldal.

Ez évben jelent meg az ország jellegzetes tájegységeit ismertető kiadvány — sorozatban J a k u c s László Aggtelek és környékével foglalkozó könyve, amelyben a vidék földtani, földrajzi, történelmi, néprajzi sajátosságait ismerteti, a barlangok részletes leírásával, kialakulás-történetével.

A geológus szerző a legújabb kutatási eredmények összefoglalásával tárgyalja a terület földtani felépítését. Esetleges további kiadások tervének margójára jegyezzük fel: a szakszerűség érdekében néhány kifejezésbeli pongyolaság (triász k o r s z a k, vulkáni h a m u), egy-két hibás tömbszelvény, (23., 101. o.) kijavitása, átrajzolása feltétlenül szükséges.

J a k u c s részletesen tárgyalja a továbbiakban az aggteleki fennsík hidrográfiaját, nagyszerű barlangrendszerének kialakulását. Lendületes sorok figyelmeztetnek a barlangok mai elhanyagoltságának nemzetgazdasági érdekelt állapotára.

A Békebarlang felfedezésének vitás kérdésében, az állásfoglalást az idevágó szakirodalom ellenőrizhető tényeire bízva, utalmunk kell egyik neves barlangkutatónk legutóbb német nyelven megjelent könyvére, amelyben bizonyos kutatás-történeti tények J a k u c s a l ellentétes megvilágításba kerülnek. A magyar hidrogeológia és barlangkutatók iránt érdeklődő kívülrőlők ószintén kívánják az illusztris kutatók között egyre burjánzó, áldatlan prioritás-viták megszűnését, amiknek a tudomány is csak kárát láthatja.

A jól sikerült könyvet számos ábra, fénykép, térképvázlat teszi színessé.

V é g h

**A Bulletin of the American Association of Petroleum Geologists** 1957. évi júliusi száma (41. kötet, 7. szám, 1539 oldal) az 1956. évi Mexikói Nemzetközi Geológuskongresszus kőolajföldtani kiadványának tartalmi ismertetésében kiemeli, hogy a Magyarországra vonatkozó, számos térképpel és ábrával ellátott tanulmány a legügyelmreméltóbb („Paper on Hungary, with numerous contour maps and other text figures, especially noteworthy”).

**A Csiki Múzeum közleményei.** Csikszereda, 1957.

Treiber J.—Mezei Z. : Adatok a Felesiki-medence és környékének geológiájához, 4—21 l.

A legújabb kutatási adatok alapján kiegészítve a saját megfigyeléseikkel igen jó áttekintő képet adnak a leírt vidékről. Kár, hogy a szövegben említett fúrási szelvények — úgy látszik technikai okokból — nem jöhettek a közleménnyel.

Kristó A. : A Csiki-medencék geomorfológiai problémái. 23—50 l.

A célkitűzésben jelzett eredmény összefoglalás és a részletesebb vizsgálatokat igénylő problémák kijelölése adja meg a dolgozat alapját. Főbb fejezetei: általános jellemzés, a terület felépítése, szerkezete, a mai felszín kialakulása, hidrográfiai hálózat kialakulása, a Csiki-medencék teraszai, a teraszok és hordalékkúpok összefüggése, a medencék főbb morfológiai formái, a terület kisebb kiterjedésű morfológiai tájegységei, összefoglalás. A dolgozat főként a morfológusoknak nyújt értékes összefoglalást.

B á n y a i

**Краткое полевое руководство по комплексной геологической съемке четвертичных отложений.** (Rövid útmutató a negyedkori üledékek komplex földtani térképezéséhez.) A SZU Tud. Akad. kiadása. Moszkva, 1957.

A 17 szerző tollából származó összefoglaló tanácsadás kereken 200 oldalon rövid áttekintést ad a negyedkor általános kérdéseiről, kutatásának módszereiről, s a negyedkori kifejlődések műszaki-alkalmazott földtani problémáiról. A nehezen áttekinthető kelet-európai—ázsiai irodalomról adott összefoglalás, az eddigi megismerések táblázatokban, szelvényekben, fényképekben való lakónikus összesítése, rétegtani szempontból pedig a kontinensi kapcsolatok keresése és megjelölése adja a könyv jelentőségét. A kelet-európai—ázsiai vonatkozásban tanácsadó, magyar vonatkozásban tájékoztató jellegű munka értékes adatokat közöl az eolikus üledékek közép-ázsiai származási irányairól, a glaciális kifejlődések és jelenségek típusairól és keletkezéséről, főként azonban útmutató

jellegű a negyedkori térképezésben résztvevő orosz geológusok számára s a teljesség kedvéért foglalkozik a szárinazási megismerést s a kronológiát adó, elemző földtani és rétegtani módszerekkel egyaránt. Sok hasznos tanácsát a negyedkori térképezés újraindításánál figyelembe kell vennünk, nem feledkezve meg negyedkori kutatásaink hagyományairól, eredményeiről és sok tekintetben iránymutató törekvéseiről.

K r i v á n

**Liventaj, V. E.:** A „halálzási görbe” gyakorlati jelentősége ősmaradványok tanulmányozásánál. Doklady Akad. Nauk. Sz. Sz. Sz. R. 87. 1952.

Többlnyire nehéz annak megállapítása, hogy valamilyen ősmaradvány „in situ” helyzetű-e, vagy máshol ágyazódott be a kísérő kőzetbe? Az „in situ” képződést csak igen ritka esetben lehet közvetlenül, konkrét tények alapján észlelni gyökerestől megmaradt fák esetében, esetleg megfűrt kagylóhéjak helyzetéből. Közvetett bizonyítékok lehetnének a különböző biocönózisok, melyek azonban főleg csak élő organizmusoknál jellemzők. Az elv érvényessége ősmaradványok esetében nagyon korlátozott. Fosszilis biocönózisok új. csak életmódi analógiák alapján vezethetők le, már pedig az „aktuális dedukció” nem mindig megbízható.

Szerző az „in situ” vagy az átmosott állapot megállapításának kritériumául az ősmaradványok „halálzási görbéjének” menetét állítja fel. „In situ” lelőhely anyagában új. egy bizonyos meghatározott fajnak minden növekedési stádiumban lévő maradványai megtalálhatók és pedig bizonyos meghatározott tömegviszonyban. A grafikus ábrázolásnál természetesen szükséges az, hogy lehetőleg diagenézis által nem deformált és ugyanazon fajhoz tartozó egyedekből jellegzetes s különböző nagyságú (tehát különböző korú) példányokat vizsgáljunk. •

A kérdés legjobban a Foraminiferákon tanulmányozható, egyrészt mert ezek tömegesen mutatkoznak bizonyos kőzetekben, másrészt mert a kamrák számából a szervezet kora, illetőleg az elhalás ideje könnyen meghatározható.

A szerző megállapítja, hogy „in situ” képződéseknél a görbe szabályos és megszakítatlan lefutású (*Gyroidina soldanii* O r b. fajpéldáját említi). Ha nem elegendő a példányszám a vizsgálathoz, akkor a görbe kihegyesedő. Összemosott, vagy átmosott képződésnél a görbe megszakított, illetve megtört, mert a fiatal példányok vékony héjai zúzódhatnak össze a leghamarább).

A „halálzási görbe” felvilágosítást nyújt arról is, hogy az életfeltételek a szóbanforgó ősmaradvány szempontjából kedvezőek, vagy kedvezőtlenek voltak-e? Kedvező életfeltételek mellett ugyanis az élőlények elérik a legmagasabb korhatárt, ami a „halálzási görbe” lefutásánál kifejezésre jut.

C s e p r e g h y n é

**E f r e m o v, I. A.:** Mi a taphonomia? Priroda, 43. Nr. 3. p. 48—54 1954.

A taphonomia határtudomány a földtan és őslénytan között. Kutatási tárgya az ősmaradványok képződési feltételeinek vizsgálata: életmód rekonstruálása, lerakódási és megtartási feltételek vizsgálata, ősföldrajzi megfigyelések eszközlése, az ősmaradványokat bezáró kőzetek képződési feltételeinek kutatása. Megfigyeléseit szerző mintegy 3 évtized tapasztalatára alapítja, melyeket európai, szibériai, mongóliai és közép-ázsiai leleteinek megfigyelése alapján szűrt le.

C s e p r e g h y n é

**Egyiptom vasércterületei (K o l b e H.:** Zur Geologie der Eisenerzvorkommen Ägyptens.) Geol. Jahrb. Hannover, 1957.

Az egyiptomi felsőkréta oolitos hamatitére gazdasági földhasználatát földtani viszonyainak és gyakorlati értékelésének első, érdemleges ismertetésünk [1933] óta eltelt negyedszázad háborús és forradalmi mozgalmai késleltették. Az újjászületett Egyiptom egyik nagy jelentőségű ipari létesítménye, a Kairó közelében épülő heluáni két kohó egyenként napi 600 t nyersvas (évi 450 000 t ércből), egy acélmű 260 000 t nyersacél és egy hengermű 200 000 t hengerelt áru termeléssel. A különböző nyugat-németországi

érdekeltségek részéről már 1938/39-ben megkezdett, majd 1952 óta újra folytatott bányászati feltárások alapján K o l b e H., mint geológus szakértő, részletesen ismereti a vasipar létesítését biztosító belföldi vasércterületek földtani viszonyait és termelési lehetőségeit. A régebben ismert Assnan környéki szenon emeletbe sorolt oolitos hematit telepeken kívül, leírja a Baharyia vidéki oligocén édesvízi babérces, mangán-tartalmú limonitot is. Az utóbbi 1111.250 m<sup>2</sup> felületen 1,5—13 m vastagságú teleppel, 48—54% Fe-tartalommal, 27 millió t külfejtéssel kitermelhető érckészlettel. Az Assnan vidéki felsőkréta oolitos hematit (2—3 telepben 0,2—2,0 m vastagságban, 1000 km<sup>2</sup> területen, vízszintes településben, erőzíval szétszabdalt megszakítottságban, mintegy 27 helyen van feltárva, 43—49% Fe-tartalommal. Földtanilag becsült ércmennyisége 160 millió t, amiből 17 millió t külfejtéssel termelhető. Fedőrétege kemény kvarchomokkőösszet. Megelőző, feltáró kutatások nélkül adott tájékoztató becsülésünk 84 millió t meglévő és többszáz millió t valószínű ércet véleményezett. Azóta igen változó értékekkel adott becslések, minden bizonytalanságuk mellett, kétségtelenné teszik az egyiptomi vasipar évszázadokra terjedő vasércellátását, még fokozódó termelés esetén is.

V a d á s z

**M ü l l e r - S t o l l , R. W. — M ä d e l , E. :** Über tertiäre Eichenhölzer aus dem pannonischen Becken. (Harmadidőszaki tölgyek fatörzsmaradványairól a pannon medencéből.) — Senckenbergiana lethaea, Bd. 38, Nr. 3—4, 1957. 47 oldal, 9 táblával, 7 szövegekőzti ábrával.

Szerzők Magyarország területéről is előkerült fosszilis fatörzsmaradványokat dolgozták fel újra. *Quercoxylon densum* n. sp. Arkáról, a *Quercoxylon böckianum* (F e l i x) n. comb. Megyaszóról került leírásra. A *Quercoxylon smübi* (F e l i x) n. comb., *Quercoxylon viticulosum* (U n g.) n. comb. és *Quercoxylon helictoxylodes* (F e l i x) n. comb. fajokat a Gyepüfűzes melletti Nagycsád-hegyről (Kohfidisch, Burgenland, Ausztria) írták le. A három utóbbi faj a pannoniai rétegekben (pontusi, alsópliocén) fordult elő. A maradványok között vannak gyökérrészek, jól megtartott kéreggel is.

A magyarországi anyagot a Magyar Áll. Földtani Intézet gyűjteményéből, annak volt igazgatója, L ó c z y Lajos engedélyével vitte el K r ä u s e l Richard professor és juttatta el a szerzőkhöz feldolgozásra.

R á s k y

**H e r r m a n n , E. :** Untersuchungen über die Struktur von Bauxiten mit Hilfe von Dichtemessungen. (Bauxitszerkezet-vizsgálatok sűrűségmérések segítségével.) Zeitschr. für Erzb. und Metallhüttenwesen, Bd. VIII, 1955. nov.

A szerző új módszert dolgozott ki a bauxit ásványtani összetételének pontos mennyiségi meghatározására. Kiinduló alap a minta vegyelemzése, továbbá DTA, vagy röntgenfelvétel. Az utóbbiak segítségével tájékozik a bauxitmintában fellépő ásványokról. Ezután pontos mérésel meghatározza a bauxit sűrűségét. A vegyi összetétel alapján kiszámítja a lehetséges ásványok súlyszázalékos arányát. Majd az egyes ásványok ismert sűrűségéből meghatározza a minta elméletileg kiadódó sűrűségét. Az ásványtani összetétel meghatározása akkor helyes, ha a mért és a számított sűrűség megegyezik. A módszer különösen olyan bauxitnál jelent nagy segítséget, amelyben böhmít és diaszpor együttesen szerepelnek. Ilyen esetekben mint ismeretes, a termikus hőelemzés nem tudja a két ásványt szétválasztani. A sűrűségmérés és a szerző számításai viszont a két ásvány mennyiségének 1%-os pontossággal való meghatározását teszik lehetővé.

A szerző ezenkívül számos bauxitminta hízagtérfogatát is meghatározta, párhuzamos fajsúly- és térfogatsúly-mérésekkel. A hízagtérfogat adatoknak a szerző nagy jelentőséget tulajdonít a bauxitképződés kérdésének eldöntésében. Így térmechanikai alapon cáfolja a terra rossa-elmélet szerinti bauxitképződést és az egyszerű mechanikai bauxitfelhalmozódást. Bizonyítja a bauxitosodás gérendszerök öregedésével és jelentős kémiai átalakulással való kapcsolatát.

H e r r m a n n módszere a leírás alapján egyszerűnek és fontosnak látszik, ezért célszerű lenne hazai bauxitvizsgálatainknál is bevezetni.

B á r d o s s y

**P e c k, R a y m o n d, E. :** North American Mesozoic Charophyta (Charophyták az észak-amerikai mezozoikumából) U. S. Geol. Surv. Prof. Paper 294—A, Washington, 1957. —44 oldal, 8 táblával, 7 szövegközi ábrával. —

A dolgozat összefoglalja az Észak-Amerikában a középsőjúrától a felsőkkrétáig előkerült 12 génuszba sorolt 35 *Charophyta* gyrogonitot. Az *Echinocara* új génusz a *Clavatoraceae* családba helyezte. Több új fajt is említ. Az észak-amerikai mezozoikumából előkerült *Charophyta* gyrogonitok rétegtani és földrajzi elterjedését táblázatos összeállításban ismerteti. Figyelembe veszi az európai mezozoikumából ismert fajokat is.

R á s k y

**M o o r e, R. C. :** Treatise on Invertebrate Paleontology. Part I. Mollusca 4. Cephalopoda. *Ammonoidea*. (Ammonoideák) Geol. Soc. of Amer. & Univ. of Kansas Press 1957.

A sorozat új kötete az *Ammonites*-félékre vonatkozó ismeretek legbővebb és legkorszerűbb összesítését tartalmazza. A bennünket közelebről érintő triász alakokkal **K n u m m e l, B.** 56 oldalon, a júra és kréta Ammonitesekkel **A r k e l l, W. J.** és **W r i g h t, C. W.** 250 oldalon foglalkozik. A nevezéktani eredményeket pontosan feltüntetve, kitűnően illusztrált, gazdag irodalommal kísért mezozoos anyag sok, eddig inkább csak ábrázolt nemzetség új jellemzésével alapvető jelentőségű és talán az eddigi provinciális elnevezések egységes helyesbítését is megkönnyíti. Részletességének, egyben összefoglaló jellegének bizonyítására elég egy adat. A *Harporcerus*-féléket **R o m a n** 1938-ban 1 nagyobb család-álcasaládba és 37 kisebb egységbe (nemzetség-alnemzetség) osztja, **P i v e t e a u** 1952-ben 7 nagyobb és 27 kisebb egységet, **A r k e l l** itt 16 nagyobb és 87 kisebb egységet ismer el. Ugyanekkor viszont 96 nemzetséget tart a Harporcerasok köréből szinonimának! Bizonyos, hogy további monografikus faunafeldolgozósktól várható a jelenlegi rendszer átalakulása, talán egyszerűsödése, de biztos az is, hogy e munkák kivételében a Treatise új kötete alapvető jelentőségű.

G é c z y

**K e r r, P. F. — B r o p h y, G. P. — D a h l, H. H. — G r e e n, L. E. :** Marysvale, Utah, uranium area (Az Utah-i Marysvale uránterülete). Geol. Soc. Am. Special paper, 64. 1957.

Az amerikai uránszakirodalom újabb kötete ismét kollektív munka terméke. Az egyik legnevesebb szakember, **K e r r P. F.** vezetésével a Columbia Egyetem munkaközössége dolgozta fel, együttműködve az Atom Energia Bizottság nyersanyagosztályával — az Utah állambeli Marysvale környékének teléres urántelepeit. A terület a Colorado Fennsík nyugati szegélyének magmás kőzetösszletéhez tartozik. A harmadkori vulkáni kőzetekkel kapcsolatos hidrotermás tevékenység jelentős kőzetátalakulásokat és az idősebb mélységi kőzetekben teléres kitöltéseket hozott létre. Az uránban gazdagabb telérek mellékkőzete kvarc—monzonit és gránit. Helyzetük függőleges és a produktív telérkitöltés vastagsága néhány cm-től több dm-ig terjed. A vöröses fekete teléryanag elsődleges uránásványa a szurokérc és mellette egy innen először megismert új vegyület : az **u m o h o i t**, víztartalmú uranilmolibdát (meve az **U, Mo, H, O** elemjelekből), kékes-fekete, törésen félig fémes fényű, lemezes külsejű ásvány. A kísérők : pirít, sötétzsinű fluorit, kvarc, adular, magnetit. Az oxidáltabb szintek másodlagos uránásványai : autunit, schrooeckerit, torbernit, uranofan, uranopilit, zippeit, johannit,  $\beta$ -uranotil és foszforuránit. A másodlagos vegyületek kapcsán az uránkation kötési formáit, átalakulásait és a környezet ionizációs hatásait is részletesen vizsgálja, ami üledékes vonatkozásban is hasznos tájékoztatásul szolgálhat. Különösen az ólom—uránvízszony, a  $Pb^{206}/U^{238}$  alapján a keletkezésre két laboratórium is egybehangzóan 10 000 000 évet állapított meg s így a hidrotermás működés ideje a pliocénre tehető. A terület feldolgozása egyébként a legkorszerűbb, minden részlete kiterjedő laboratóriumi vizsgálatokra támaszkodik és az eredményeket teljes földtani-geokémiai keretben összesíti.

S z t r ó k a y

**N i n i n g e r R. D.:** *Minerals for Atomic Energy* (Az atomenergia ásványai). New York, 1956.

Mit kell kutatnunk, hol kutassunk és hogyan kutassunk? Erre a három fő fejezetre tagolódik a könyv. Könnyen érthetően, főleg a laikusokra gondolva magyarázza meg először az ásványok és érctelepek fogalmát, fajtáit. — majd részletesebben az elsődleges, másodlagos uránércásványokat és egyéb uránfeldúsulásokat. Az üledékes formációkban, foszfát, agyagpala, bitumenes pala, lignitrétegekben található nagy mennyiségű, de kis koncentrációjú uránium. Ezek az utóbbi előfordulások, ahogy a szerző a kutatóknak tanácsolja, nem érdemlik meg a kutatást, mivel a bányászatok nem rentábilis. A nagy kiterjedésű, bitumenes palákban az urántartalmú rétegek aránylag igen kis vastagságúak. A koncentráció is eléggé változó. A dél-Svéd „kölm” 0,5%  $U_{238}$  is tartalmaz, ugyanakkor másutt, pl. coloradói olajospalákban még nyomokban sem mutatható ki. A könyv ezután az előbbi tárgyalási sorrendben bőven és részletesen ismerteti a produktív lelőhelyeket, kezdve az elsődleges teléelőfordulásokkal Slinkolobve, Joachimstal). A tórium majd berillium ásványokat is ebben a sorrendben ismerteti

A könyv második részében a Föld kutatásra érdemes, különböző területeit értékeli. 1. Ahol már találtak urániumot, 2. a geológiai viszonyok hasonlóak azokhoz a helyekhez ahol már találtak és 3. ahol más érceket, főleg ólom, cink, kobalt, réz, ezüst, nikkel, bizmut és vanádiumot találtak. Részletesen tárgyalja a nagy pajzsokat, masszívumokat és más gránit és metamorf kőzetekből felépített területeket. A Föld fő hegység szerkezeit, nagy üledékes medencéket uránkutatás szempontjából.

A könyv harmadik része a tényleges kutatásról, műszerekről, kezelésükről szól, sok praktikus táblázattal. Alapvető tanácsokat ad a laikus kutatóknak, hogy ne csak Geiger-számlálót, hanem a geológiai kutatáshoz szükséges felszerelést is vigyék magukkal. Ismerteti a különböző Geiger-számláló típusokat és más sugármérő műszereket, a velük való munkamódszert, majd az érdekes területről a pontos mintagyűjtést, készletszámítást. Végül a megállapított érc értékesítését könnyíti meg hasznos tanácsokkal. Mellékletként táblázatokat közöl a másodlagos urán és tórium ásványokról és rövid táblázatos ásványhatározót ad. A könyv végén hasznos címekekkel, jogi tanácsadással, majd a felvásárló cégek címével látja el az olvasót.

Egészben véve a kutatásra bátorító kézikönyv, amit az szakember is haszonnal olvashat és használhat.

R á s o n y i

**Alloiteau, J.:** *Contribution à la Systematique des Madréporaires Fossiles*. I—II. Centre National de la Recherche Scientifique. Paris, 1957.

A Hexacorallok Piveteau: *Traité...* I. kötetében [1952] közzétett új rendszerének bővebb megindoklása, számos, eddig homogéennek tartott csoport aprólékos széttagolásával, és az így létrejött nemzetségek leírásával. A széttagolással megnövekedett ismeretanyag áttekintését jól szerkesztett táblázatok könnyítik meg. A II. kötet fénykép- és rajzanyaga számos típus újraközlésével szintén kifogástalan. Különösen figyelemreméltó a kötet zárótanulmánya, mely a magános és telepes korallok viszonyával és a korallok vázelemeinek történeti fejlődésével foglalkozik.

Reméljük, hogy a nagyobb egységek csoportosítása után a franciaországi gazdag korallfaunák részletes feldolgozására is sor kerül.

G é c z y

**G r a m b a s t, L.:** *Ornementation de la gyrogonite et systématique chez les Charophytes fossiles* (A gyrogonitok díszítése és a fosszilis Charophyták rendszere.) — *Rev. G. Bot.* Tome 64, 1957, 24 oldal, 8 táblával.

A fosszilis *Charophyta* gyrogonitok vizsgálata alapján a *Harrisichara*, *Maedleriella* és *Peckichara* új génuszokat állította fel a szerző. Egy új *Charophyta* famíliát *Raskyellaceae* néven sorolt a rendszerbe, amelyet a *Raskyella vadászi* (R á s k y) *G r a m b a s t* és *Raskyella pecki* *G r a m b a s t* fajok gyrogonitjai képviselik. A *Raskyella vadászi* (R á s k y) *G r a m b a s t* gyrogonitja először Magyarországon Gántról, a középső eocénből került elő, Franciaországban (Croix-sur-Oureq, Aisne) a felsőeocénben gyakori.

R á s k y

**M ä g d e i r a u, K.:** *Paläobiologie der Pflanzen* (A növények őselettana.) Dritte Auflage, Jena, 1956. 443 oldal, 367 szöveggközi ábrával.

A könyv tartalmilag és stilsztikailag átdolgozva, sok új ábrával gazdagítva érte meg gyors egymásutánban a harmadik kiadást. Az ősnövények tárgyalásával kapcsolatban mindinkább és mind messzemenőbben vette figyelembe a szerző a földtani kutatások eredményeit is. Egy új fejezettel, az oligocén növényvilágával bővült az új kiadás. Szerző korábbi álláspontját a Wegener elmélettel kapcsolatban az új kiadásban is fenntartja, ellenben a jégkorszakra vonatkozó Milankovics-féle magyarázatot, mivel az elmélet csillagászati alapjai meginogtak, nem látja már elfogadhatónak.

R á s k y

**K i r c h h e i m e r, F.:** *Die Laubgewächse der Braunkohlenzeit* (A barnakőszénidő lombosnövényei.) Halle—Saale, 1956. 783 oldal, 55 táblával.

A munka Közép-Európában a harmadidőszaktól kezdve a barnakőszén rétegekből előkerült fosszilis flórákat mutatja be, különösképpen a karpológiai maradványokra támaszkodva. A könyv szakszerű alapja a barnakőszén rétegek természeti és magmaradványainak 55 táblával illusztrált kritikai katalógusa.

R á s k y

### Az akvitáni emelet kérdésének irodalma

Az alábbiakban időrendi egymásutánban az akvitáni emelet típusprofiljára vonatkozó újabb közleményeket ismertetjük, melyek a katti és akvitáni, illetve az oligocén — miocén kérdésre vonatkoznak és egymással szoros összefüggésben állanak.

**D u r h a m, J. W.:** *The Type section of the Aquitanian.* Amer. Journ. Sci. CCXLII, p. 246—256. 1944. Az amerikai szerző 1944-ben közzétett cikke az akvitáni emelet típusprofiljának új értelmezését adja. Durham azt állítja, hogy Maier—Eymar nem 1858-ban, hanem 1853-ban állította fel az akvitáni emeletet, s nem Aquitaine-ban, hanem az ÉNy-i Júra vidékén (Anjoie); tehát ez az akvitáni emelet rétegtípusa. Szerző cikke csak mintegy tíz év után talált élénk visszhangra.

**H ü r z e l e r, J.:** *Säugetierpaläontologische Bemerkungen zur Abgrenzung und Unterteilung des Aquitanien.* Eclog. Geol. Helv. 38. No. 2. p. 655., Basel 1946. Szerző nem reflektál Durham új beosztására. Az akvitáni emelet típusul a Maier—Eymar által 1857-ben felállított Faun de Bazas-t (Garonne medence) tekinti. Ez két édesvízi képződmény között van. Fekvője a „calcaire blanc de l'Agenais”, fedője a „calcaire gris de l'Agenais”. A „trilogie aganaise” körül folyik általában a katti-akvitáni elhatárolás vitája. Némely szerző csak a fedőt sorolja az akvitáni emeletbe, mások azonban a fekvőt is. Stehlin [1909, 1922], Roman & Viret [1930], Blayac [1930], Gignoux [1936] állásfoglalásainak ismertetése után Stehlin 1922-es állásfoglalásával azonosítja magát, azaz a bazasi faun fekvője („calcaire blanc”) is akvitáni s nem felsőstampi, illetve katti, mint ezt a többi szerző véli. Gerinces faunák alapján szampai és akvitáni emeleti tagolást ad.

**D e h m, R.:** *Zur Oligocän—Miocän—Grenze.* Neues Jahrbuch F. Min. Ser. B. Stuttgart 1949. Szerző azonosítja magát Durham felfogásával, vagyis a svájci kifejlődést tekinti az akvitáni emelet típusának s nem az Aquitaine kifejlődést.

**R u t s c h, R. E.:** *Das Typusprofil des Aquitanien.* Eclog. Geol. Helv., LXIX., p. 352. Basel, 1951. Szerző Durham cikkével foglalkozik, mely az akvitáni fogalom új értelmezését jelentené. Rutsch szerint korrelációknak csak akkor van értelme, ha bizonyos rétegtani „fixpontok” egyértelműen definiáltak. Megállapítja, hogy erre törekedett Durham is, azonban téves eredményre jutott, amikor a zoológiában érvényes prioritás elvét a rétegtani fogalomra is szorosan alkalmazza. Szerző cáfolja Durham azon felfogását, hogy Maier—Eymar 1853-ban felállította volna az akvitáni emeletet és ennek típusul Anjoie leőlhelyet jelölte volna meg. Az anjoie-i kifejlődés, az elszászai molasz („molasse alsacienne”), kora felsőstampi (= katti). Ha tehát Durham fejtegetéseit követnők, akkor az akvitáni emelet típusa felsőstampi lenne! Kimutatja, hogy

Mayer—Eymar 1853-as munkájában — melyet Gressly szerzőtársként állított össze — az emeletek egyszerűen csak betűkkel vannak jelölve. Mayer—Eymar kéziratosa rétegtani tervezetében — aiol az európai tercier képződmények tagolását adja, — Anjoie nincs említve. Ezt tehát összefüggésbe sem hozhatta az akvitáni emelettel. Későbbi munkájában Mayer—Eymar [Classification méthodique des terrains sédiment, 1874] pedig világosan a következő tagolást adja: Aquitanien Mayer, 1857 I. Bazas, II. Mérignac. Tehát Durham és Dehm akvitáni emeletének új értelmezése elvetendő. A zoológiai nomenklatúra-szabály nem érvényesíthető a sztratifráciában, mert tarthatatlan helyzethez vezetne. Ha egy rendszertani fogalomra a szerző nem jelölt meg típust, jogában áll a későbbi feldolgozónak, hogy a típust végérvényesen rögzítse. Mayer—Eymar 1853-ban az akvitáni emeletre nem adott típust, ezt Dolfus, Munier—Chalmas és Lapparent rögzítette és természetesen típusul Aquitania-t választotta.

Eames, F. E.: **The Miocene/Oligocene Boundary and the Use of the Term Aquitanian.** Geological Magazine, XC, No. 6. London 1953. Dolgozatában főleg az *Operculina* és *Miogypsina* fajokkal foglalkozik, megállapítva, hogy ezek az oligocén-utáni képződményeknek sokszor jó jelzői. Utal Durhamra, aki az anjoie-i kifejlődésre alkalmazza az akvitáni emelet-fogalmat, s megállapítja, hogy az akvitáni emelet típusa csak az Aquitanie kifejlődés lehet. Szerinte Durham eljárása ideális esete a tautonómiának.

Richter, R.: **Die Priorität in der Stratigraphie und der Fall Koblenzium Sigenium, Ensium.** Senckenbergiana, 34., No. 4–6. Frankfurt a. M., 1954. A prioritás kérdésének a sztratifráciában történő alkalmazására vonatkozóan helyesli, hogy Rntsch ezt elvetette, amikor az amerikai részről fenyegető veszélyt élhárítja, ami abban jelezte, hogy a „Chattium” foglalja el a „Aquitanium” nevének helyét. Szerző szükségesnek látná a sztratifráciában is védő törvényt felállítását. Vagyis nem lehet egy rétegtani nevet elvetni, vagy megváltoztatni azért, mert a határokat szűkebbre vonjuk, vagy tágabbra engedjük, vagy azért, mert őslénytaniilag másképp definiáljuk. A rétegtanban típus csak egy, lehetőleg élesen körühatárolt képződmény lehet, melynek már lehetőség szerint a felállításnál nevet adunk. A korábban, típus nélkül felállított nevet a klasszikus előhelyen egy vélt, vagy gyanított „locus classicus”-szal rögzíteni kell.

Gripp, K. — Magne: **Neues zur Gliederung des Miozäns in Westeuropa** Neues Jahrb. f. Geol. u. Pal. Monatshefte, 1956, 2. Stuttgart 1957. Szerzők a bordeauxi medencében kimutatták, hogy az akvitáni és burdigalai emelet csak két különböző fáciesre ugyanannak az emeletnek, melyre a „girundien” nevet ajánlják. Ezen az alapon a katti emeletbe a sternbergi, a girundi emeletbe a vierlándi és hennoori, a helvétibe pedig a Dindgen—(Rheinbecken) emeletet sorolják.

Csepreglyné

Andrews, D. A. — Cheong Chang Hi — Reineund, J. A. — Baldwin, E. M. — Brill, K. G.: **Coalfields of the Republic of Korea.** (A Koreai Köztársaság kőszénterületei). U. S. Geological Survey Bull. 1041—A.—E. 1956.

Korea kettészakítása után Dél-Koreában az energiatermelés kérdése igen égetővé vált. A kőszénbányák legjelentősebb része É-Koreában van, s a megmaradt területen feltárt kőszénmennyiség a legnagyobb centrálét, a Yongwoli erőművet is csak félig-meddig tudta ellátni. Ezért amerikai segítséget kértek, és az amerikai geológusok szívesen el is végezték a kőszénkutató munkáját.

Első feladat volt a térképezés. Topográfiai térképek 50 000-es méretben még a japán hadműveletek során légifényképezéssel készültek az ország egész területéről. Részletes munkára azonban nem lévén alkalmasak, újabb 20 000-es méretarányú topográfiai térképeket készítettek. 1949-ben Andrews négy társa kísérletben megkezdte a földtani munkát is. Feldolgozták a Macha-ri, Hambak, Tangyang, Hwasum és a többi ismert koreai kőszénterületeket. 1950-ben a koreai háború során a geológusoknak el kellett hagyniok Korea területét, s jegyzeteik, fúrásnaplók egy része is elveszett. E jegyzetek hiányában csak Reineund, Brill és Baldwin jelentései készültek el véglegesen, mivel ők a kiürítés idején már Amerikában dolgoztak anyaguk összeállításán.

Cheong Chang Hi a régebbi japán és koreai nyelvű publikációk anyagát is bedolgozva röviden összefoglalta a koreai kőszénterületeket. A karbon- perm kőszén a legfontosabb az ún. Sa-Dong formációban. Ez fekete mészkő- és kovapala sorozat, vékony homokkő vagy kvarcitrétegek és mészkőlencsék közbetelepülésével. Ebben a sorozatban egy, néha több kőszéntelep is mutatkozik. Fölötte települ és vele ujjasan egybekapcsolódik, a kvarcitokból álló Kobangsan formáció, amelynek alsó részén több kőszénréteg iktatódik közbe.

Kőszén mutatkozik még a júrakori Tae-dong sorozatban, de termelhető kőszénmennyiséget Korea területén még nem adott.

A mezozoikum végén bekövetkezett erőteljes tektonizmus, gyűrődés és intrúziók hatására a kőszén erősen átalakult, antracitosodott, helyenként grafitosodott. A kőszéntelepek természetesen erősen diszlokálódtak és bonyolult szerkezetűvé váltak.

V é g h é



# TÁRSULATI ÜGYEK

## Az 1957. évi őszi ülészakon elhangzott előadások

*október 4--5. Budapesti Baráti Találkozó*  
*október 4. Előadóiülés*

Elnök: Vadász Elemér — Horusitzky Ferenc  
Horusitzky Ferenc — Cs. Meznerics Ilona — Kriván Pál:  
Budapest környékének földtana (triász-miocén-nyugedkor)  
Résztevők száma: 127

*október 4. du. Földtani kirándulások*

Az I. csoport Cs. Meznerics Ilona vezetésével a Budai-hegység D-i részét szegélyező neogén kifejlődéseket tekintette meg a Pacsirtadomb—Kereszt-hegy—Budafoki Nagyárok környékén.

A 2. csoport Kriván Pál vezetésével a budapest-környéki tundrajelenségek vizsgálatával foglalkozott; megtekintette a Kelemtölgyi pályaudvartól É-ra fekvő sporttelep jégékes-szoliflukciós jelenségeit, a pestlőrinci téglagyár zsákos-és krioturbációs kifejlődéseit, s a pestlőrinci sashegyi kavicsfeltárás klasszikus jégékes tundrajelenségeit. A pestlőrinci téglagyár feltárásában felsőpannoniai kérdések megvitatására is sor került, s a résztvevők a rétegsorban mutatkozó sötétszürke, denudált felszínű, csökkent mésztartalmú, helyenként földesbarnaköszes rétegek feltöltődési szakaszt lezáró, valamint a rátelepült mol-luskás homokrétegeknek a megújuló súlyedésből adódó ingressziós jelentéséről is tudomást szereztek, más tundrakronológiai megfigyelésekkel együtt. Kriván P. a téglagyári feltárás ÉK részén 7 egymást követő tundra-szintet mutatott be.

A 3. csoport Vigh Gyula vezetésével a gellérthegyi triász kifejlődéseket tanulmányozta.

A kirándulásokon 83 személy vett részt.

*október 5. Földtani kirándulás*

A budapesti Baráti Találkozó második napján Horusitzky Ferenc és Vigh Gyula vezette a kirándulást. Ennek útvonala a Budai-hegység triász kifejlődéseinek D-i felszínrebukkanása mentén húzódott, a Sashegytől egészen a Csiki hegyekig. A bejárt triász szelvényvel kívánta Horusitzky F. a Budai-hegység új felfogású szerkezeti szintézisét illusztrálni. A kirándulás a remetehegyi dachsteini mészkő feltárások megtekintésével ért véget.

A vitán újabb budapesti találkozói és kirándulási szükségességét vetették fel. Résztevők száma: 102

*november 20. Előadóiülés*

Elnök: Vadász Elemér  
Vadász Elemér: Megnyitó  
Kretzoi Miklós: Finomrétegtani vizsgálatok gerinces faunákon  
Bartha Ferenc: A balatonkörnyéki felsőpannon finomrétegtani kiértékelése  
Krolópp Endre: Pleisztocén puhatestű faunák finomrétegtani kiértékelése  
Sídó Mária: Előzetes jelentés a vékényi kréta előfordulásokról  
Résztevők száma: 58

*december 4. Emlékkülés*

Elnök: Horusitzky Ferenc

Csajághy Gábor: Megemlékezés Emszt Kálmánról

Kretzoi Miklós: Megemlékezés Kadić Ottokárról

Mauritz Béla: Megemlékezés Liffa Aurélról

Schréter Zoltán: Megemlékezés Gaál Istvánról.

Székyiné Fux Vilma: Megemlékezés Hermann Margitról

Résztevők száma: 76

---

Folyóirat-kiadványaink előfizethetők és számonként is vásárolhatók a következő helyeken:

Akadémiai Könyvesbolt, Budapest V., Váci utca 22.

Akadémiai Kiadó Terjesztési osztály, Budapest V., Alkotmány u. 21.

Posta Központi Hírlap Iroda, Budapest V., József nádor tér 1.

Külföldön terjeszti a

KULTURA Könyv- és Hírlap Külkereskedelmi Vállalat

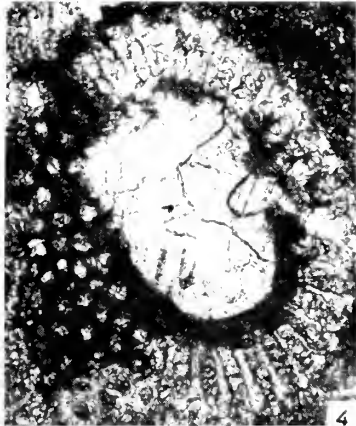
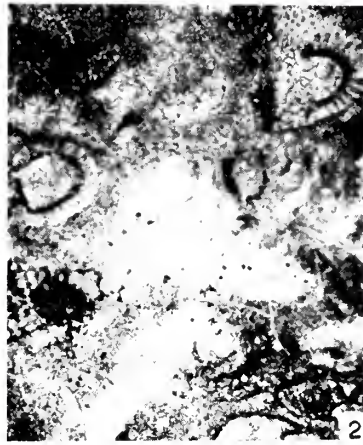
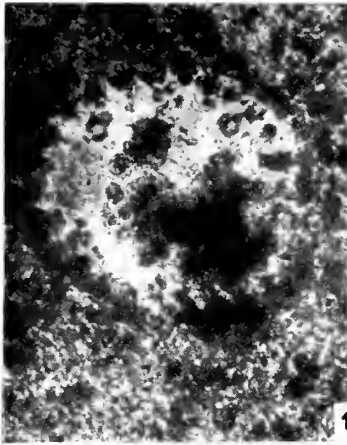
Budapest VI., Népköztársaság útja 21. Telefon: 429-760.

---

Hibajegyzék és utólagos szerzői korrekciók a Földtani Közlöny 87., 1957. évi kötetéhez

75. oldal tábl. 4. oszlop. 6. sor: „W szemikriofil” helyett „W<sub>1</sub> szemikriofil”
139. oldal, alulról 3. sor: „általában 50—60% között változik, s csak kivételesen közelíti meg a 70%-ot” helyett „általában 50—55% között változik, s csak kivételesen közelíti meg a 60%-ot”
142. oldal, 7. sor: „60—70%” helyett „50—55%”
145. oldal, alulról 12. sor: „55—56%” helyett „55—60%”
145. oldal, alulról 8. sor: „55—56%” helyett „50—55%”
148. oldal. A földtani térképen a Lipkedombtól keletre levő két ősmaradvány-lelőhely jelet tartalmazó kis felt. riolittufa, 11. sz. képződmény
152. oldal, az 5. ábra alatti 3. sorban: „kalcittelerek csapása 345—165 ” törlendő
175. oldal, alulról 18—19. sor: „táblá-kzat” helyett „táblá-zat”
208. oldal, 17. sor: „CaCO” helyett „CaCO<sub>3</sub>”
285. oldal, felülről 24. sor: „legmegfelelőbbnek” helyett „legmegfelelőbbek”
285. oldal, alulról 11. sor: „fluoritjai” helyett „fluoritok”
288. oldal, felülről 1. sor: „(10,19—20)” helyett „(10,19)”
289. oldal, alulról 20. sor: „felszámolása” helyett „felszámolódása”
291. oldal, 3. ábra szövegében a 3. és 4. görbék szövege felcserélődött
293. oldal, alulról 6. sor „Chuboda” helyett „Chudoba”
293. oldal, alulról 2. sor 12. sz. irodalmi utalás helyesen: „12. P r z i b r a m, K.: Wien Ber. II. a. 135. 197. 1926.
293. oldal, alulról 1. sor 13. sz. irodalmi utalás helyesen 13. P r z i b r a m, K.: Endavour, XIII. 49. 1954. jan.
- 296—297. oldal közötti, négy részben megrajzolt ábra mutatkozó eltéréseit a klisekészítésnél adódó fényképezési torzítás magyarázza
305. oldal, 4. pont, 4. sor: „ellenmondásos” helyett „ellentmondásos”
307. oldal, 6. pont, 3. sor: „hlók” helyett „illók”
307. oldal, 6. pont, 4. sor: „liatást” helyett „hatást”
308. oldal, Irodalom c. szakaszban a 3. sor: „basaltische” helyett „basaltischen”
308. oldal, német szöveg utolsó bekezdés 10. sor: „Zeolithen” helyett „Zeolithe”
309. oldal, alulról 11. sor: „*Tintinnopsella carpathica* M o r g. — F i l.” helyett „*Tintinnopsella carpathica* (M o r g. — F i l.)”
314. oldal, 35. sor: „Barriasi” helyett „Berriasi”
316. oldal, 8. sor: „szervesmaradványok” helyett „szervesmaradványok”
316. oldal, 30. sor: „*Tintinnopsella oblonga*” helyett „*T. longa* (C o l.)”
316. oldal, 29. sor: „*C. berriasiensis* (C o l o m)” helyett „*C. berriasiensis* C o l o m”
316. oldal, 30. sor: „*T. cadischiiana* (C o l.)” helyett „*T. c. C o l o m*”
317. oldal, 11—12. sor: „*Stenosemellopsis hispanica* C o l.” helyett „*Stenosemellopsis hispanica* (C o l.)”
317. oldal, VI. tábla magyarázata: „*Tintinnopsella longa* C a d.” helyett „*Tintinnopsella longa* (C o l.) C a d.”
317. oldal, XVIII. tábla magyarázata: „*Stenosemellopsis hispanica* C o l o m” helyett „*Stenosemellopsis hispanica* (C o l o m.)”
319. oldalon: „*Tintinnopsella longa* (C o l.) C a d.” helyett „*Tintinnopsella cadischiiana* C o l.”
- „*Coxiellina berriasiensis* (C o l.)” helyett „*Coxiellina berriasiensis* C o l.”
- „*Salpingellina levantina* (C o l.)” helyett „*Salpingellina levantina* C o l.”
- „*Stenosemellopsis hispanica* C o l.” helyett „*Stenosemellopsis hispanica* (C o l.)”
323. oldal, 22. sor: „XX. tábla — Tafel XX” helyett „XXI. tábla — Tafel XXI”
- alulról 3. sor: „i. e. S.” helyett „s. str.”
415. oldal alcím helyesen: „Újabb ásványelőfordulások”

417. oldal „Irodalom” c. szakaszában:  
 14. szám alatt: „Vol. 425.” helyett „Vol. 245.”  
 15. szám alatt: „Grenshaw” helyett „Crenshaw”
417. oldalon, „Megjegyzés” c. szakaszban:  
 2–3. sor: „dolgo-atára” helyett „dolgo-zatára”  
 5. sor: „különbséget” helyett „különbséget”, „illetnek” helyett „illitnek”  
 6. sor: „nátrium-illetnek” helyett „nátrium-illitnek”  
 8. sor: „ $\beta \sim 95$ ” helyett „ $\beta \sim 96$ ”, „rásszállandói” helyett „rácshállandói”  
 9. sor: „ $a = 95^{\circ}3'$ ” helyett „ $a = 95^{\circ}3'$ ”
418. oldal: „ $(a^2(K, Na, Ca)_{12}^{[12]}(Al...))$ ”
426. oldal, alulról 1. sor: „knorri” helyett „knorrii”
427. oldal, alulról 17. sor: „plurinervia” helyett „plurinervia”
444. oldal, táblázatban: „*Quercus pontica miocaenica*” helyett „*Quercus pontica miocenica*”
446. oldal, alulról 21. sor: „miocaenica” helyett „miocenica”
449. oldal, 5. sor: „D'archia e” helyett „D'archia e”
450. oldal, 11. sor: „M o r e l l e t e t J.” helyett „M o r e l l e t L. e t J.”
455. oldal, a címbe: „metilénjodit” helyett „metilénjodid”
453. oldal, „XXV. táblán” helyett mindenütt „az ábrán”



*Kiss J.: Ércföldtani vizsgálatok a Darnó-hegyen*



7



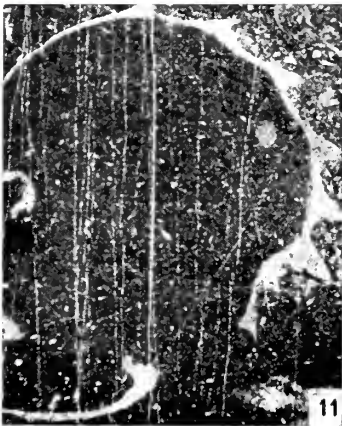
8



9



10

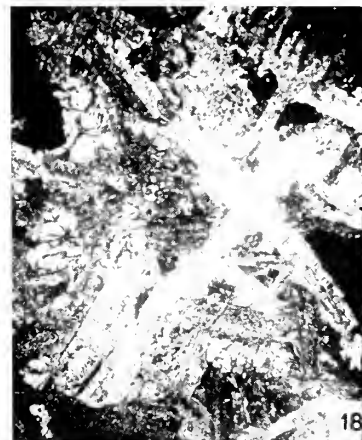
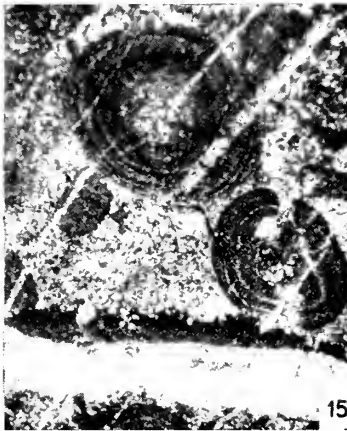


11

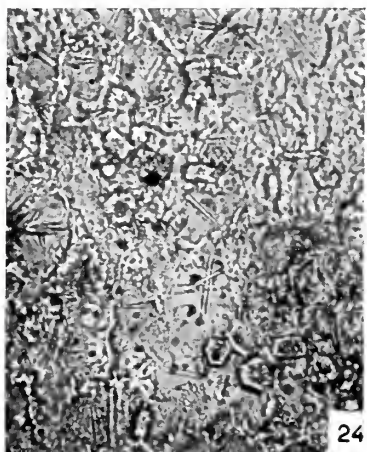


12

*Kiss J.: Ércföldtani vizsgálatok a Darnó-hegyen*

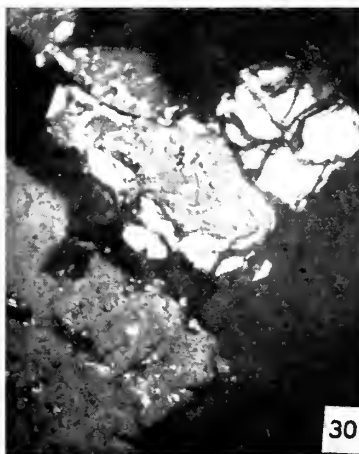
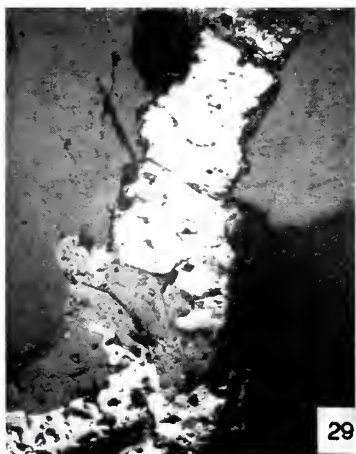
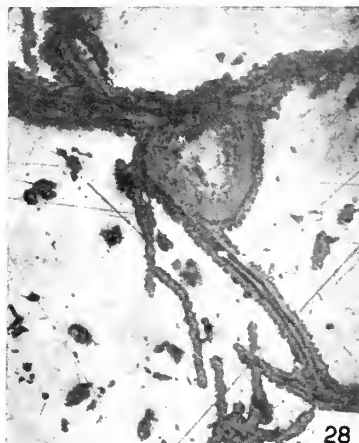
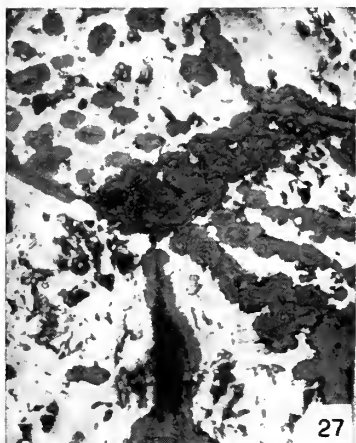
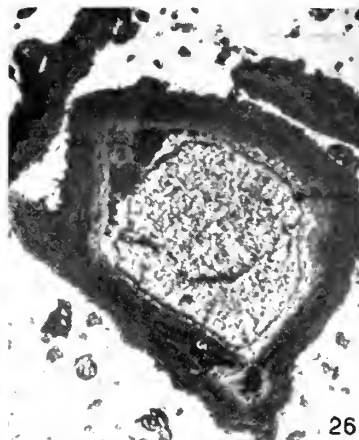


*Kiss J.: Ércföldtani vizsgálatok a Darnó-hegyen*

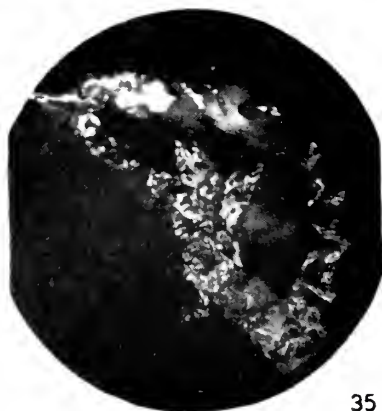


*Kiss J.: Ércföldtani vizsgálatok a Darnó-hegyen*

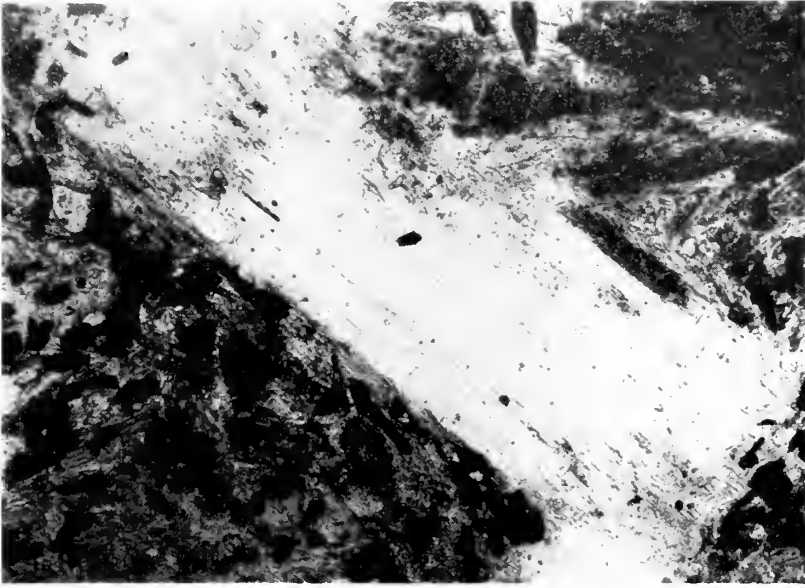




*Kiss J.: Ércföldtani vizsgálatok a Darnó-hegyen*



*Kiss J.: Ércföldtani vizsgálatok a Darnó-hegyen*

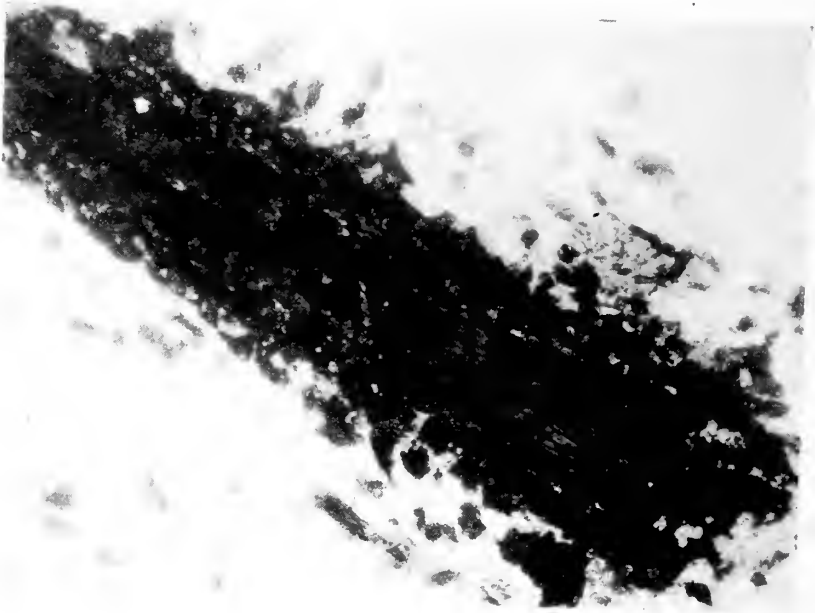


1



2

*Mauritz B.: Két újabb kőzettípus a Mecsekből*

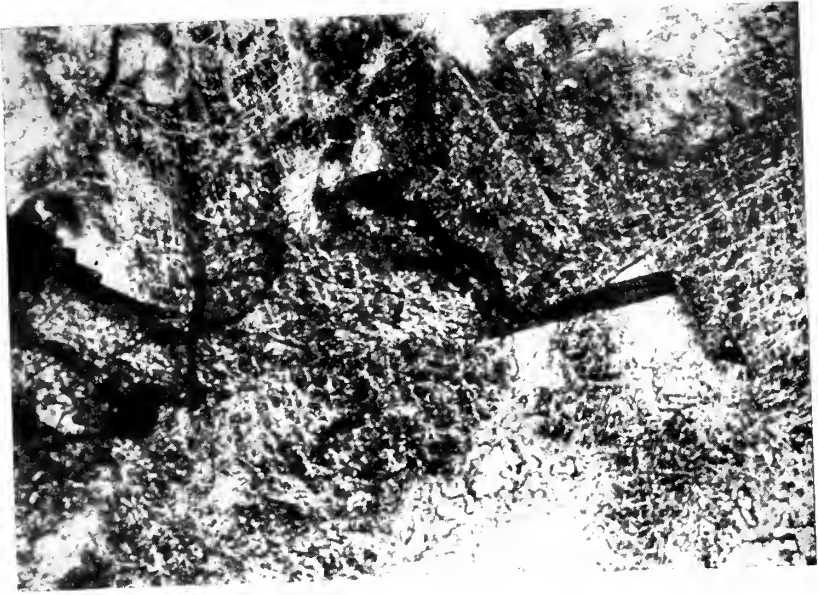


3

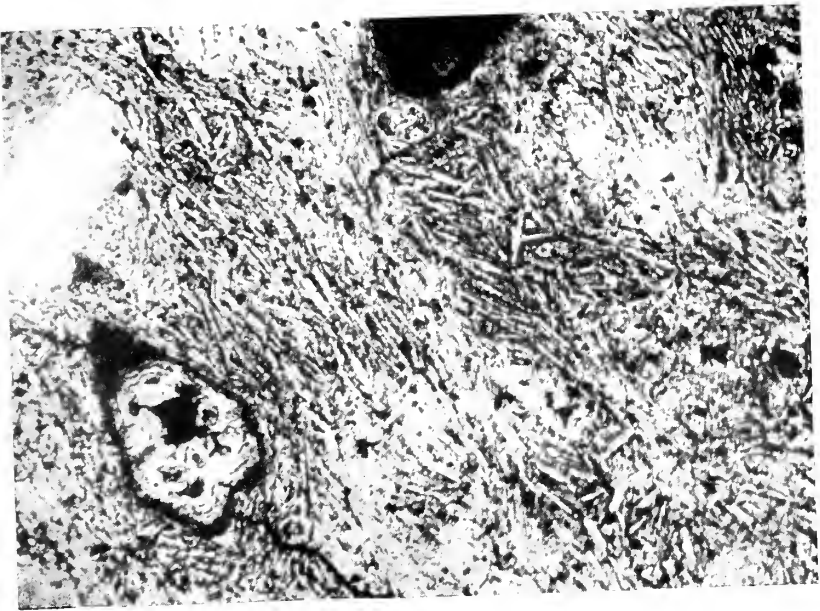


4

*Mauritz B.: Két újabb közettípus a Mecsekből*

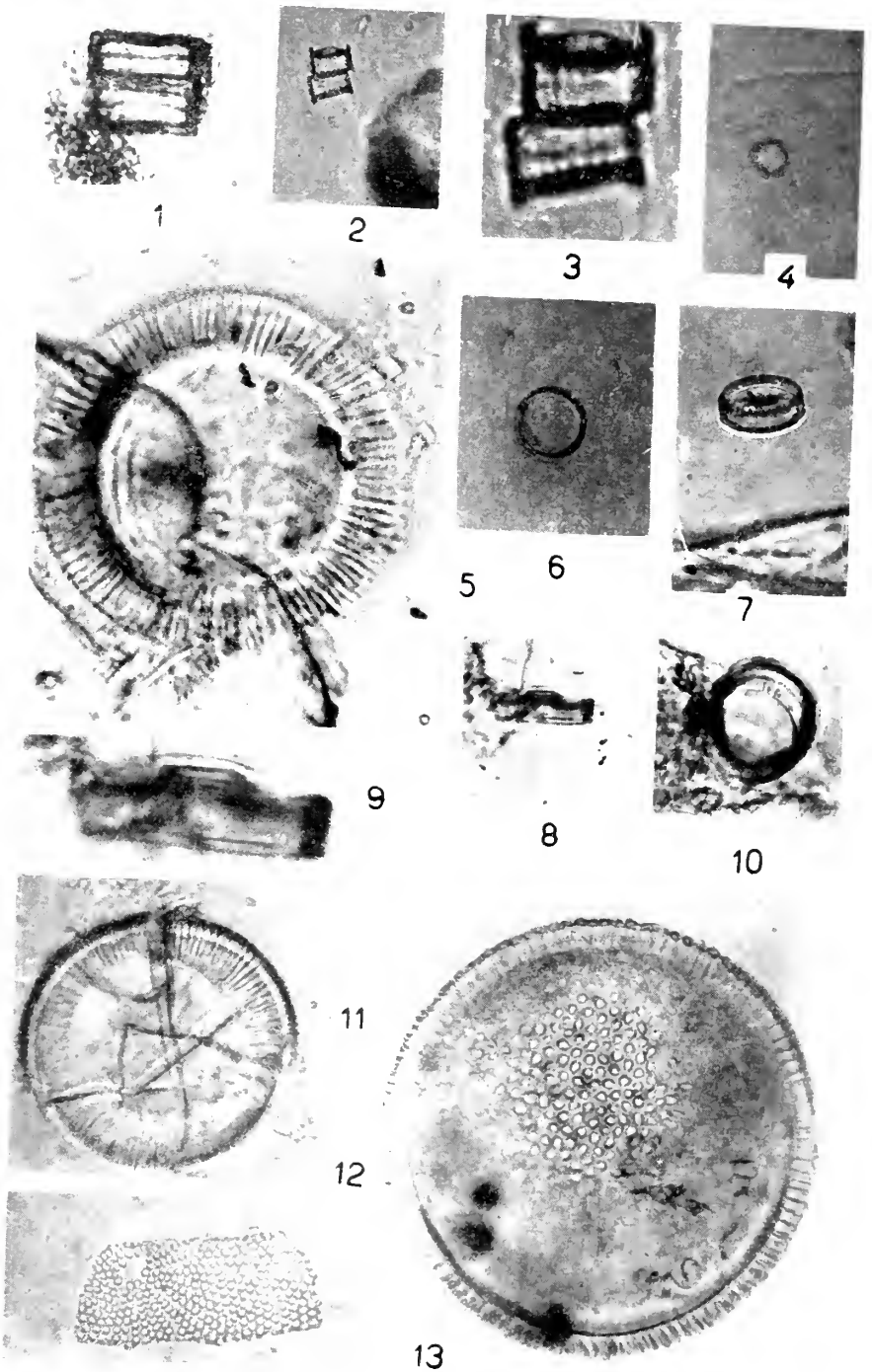


5

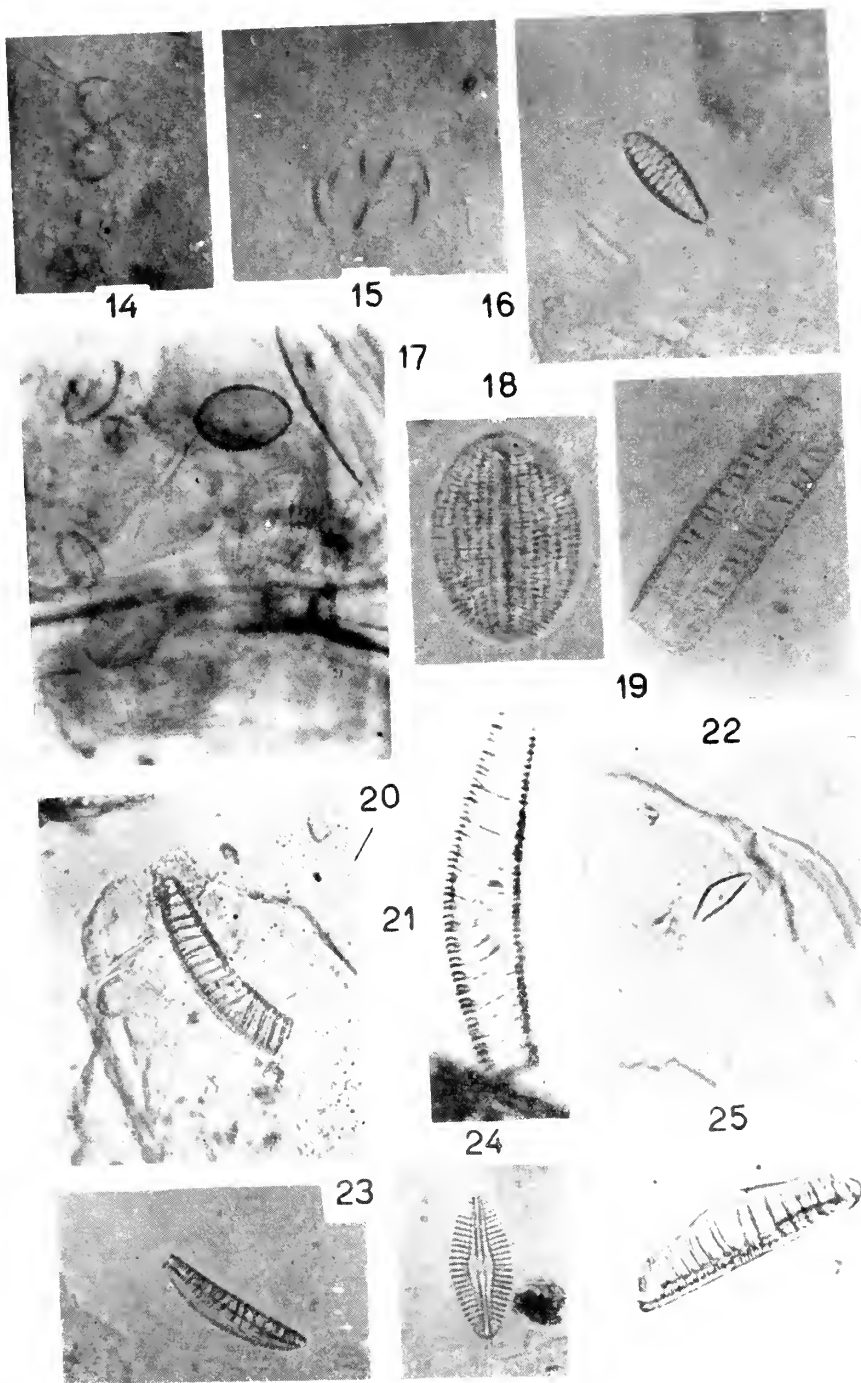


6

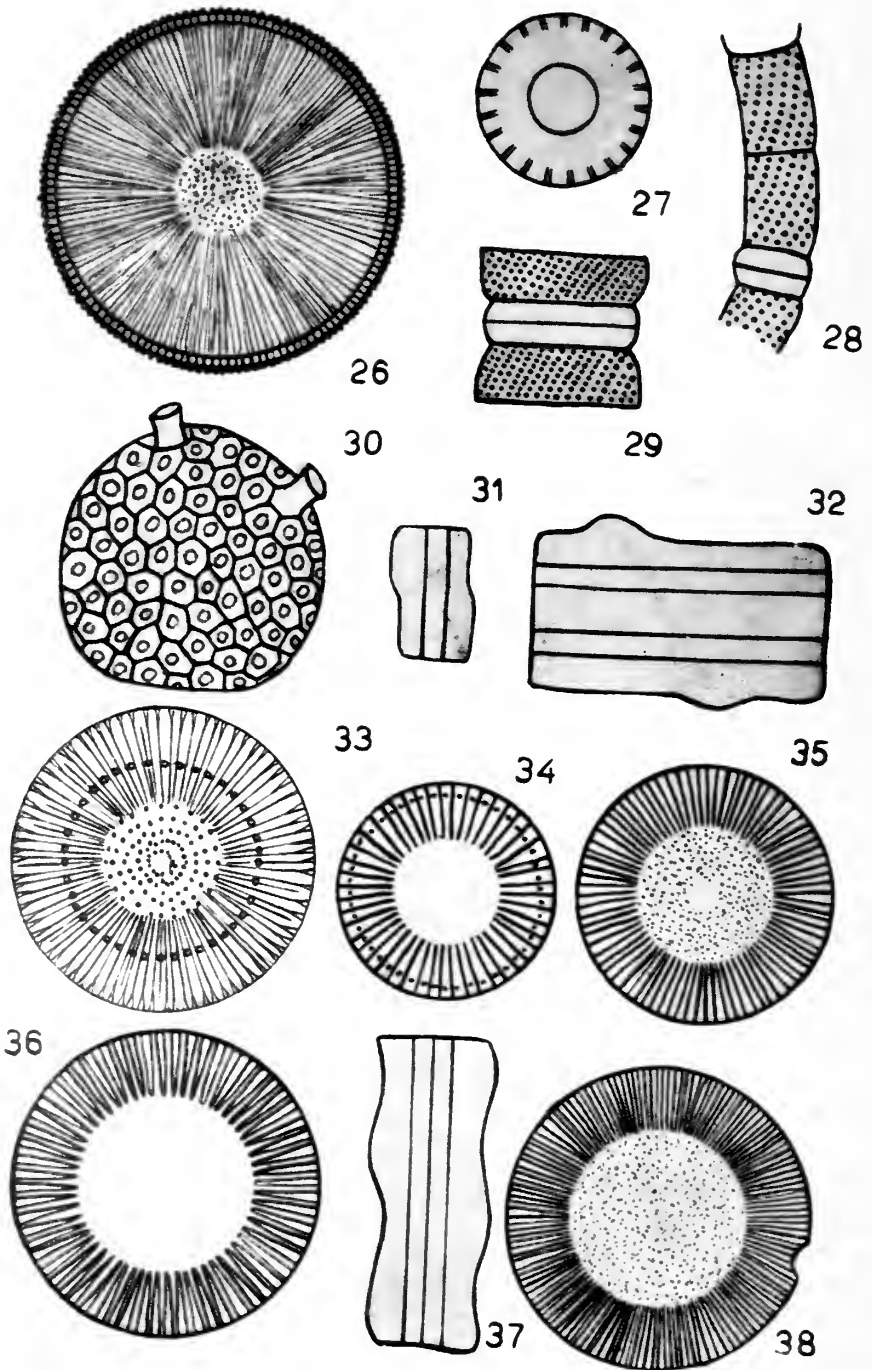
*Mauritz B.: Két újabb közzettípus a Mecsekből*



*Palik P.: Alsópannóniai kovamoszat- és kovaszivacsok*

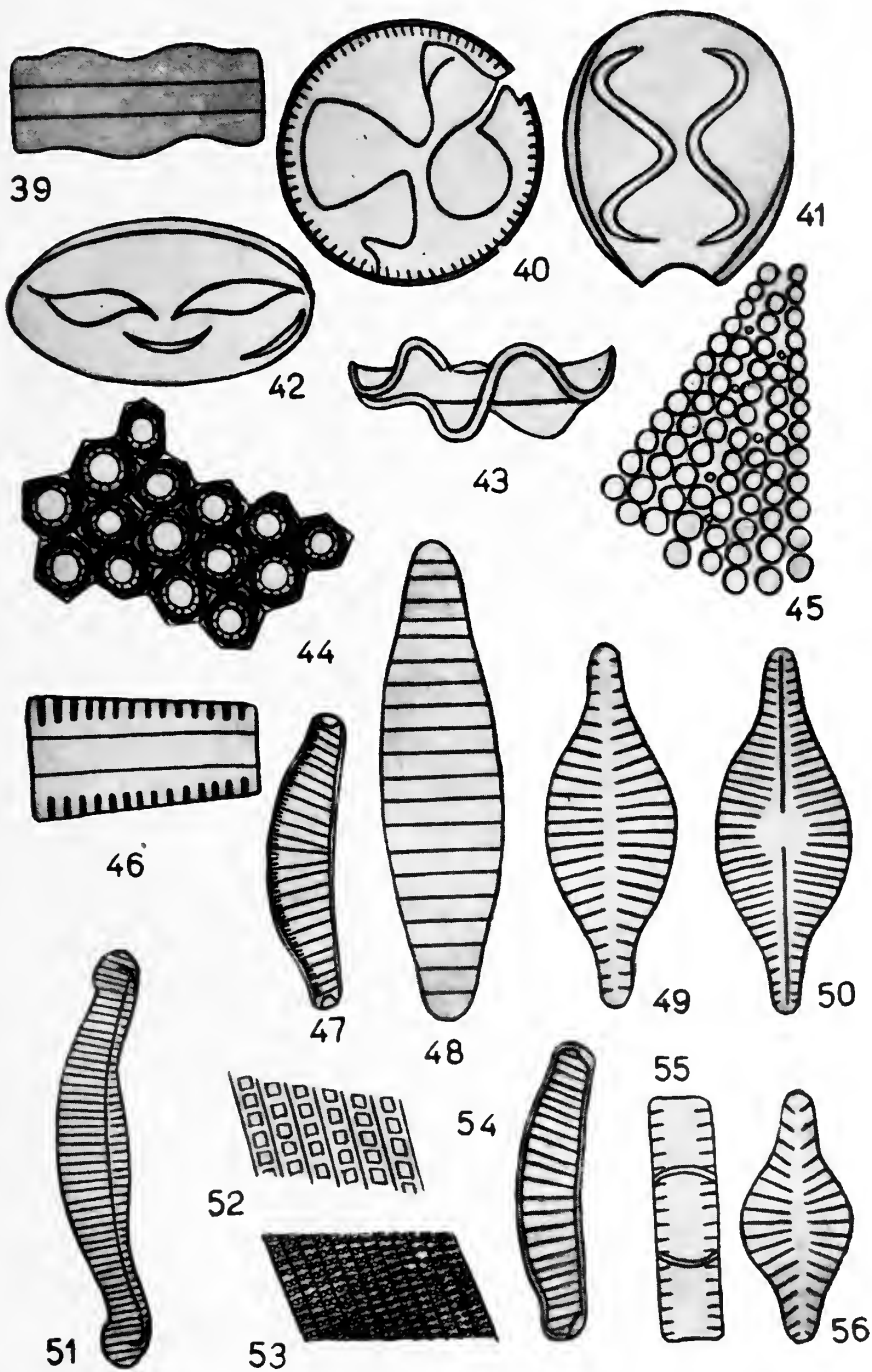


Palik P.: Alsópannóniai kovamoszat- és kovaszivacsok

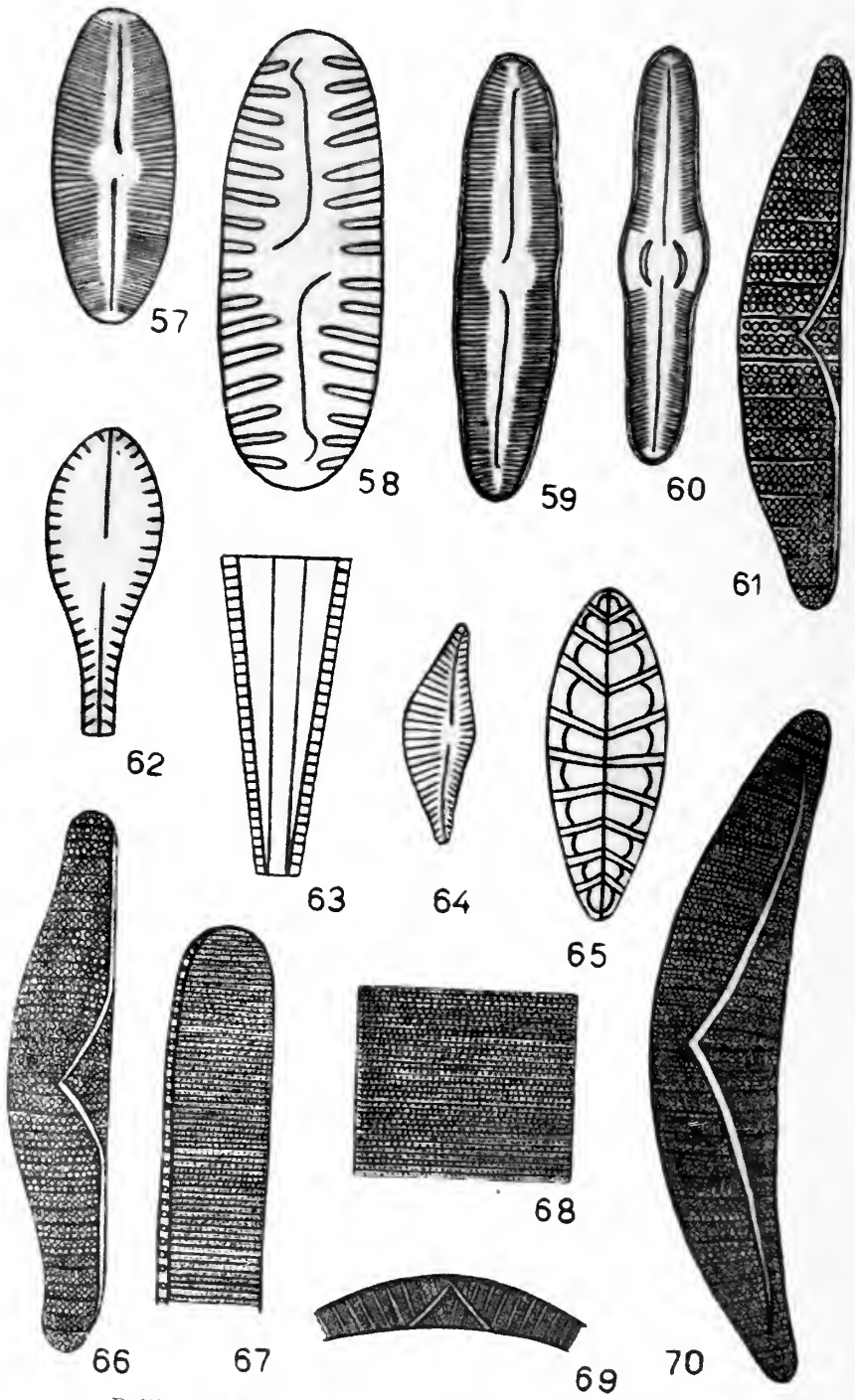


Palik P.: Alsópannóniai kovamoszat- és kovaszivacsok

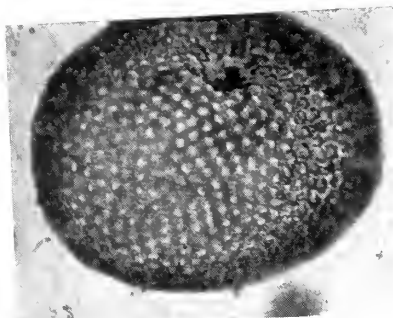




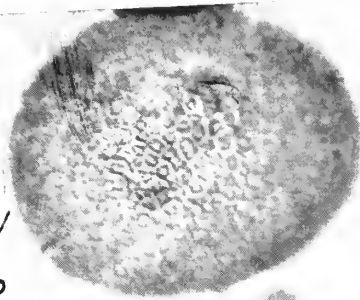
Palik P.: Alsópannóniai kovamoszat- és kovaszivacsok



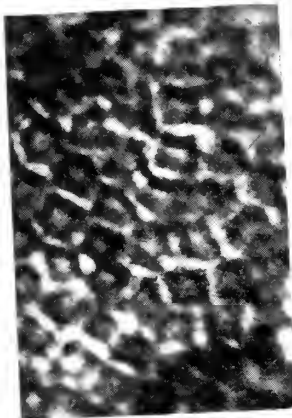
Palik P.: Alsópannóniai kovamoszat- és kovaszivacsok



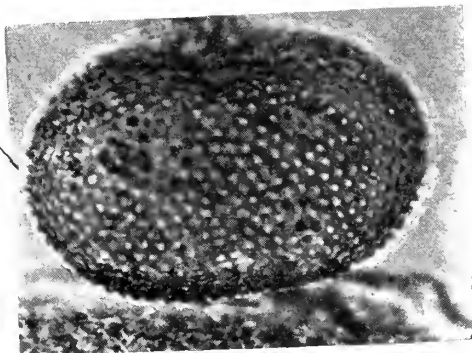
71



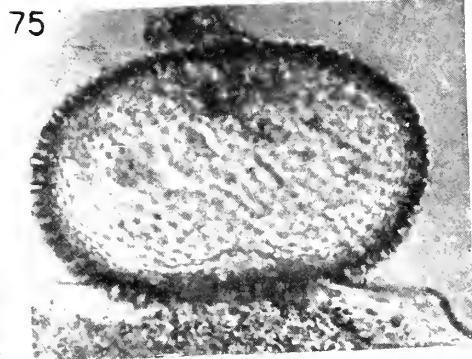
72



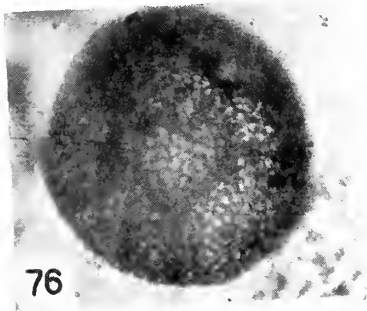
73



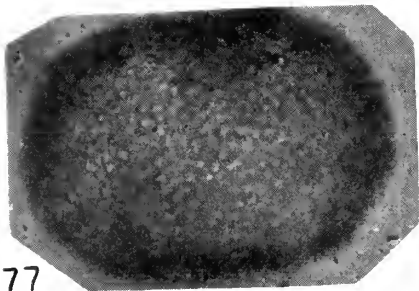
74



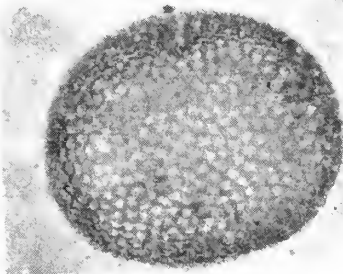
75



76

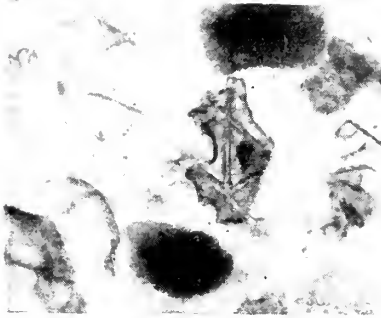
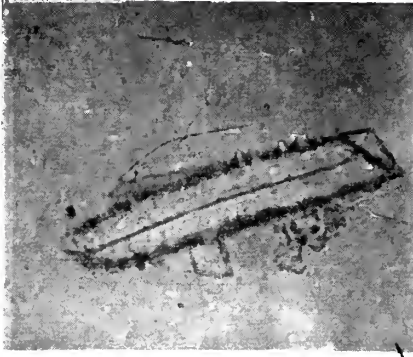


77

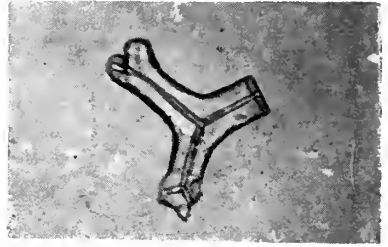


78

Palik P.: Alsópannóniai kovamoszat- és kovaszivacsok



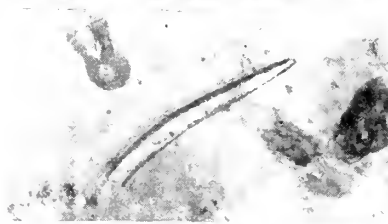
79 /  
80



81

82

83



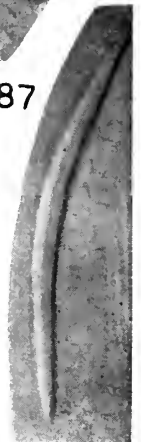
84

85

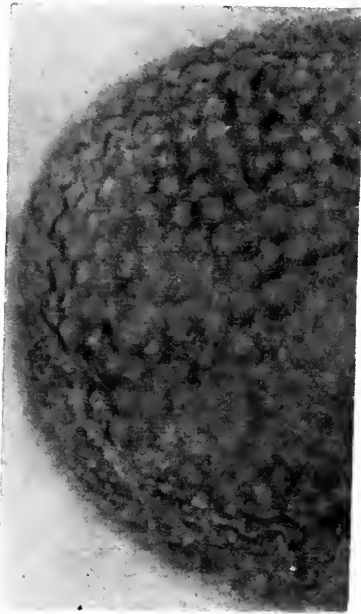


86

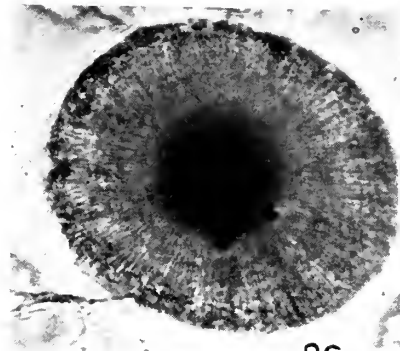
87



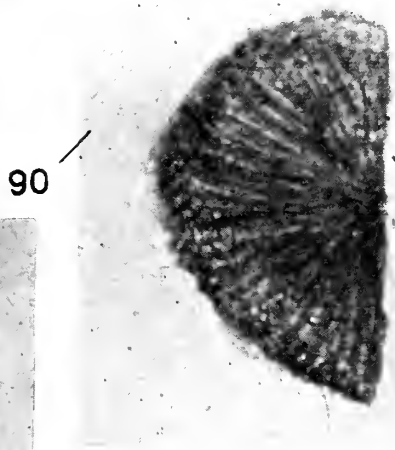
*Palik P.: Aisópannóniai kovamoszat- és kovaszivacsok*



88



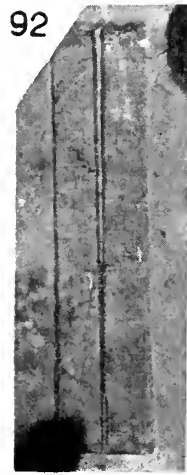
89



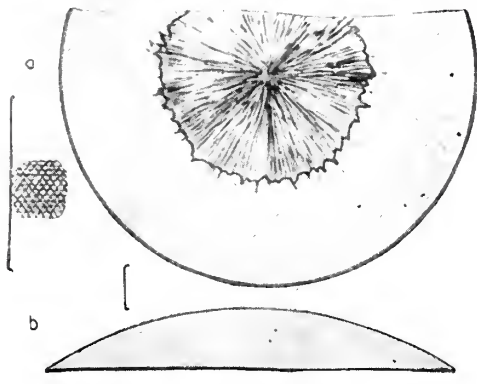
90



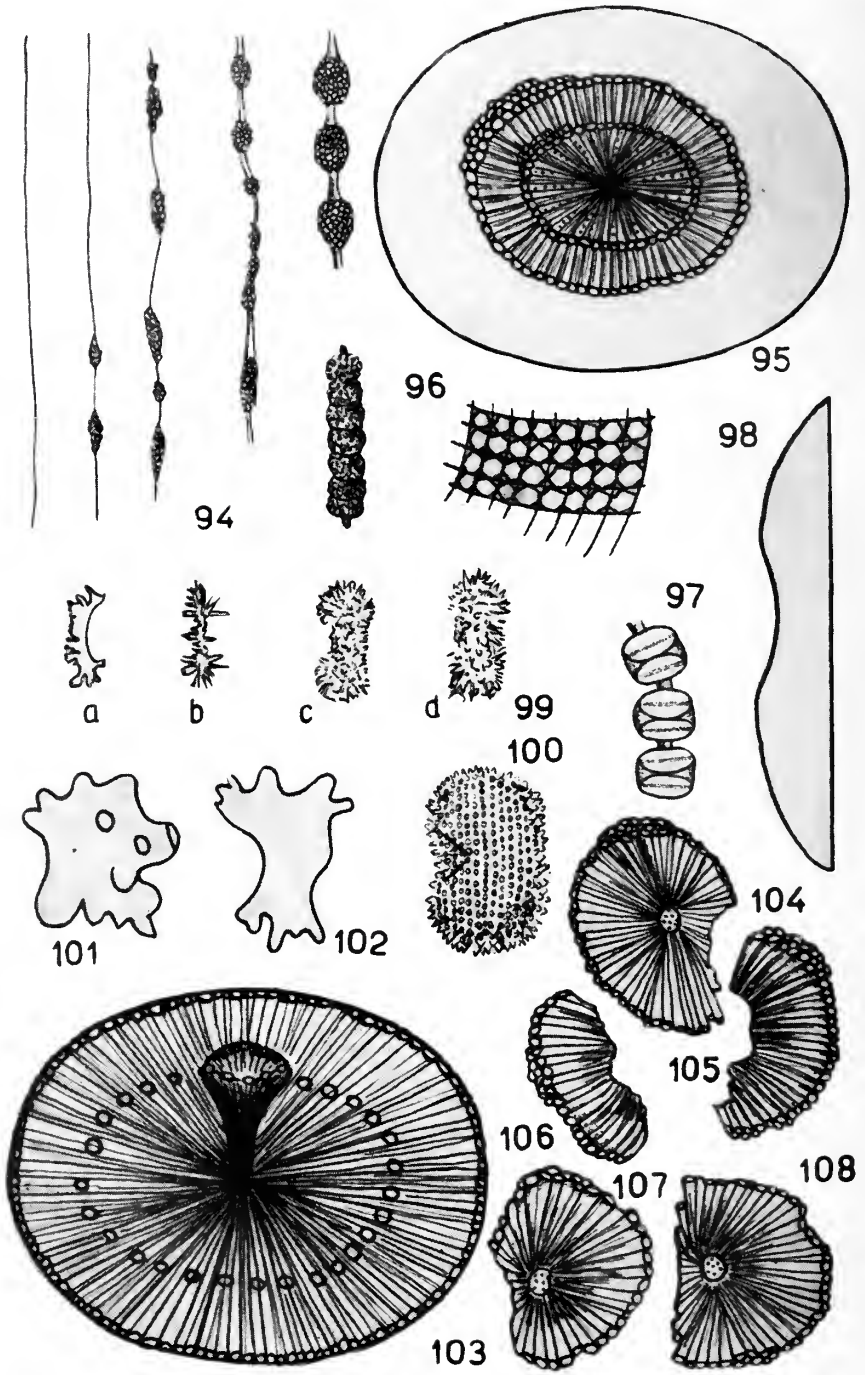
91



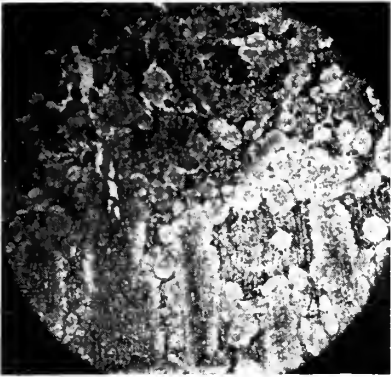
92



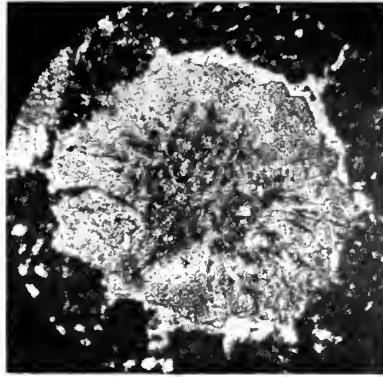
93



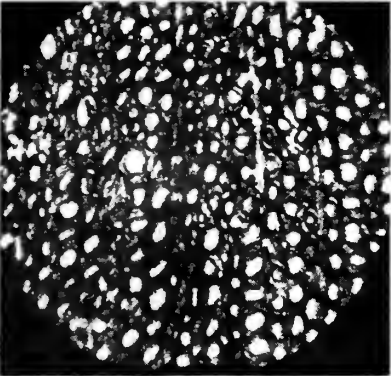
Palik P.: Alsópannóniai kovamoszat- és kovaszivacsok



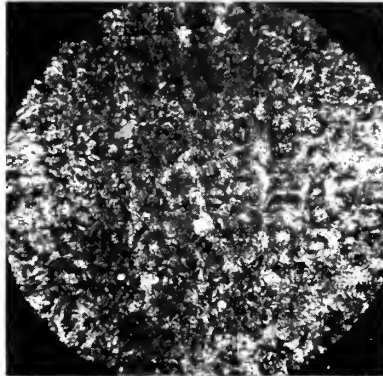
1



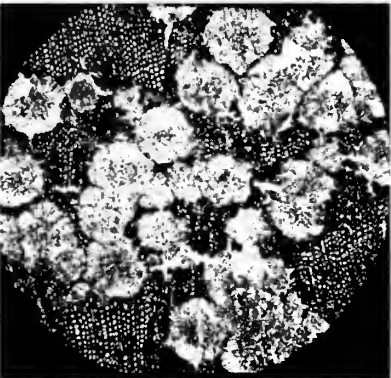
2



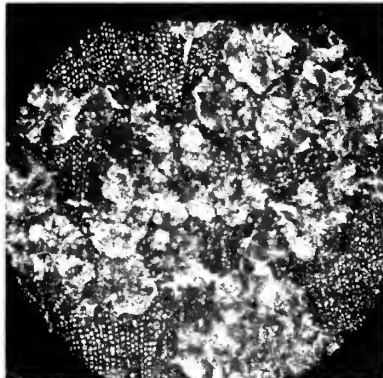
3



4



5



6

*Paál A.-né: Tőzegdolomitképződés a komlói kőszénben*



1



2

*Nagy I- Z.: Adatok a mecseki jüra flórához*



# 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

LXXXVIII. KÖTET

2. FÜZET



FÖLDTANI KÖZLÖNY LXXXVIII. kötet 2. füzet 126 oldal

Budapest, 1958. április—június

A kiadásért felel: az Akadémiai Kiadó igazgatója — Műszaki felelős: Szöllősy Károly  
A kézirat érkezett: 1958. III. 17. — Példányszám: 1300 — Terjedelem: 11.2 (A/5) ív + 4 oldal mű melléklet

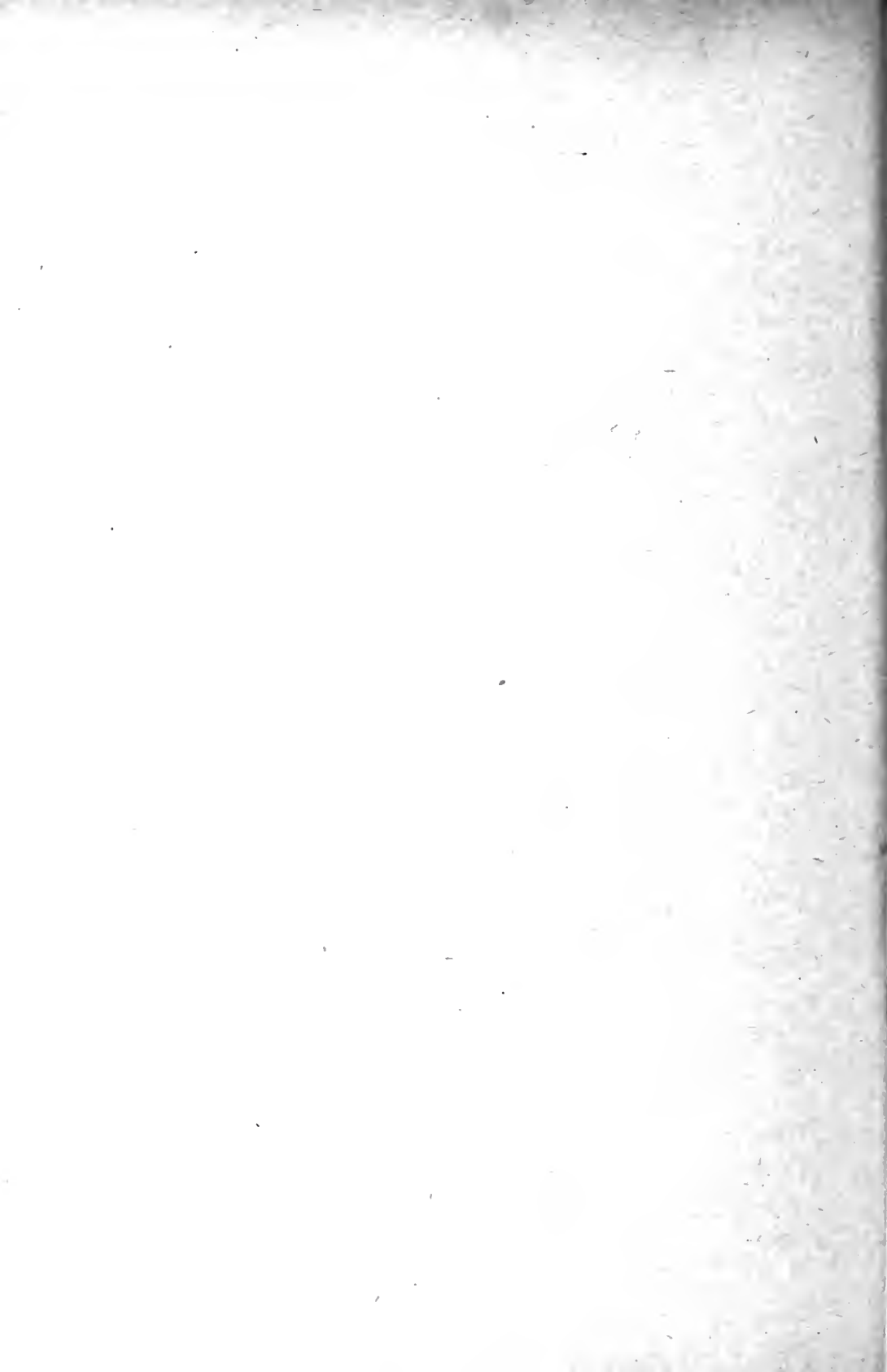
---

45214/58 — Akadémiai Nyomda, Budapest, V., Gerlőczy utca 2. — Felelős vezető: Bernát György



*Melvözzöljük  
új Kossuth-díjas  
tagtársunkat!*

A Magyar Népköztársaság Minisztertanácsa 1958. március 15-én Dr. ak. Greguss Pál tagtársunkat, a Szegedi Tudományegyetem Növényzeti Intézete egyetemi tanárát, a Szegedi Tudományegyetem ei. rektorát a Kossuth-díj II. fokozatával tüntette ki. Greguss Pál tagtársunk hatalmas növényzeti munkásságából bennünket közelebből különösen a magyarországi kovásodott fák rendszeres anatómiai vizsgálata érint, amelyet a földtani viszonyok kapcsolatában kitűnően értékesítettünk.



## VISSZATEKINTÉS\*

Dr. h.c. VADÁSZ ELEMFÉR  
akadémikus, egyetemi tanár

Nehéz helyzetben vagyok, midőn ezen a helyen, túlhaladott elnöki minőségemben, utoljára szólok. Életkorom szerint s talán a korjelenségek és az ünnepi évforduló hatása alatt, a szokottnál is nagyobb érzelmességgel és alanyisággal. Az elnöki tisztség legutóbbi kényszervállalásakor „Visszatekintés és előrenézés” címen szóltam. Most, az 1848-as



V a d á s z Elemér elnöki megnyitóját mondja

idők forradalmi szakában született Földtani Társulat főnállásának száztizedik évében, mai napon, a proletárdiktatúra kikiáltásának harminckilencedik évfordulóján, s a föl-szabadulásunkkal megvalósult kultúrforradalmunk során, szomorú ellenforradalmi tapasztalatok nyomán, legyen szabad Társulatunk félévszázadára visszanyúló néhány, a forradalomhoz kapcsolódó visszaemlékezést, és megfigyelési tényrt rögzítenem. A múlt-ról emlékezve, a jelent munkáljuk, s a jövőt építjük.

Megértetésre törekedünk, hibákat, hiányokat megbocsátunk, de semmit sem felej-tünk!

Tíz év előtt, a százéves Magyar Földtani Társulatot háborús legyengültségéből sikerült életre kelteni. Az országépítés biztató kezdeti fejlődésében, nagyszabású új életét

\* Elnöki megnyitó a Magyar Földtani Társulat 1958. márc. 21-i közgyűlésén.

is reméltük. Joggal, mert kibővült országépítő geológusi tevékenységünkben megnövelt geológus csapat új idők, új szellemével nagyra növelhette, élénkebbé tehetné társulati életünket, tudományos munkásságunkat.

Nem így történt. A társulati élet kezdeti lendülete fokozatosan csökkent, az utóbbi években pedig, főként az ellenforradalmi jelszavaknak tagtársaink nagy részét megtevesztő és megfélemlítő hatása alatt, feltűnő érdektelenséggé, látható pangássá tudatosult. Nem kívánok itt szólni a szakmában dolgozó geológusoknak az országos helyzettel járó, életszükségleti hiányairól, működésbeli elszigeteltségéről, továbbfejlődési nehézségekről, értetlen, sokszor ellenséges környezetben, nem megfelelő irányú foglalkoztatásukról. A közelmúltak súlyos hibáiban és sokszor hangoztatott hiányaiban, tévedéseiben és tévelygéseiben, valamint azok tragikus következményeiben, ne a holnapot lássuk, hanem a tegnap szomorú maradványainak ésszerű eltakarításával, a jövőt javítsuk. Mert ezek a kérdések, a földtan lényegét tekintő és ahhoz belső hivatásérzettel ragaszkodó, lelkes együttműködésben megoldhatók, vagy sok tekintetben javíthatók. Működő tagtársainknak szakmájukhoz való viszonyáról, hivatástudatáról, szakmaszeretetről és nem utolsósorban szaktudományunk művelésére irányuló hajlamáról, készségéről és képességéről, itt nem kell szólnom. Ez végső fokon, a célt tekintő helyes kiválogatástól függő, oktatási-nevelési kérdés, amit azonban a társulati együttesben is szem előtt tartva, tovább kell vinnünk.

Félévszázad óta, fokozott figyelemmel kísértük a földtani tudományok külföldi helyzetét nyugaton, s az utóbbi években keleten is. Vizsgáltuk annak itthoni érvényesülési módját és lehetőségeit. Mindenkor szenvedélyesen bíráltuk, magunk felé is, a hibákat és tévedéseket; szóvá tettük a hiányokat is. Mindezeket nem kell itt sorra vennem, de a történelmi igazság kedvéért, a magyar proletárdiktatúra kikiáltásának mai, harminckilencedik évfordulóján, emlékeztetnem kell az első világháború minden pusztításaiból fölemelkedni kívánó, lázas törekvést kifejező, 1919. május 25-én tartott, akkori kartársak részéről is meg nem értett, fiataljaink által nem ismert társulati beszéd tartalmára és értelmére. A tudomány jogaiért, szabadságáért és a tudományos munka lehetőségeinek legszélesebb mértékű biztosítása érdekében hangzott az el. Forradalmi idők szellemét megértő, helyes és szükséges törekvással. Id. I. ó c z y Lajos 1919. december 30-án kelt levele szerint ezt a beszédet „a tudomány előbbrevitelének túlbuzgalma vezérelte”, „meggyőződés és igazságszeretet” mellett. Mert hiányoztak akkor az elmélyedő tudományos munka külső körülményei, s a fiatalok jövője kilátástalannak látszott. A tudományos munka a legkiválóbb vezetők mellett is ötletszerűen alakult. Mert a szakszerűség és szervezőképesség nem járnak mindig együtt. Hirdettük a Társulat szakszerűségét, személyi tekintetektől mentes, tudományos életét. Kívántuk a tudományos szakképzés megvalósítását, a tanítás magasabb szintre emelését, ami emelni fogja a Társulat tudományos színvonalát is.

Éreztük akkor, hogy nem lesz mód elvégezni ilyenirányú föladatainkat. Az országnak a történelmi vizein hánytorgó hajója rövidesen fasiszta áramlásokba jutott. De negyedszázadon át, kívül rekedve is tudtuk és bíztuk, hogy tudományos életünk és a tudományos munka komoly, szakszerű tárgyi újraszervezésére mégis szükség lesz. Vallottuk, hogy „lelkünk egész hevével, meggyőződésünk teljes erejével küzdünk ezért a célért, minden rendszerben és időben, változtatlanul!” Ez a felületesen pesszimizmusnak tűnő, éltető, alkotó forradalmi hit tartótt bennünket munkára készen, s nem a gyáva meghunyászkodás, passzív magaféltés vagy a mindent helyben hagyó, kényelmes konzervatívizmus. Érthető ebből, hogy mikor 1948-ban, tragikus körülmények között, akaratlanul megint reán hárult a Társulat vezetése, vállaltam s végeztem azt, régebbi, változatlan eszünk értelmében és alapján. Hivatottabb vezető hiányában „mindent megbocsátva, bár semmit sem felejtve” törekedtünk együttdolgozni mindazokkal is,

akik mindvégig gyűlölködve, ellenünk voltak. A Társulat fokozatos regenerálódása nem az én érdemem, az új rend építésének kezdeti lendülete hozta azt. Az új, szocialista rendszeré, amitől változatlan régi eszményünket, a mellétekintetektől mentes, elmélyedő tudományos munka fokozott lehetőségeit vártuk, kértük és kaptuk is.

Régebbi szaktársaink egy része, bizonyára bennük élő személyes ellenkezésből, sokáig ellenségesen, majd a többiekkel együtt, növekvő közömbösséggel viselkedtek, végül teljesen elidegenedtek. Nagy része van ebben megélhetésünk kétségtelen megváltozásának, ami a nyugodt tudományos munka megöleje, de bizonyára hozzájárult a személyi hiúság, vélt vagy jogos érvényesülési sérelem és talán az általunk gyakorolt, minőségjavításra irányuló, tárgyi kritika, vagy annak nem mindig megfelelő formában történő érvényesítése is. Ez különösen kiütköző volt, a kölcsönösértehez és kölcsönös elnézéshez szokott társaságban.

Régebbi szaktársainkkal így nem tudván dolgozni, magunkra maradtunk. Eszményeinket nem adtuk föl, új nemzedékek nevelésében kívántuk és reméltük továbbadni és megörökíteni azokat. A tudományos munka szeretetére, hivatástudatra, szerénységre, lelkiismeretes munkateljesítésre és állandó továbbtanulásra való serkentéssel. Hűiek legyünk a hagyományokhoz, de az idők szellemében vizsgáljuk azok tisztaságát! Ez volt az az „elmélet”, ami nem volt egyeztethető a mai „gyakorlattal”. Mert ezekkel az eszmékkel többé-kevésbé sikeresen telített fiatal geológusaink többnyire olyan munkakörökbe kerültek, ahol a legszerényebb munkaeszközök hiányoztak, munkalehetőségeikben magukra hagyatva, alárendelt, mellékes munkakörökben hátrányos helyzetbe jutottak és teljesen elkedvetlenedtek. Ezekből adódott az ellenforradalomban megbolydultak külföldre szóródott serege. Könnyebb a nehézségek elől tétlenül kitérni, vagy elmenekülni, mint az akadályok elhárításán, építő munkában verejtékezni, s önfeláldozó munkánk eredményeit a közös cél érdekében megvalósítani. Ne felejtsük, hogy új idők küszöbén állunk, a múlt terheit cipelve megyünk a még alig meggyökeresedett jelenbe, amelynek virágba borulását a visszahúzó múlt, sok maradi kortárs kolorádóbogara, lisztharmata, peronoszpórája, filokszérája, sőt jégverése hátráltatja.

Fiatal geológusaink formalista munkakeretekbe merevedtek, amiből önjerejükből ki nem törhettek, legjobbjaik is meddőségre kárhozódtak, geológusi hivatásuk összetartó kovásza nélkül, egyetemtől, társulattól is elszakadtak, vagy a társulathoz nem is kapcsolódtak. Így aztán, erről az oldalról is, magunkra maradtunk. Elhagyott vezér sereg nélkül, aki nagy előrefutásában vesztette el követőit. Hálátlan szerepek szükséges befejezése, amiért senkit sem hibáztathatok. Tndom azonban, hogy a tanítás, nevelés, időt és fáradságot nem tekintő vetés, aminek aratása, magunk áldozásával, mások egyéni s főként a közérdek javára kell legyen. Talán keserű, amit itt szóvá teszek, de a nagyra-nőtt magyar földtan tárgyilagos tudománytörténeti ténye, amit személyek és történések idealizálása nélkül kell tekintenünk.

Mintha törvényszerű ismétlődés volna, más alakban és módon, a magyar földtan szűkebb tudománytörténetében! Id. L ó c z y Lajos, visszavonulása után, 1919 december 30-án hozzám intézett utolsó levelében, szemrehányóan említette, hogy „a fiatal magyar geológusokat régóta magam köré gyűjtöttem és vezettem”! És megelőző, 1919. november 27-én kelt levelében az áll, hogy „tudományos működését mindig becsültem és őszintén sajnálkoznám azon, hogyha ezutáni munkálkodását a hazai földtanra elveszítetők”. Még korábbi, 1917. október 23-án kelt levelében, mellőztetésem tetőpontján pedig olvasható, hogy „A magyar geológiai munkásság jóhírnevét senki jobban szívében nem viseli, mint Te . . .” Mindezt a visszaemlékezést nem magam igazolására, hanem egyik slegnagyobb magyar geológusunk szellemének engeszteléséül említtem : íme, a vezetésem ikertelen maradt, mint ahogy eredménytelenek volt ak, szerintem, L ó c z y Lajos nagyszabású tudományos elgondolásai is!

Mi lehet ennek oka, a személyi adottságokból folyó hibákon fölül? A kor változott, a nemzedékek mások, mégis az eredménytelenség, eltérő viszonyok között, azonos. A marxizmus fölfogásában a tudományok új tartalmat, s ennek megfelelően új csoportosítást kaptak. A földtan tudományának meghatározása és értékelése mindinkább az élet reális tartalmához idomul, és a tudományos munka elveszti lelki tartalmát. Ebből következik, hogy a tudományos munka, mint minden más dolgozó munkája, kizárólag az egyéni lét napi eszközévé válik s annak célja csak a jólétre irányul. Néha csak egyesek, néha a közösség jólétére. A közösségi eszmére nevelés és ahhoz való alkalmazkodás tévelygésekkel teli, hosszú átmeneti idejében, a h o m o p r u d e n s háttérbe szorul a közönséges értelemben vett h o m o f a b e r mögött, a tudományban eltűnik, sőt a vulgaris materializmusban megvetendő a h o m o l u d e n s, aki a kérdések megoldásában lelki kielégültséget keres. Pedig ez teszi az emberi léte magasabbrendű humánnummá, ebből ered a hivatástudat, itt gyökerezik a hivatásszeretet és végül mindenrendű munka szeretete, teljesítménye és munkafegyelme is.

Földtani visszaemlékezésem alanyiségében, látszólag eltértek a tárgytól. De előbb említett társulati elgondolásaim ilyen nevelő eszméken alapultak. Ezért céltévesztettek. Mert a földtani tudományművelés mind jobban mechanizálódó, lélek nélküli mesterségűzése egyre inkább eltávolodott ettől. Ugyanakkor mindinkább eltávolodik a természetben történő külső megfigyeléstől is. Itthon és mindenütt az egész világon! A földtan tudománytörténeti fejlődésueneve félévszázad óta világosan mutatja a tudomány művelésének és gyakorlásának fokozódó szétkülönülését, majd az utóbbinak az előbbivel szembeni nyomasztó túlsúlyát. Kezldődött ez az irányzat az európai és amerikai iparosodással, és annak nyomán megindult gyarmatosítással, ami mindenkor elsősorban a hasznosítható nyersanyagterületek keresését és mohó kihasználását célozta. Száz év előtt, a földtani területvizsgálatok még csak a földtani megismerésre irányultak s azok földtani térképezésével és leírásával, általános földtani törvényszerűségek fölismerésére törekedtek. Az ipari föllhasználás kívánalmai fejlesztették a földtan anyagvizsgálati irányait, az ásványok, ércék, kőzetek mindinkább laboratóriumi munkává alakult vizsgálatát. Az előző imperialista háború alatt és után éleződött ki a tudományművelés és tudománygyakorlás kettéválása, az utóbbinak előtérbe hozásával. Kitűnik ez a húszas évek szakirodalmából, amelyben vélemények, állásfoglalások és heves viták olvashatók a tudomány céljáról, helyzetéről, a földtani intézetek föladatairól, a földtan iskolai és egyetemi oktatásáról és szakneveléséről. Ebben, időszerűen és korszerűen részt vetünk mi is, bírálván akkori egyetemi tanításunk módszerét és hiányait, földtani intézményeink elmaradottságát és ötletszerű működését. Földtani kívánalmaink alapjának, az akkori társadalomalakulás szerinti magunkra hagyottságban, a tudományművelést tekintettük, azzal a határozottsággal, amivel A m p f e r e r, a bécsi földtani intézet nagynevéű igazgatója is tette. Ugyanakkor a világhírű svájci geológusképzés csaknem kizárólagos geológus-expörtra nevelt, Franciaország Nancy-ban külön alkalmazott földtani, gyarmati geológusképzést létesített, Anglia mindmáig, két-hároméves képzéssel, gyakorlati foglalkozásra képesítő oklevelet ad. A Szovjetunió túlspecializált, kiváló szakképzése szűkreszabott biztos fölismeréseknek előirt táblázatokba való pontos beiktatására nevel. Ezek a kitűnően bevált gyakorlati geológusok, a tudományművelés területén legtöbbször hasznos adatszolgáltatással szerepelhetnek, mondhatnám nélkülözhetetlen statisztái a tudományművelés színpadának.

Félévszázad alatt előtűnik ment végbe a földtan tudományos meghatározásának és céljának változása, az öncélú tudományműveléstől a gyakorlati földtan kizárólagosságáig. Ez kezdetben, különösen a kapitalizmusban a tudományművelés és gyakorlat kettéválására vezetett. Magunk részéről, fejlődésünk mai helyzetében, kezdetlől fogva az elmélet és gyakorlat dialektikus egységének elvét vallottuk és követtük. Ebben a



fejlődésmenetben, a gyakorlati földtan nyersanyagkutatói kívánalmai, az utolsó három évtized alatt a földtan sokirányú szétkülönülését, új tudományágak alakulását eredményezték. Ezek elsősorban az anyagok megismerésének szükségletéből fakadtak, mert az anyagok tulajdonságainak, sajátságainak, keletkezési körülményeinek és lehetőségeinek minél tökéletesebb megismerése a mindenkori földhasználás alapja. Ez az anyagismereti földtani fejlődési szakasz, nagyszabású laboratóriumok, egyre-másra fejlettebb, tökéletesebb eszközök, műszerek, gépi berendezések létesítésére vezetett, ami a kezdeti elméleti és gyakorlati földtan kettétagoltsága és helytelen szembeállításán túlmenőleg, külszíni, laboratóriumi, és elméleti (spekulatív) földtan hármass tagolódását jelenti. Ezt az egymástól elkülönült irányzatot az amerikai irodalom külszíni, anyagvizsgáló és „karosszék” (otthonülő) földtani munkaként különbözteti meg. Ez a szétkülönülés aztán a laboratóriumi belső anyagvizsgálat mennyiségi túltengésére vezetett, aminek veszélyére az amerikai földtani társulat elnökei, R u s s e l D. (1949), P e t t i j o h n F. J. (1956) figyelmeztettek. R u s s e l szerint az elmúlt évtizedek alatt annyira lelkesedtek a kvantitatív módszerekért és az új technikáért, hogy túlsok időt töltöttek a laboratóriumban és túl keveset a területen. P e t t i j o h n, az üledékföldtan egyik kiválósága, akinek nevéhez számos új laboratóriumi vizsgálati módszer fűződik, még tovább megy ebben a figyelmeztetésben. „A leghatározottabb kutató laboratórium, elektronikus berendezéseivel és nagyszámú, fehérkabátos személyzetével, látható jele a laboratóriumi földtan terebélyesedésének.” „A földtant nem lehet nyomelem- és izotóp-vizsgálatokra redukálni.” A földtan fejlődése ebben az irányban egyoldalúan, négy fal közé korlátozódnék, szükség van arra, hogy a természetben történő megfigyelésre fokozottabban visszatérjünk, a külső és a belső munkát összehangoljuk és elválaszthatatlan egységben tekintsük. A részt vizsgálva is, mindig az egészet látjuk, mert résznek és egésznek együttes célja: a megismerés. Ennek gyakorlati megvalósítása, a vizsgálatok sokrétűségében, egy személyben nem képzelhető. A külső munkát és azzal kapcsolatos anyaggyűjtést külön geológus végzi, de az anyagfeldolgozó geológus számára elengedhetetlen, hogy az általa vizsgált anyagot, természetes földtani helyzetében is megismerje. Az elkülönülő, íróasztali földtan pedig az újkor-eleji köldöknézésből megfigyelés nélküli, miszticizmussal teli geszcsó-fiává tökéletesedett.

Geológusképzésünk megindításával, az elmondottak értelmében, általános, tudományos alapképzést tartottunk szem előtt. Egyetemi reformunk kezdetben a tudományművelés szükségének mellőzésével, származási előjogossággal, megfelelő iskolai előismeretek nélküli geológusképzést szabott reánk, ami menthetetlen minőségrontásra vezetett. Természetesen voltak kivételek is. Mindezt most nem sérelmek felsorolására említem, nem is azért, mintha eddig is nem tettük volna elégszer szóvá. Csak annak alátámasztására, hogy az ilyen módon toborzott hallgatóságban kevésbé alakíthattuk ki a hivatástudatot és hivatáссерetetet és ezeknek ismeretkészsége nem segítheti előmunkahelyükön sem a geológus szak megbecsülését, vagy akár megértését, sőt megértetését. A földtani tudományművelés és a tudományos gyakorlat vészesen különvált, a szakszerűségnek egyéb tekintetektől történt általános mellőzése miatt. Pedig éveken át következetesen hangoztattuk minden tervünkben a tudományművelés és a gyakorlat elválaszthatatlan egységét, ami megfelelő, mindenre kiterjedő anyagvizsgálattal és nélkülözhetetlen földtani, részletes újratérképezéssel megoldhattunk volna. Ezek nélkül, földtani nyersanyagkutatásunk továbbra is kellően alá nem támasztott részmegoldásokat eredményezhet; a bányászati földtárás továbbra is „jó szerencsére” van utalva; tervezeink meg nem valósult ígéreteken alapulnak. Mindez nem zárja ki azt, hogy igen jelentős tudományos és gyakorlati eredményeink is vannak, de korántsem azért, mert mindent jól csináltunk.

A továbbiakat elhallgatom, mert távol áll tőlem, hogy lehangoltságot keltsék, különösen fölsorakozó fiatal geológus nemzedékünkben. Temetnem kell Cézárt, nem dicsérni! E visszaemlékezések írása közben, ellenforradalmi pusztítás és véres áldozatok után megindult az a részünkről nagyon várt és kívánt, lenini tanokhoz visszatérő változás, ami új irányt, új lehetőségeket szabhat a földtan művelése és geológusaink felé is. Ennek kiteljesítése önökre vár.

Mindezek a tőlem megszokott, túlzó szavak, hihetőleg csak a magam sokszor igazolt, alkotásra serkentő sötétenlátásának mutatói. Azonban ebben az alakban is abból a biztos tudatból fakadnak, hogy a mai napon a Magyar Földtani Társulat, tagtársaink egyértelmű megegyezéséből, olyan új vezetőséget kap, amely szaktudományunk új munkairányait, a mindennapi teendők fölszínre hozásával, színvonalas tudományműveléssel és tudománygyakorlással, a földtan mindenrendű dolgozóit, hivatástudatos együttessé kovácsolja.

Tisztelt Közgyűlés!

Vannak, akik életútjuk végén, bármilyen sorsban, egyformán félővé, sötétenlátókká lesznek. Előttem, aki életem nagy részét az élet árnyékos oldalán, sötét gondolatokkal terhesen jártam, aki himni és bízni nem tudva, reményvesztett vágyak, meg hiúsult remények között, fáradt lélekkel vittem az élet terhét, mindig lefelé vezetőnek érzett úton, most, az öregkor zárószakában, napjaim csendes fogyasztásában, derűs szívárványként tündöklök a szebb jövő hite, a hatalmas fejlődések sok hiányán, nagy hibáim átütő, mindig előbbretörő, haladó jövő. A fiatalság szebb jövője, aminek elkövetkezését, megvalósulását joggal kifogásolt eddigi értelmiségünk nagy része, néhány kapavágással, egy-egy téglával talán sok hibánk mellett, mégis segítette is.

Mintha R ó n a y Jácint „tűzimádó bölcse” helyettem szólna: „Fél évszázadig küzdök már e téren... Napom alkonyodik, távol, egyedül vagyok.” A tanítványok azonban új világban reményteljes élet előtt állnak, ahol „az észnek világa fog ragyogni”.

Ez, lelkiünk kapcsolódásának folyamatossága, a múltból a jövőn át, a humánus örökkévalósága felé.

A Földtani Társulat elnöki tisztségétől ezekkel a gondolatokkal válva meg, újból idézhetem a svájci geológia nagy klasszikusának, H e i m Albertnek búcsúbeszédéből a következőket: „A legboldogabb és legeredményesebb kötelességteljesítés és munka az életben, tudományban és gyakorlatban az, amit nem számító értelemben végzünk, hanem amit meleg szívvel, belső ihlettel, tiszta szándékkal teljesítünk. Így munkálkodjunk mindannyian, Földanyánkhhoz hasonlóan, amely öreg kora ellenére mindig vas-tagodó, gyarapodó, sok sebhelyes kihűlt kérge ellenére, belsejében mindig hevítő tüzet takar.”

Ehhez én életem végéig, erőm fogytáig, készséggel adom minden képességemet, ha hagyják, mert

Leáldozó napnak téli verőfénye  
Meleget bár nem ad, világíthat tüze

# ÉRTEKEZÉSEK

## A VULKÁNI HEGYSÉGEK KUTATÁSÁNAK NÉHÁNY ALAPKÉRDÉSÉRŐL

Dr. SZÁDECZKY-KARDOS ELEMÉR\*

akadémikus, egy. tanár

(XXI. táblával)

**Összefoglalás:** A kárpáti harmadkori vulkánkoszorú újszerű vizsgálata fényt derített arra a tényre hogy a homokos, agyagos, márgás, piroklasztikus mellekkőzet és a köszén erősen visszahat a kristályosodó magmára. Ez a visszahatás, melyet transzvizaporizációnak nevezünk, lehetővé teszi viszonylag nagy magmatestek kémiai összetételének és differenciációs irányának alapvető megváltozását. Szerpentinek, bizonyos propilitok, analcimbazaltok, analcindiabázok, krinanitek, teschenitek, weilburgitok, lahnkeratófirok, alkáli pegmatitok, lugaritek, analcimszienitek, továbbá perlitok, szurokkövek, horzsakövek részben vagy egészen fenti folyamat hatása alatt keletkeznek. Ezek a kőzetek nem a közönséges ortomagmatitok-hőfokán keletkeznek, hanem sokkal kiterjedtebb hőmérsékleti intervallumban, amely egészen a hidrotermális hőfokig elhúzódik.

A dolgozat rendszeresen tárgyalja a vulkanitok utólagos átváltozásait is és jellemzi az így keletkezett új kőzettípusokat is: oxivulkanit, leukovulkanit, kloro- és hidrovulkanit, továbbá pszeudoagglomerátum és rámutat az új fogalmaknak a jelentőségére a magmatitok rendszerezése szempontjából. Keletkezésük szoros összefüggésben van a vulkanitok különböző repedérendszerével, amelyek rendszerezését és keletkezési viszonyait az értekezés röviden szintén tárgyalja.

A dolgozat a vulkáni hegységek újszerű vizsgálatának bevezetője és ezért végül röviden tárgyalja a vulkáni hegységek beszakadási formáit és új módszert ad a vulkáni hegységek tektonikai vizsgálatához.

A budapesti Egyetem Ásvány-Kőzettani Intézete Szabó J. kora óta jelentős részt vett a kárpáti vulkánkoszorú vizsgálatában. Ma is egyik fő feladatának tekinti a harmadkori vulkáni hegységeinkhez kapcsolódó, elméletileg és gyakorlatilag mindinkább sokszínűvé váló geokémiai-földtani kérdések vizsgálatát.

Ebben a tanulmányban a helyszíni sokirányú földtani megfigyelés, a laboratóriumi vizsgálat és geokémiai szempontokat is tekintetbe vevő elvi „modellezés” (mintázás) egyidejű alkalmazásával elért, néhány általános jellegű eredményt ismertetünk rövid bevezető áttekintésben, az alap-megfigyelések részleteinek mellőzésével. Az egyes kőzetek, ércek képződésére, a kőzetrendszertani, hegységszerkezeti és magmatektonikai kérdésekre vonatkozó részletek külön dolgozatokban kerülnek kifejtésre.

Egyes kérdések kidolgozásában munkatársaim, elsősorban Székyné Fux V., továbbá Kiss J., Kubovics I., Pesty L. és Ravasz Cs. is részt vettek. A részletek és a nevezéktan kialakításához megjegyzéseikkel, adataikkal Vadász E., Földvári A., Koch S., Tokody L., Horusitzky F., Pantó G., Kertai Gy., Nemetz E., Lengyel E., Scherf E., Balogh K., Jantsky B., Erdélyi J., elhunyt kedves szaktársunk Herrmann M., továbbá Kaszanitzky F., Varjú Gy., Vidacs A., Márton Gy. is hozzájárultak. Fogadják e helyen is köszönetemet.

Elsősorban azokkal a különleges nehézségekkel foglalkoztam, amelyeket a vulkáni hegységek földtani térképezésében, hegységszerkezeti, magmatektonikai, paleovulkanológiai, kőzettani és ércteleptani értelmezésében újabban sok helyen kezdenek felismerni. A kárpáti vulkáni koszorú esetében ilyen nehézségekre újabban Vadász E.,

\* Bemutatva a MTA Geokémiai Főbizottságának az Állami Földtani Intézet szakembereivel együtt 1957. november 4, 5 és 12-én tartott ankétján.

S z e r g i j e v s z k i j V. M. és különösen T ö r ö k Z s. [1, 2, 3] világított rá. Ezeket a nehézségeket a következőkben csoportosíthatjuk.

1. A kőzetbomlási jelenségek kulcsát eddig nem találtuk meg : nincs tisztázva ugyanis ebből a szempontból a víz és magma kapcsolatának kérdése.

2. Az ún. „bomlott kőzetek”-nek nem alakult ki egységes szemlélete és rendszertana. A bomlott kőzeteket ezért különféle elnevezéssel sokszor felületesen és helytelenül jelöljük.

3. Nem tudjuk kielégítően követni az aktív vulkán és a régi vulkáni hegységek kőzetei közti összefüggést. A vulkáni kőzetek ugyanis fizikai és kémiai értelemben egyaránt rendkívül instabilisak. Ezért túlnyomóan mechanikailag és részben kémiailag is megváltoznak, átalakulnak. Másrészt nehezen felismerhető módon átrakódhatnak.

4. A hegységszerkezeti vizsgálatok alapja, a települési adatok, dőlések megállapításának lehetősége a vulkáni hegységekben rendszerint hiányzik, a lávakőzetek nagy tömege és a piroklasztitok gyakori rétegzetlensége miatt.

5. Ebből következően a vulkáni hegységek szerkezeti fölépítése, az aktív vulkán szerkezetével való összefüggésben, alapvető jellegeiben eddig kevésbé ismert.

### I. A magma és a víz kapcsolata

A magmatit és a víz kapcsolatát a kőzetbomlási jelenségek kulcsaként említettük. E tekintetben két fázis szétbomlását, ill. összekapcsolódását kell vizsgálni aszerint, hogy a vizet a mélyből származtatjuk, azaz juvenilisnek és profundusnak tekintjük-e, vagy pedig a következőkben tárgyalandó módon, túlnyomóan exogén eredetűnek. (A profundus víz fogalmát illetően lásd H o r u s i t z k y F. dolgozatát [50]).

A két fázis kölcsönhatása végeredményben elemvándorlási kérdés. Az elemek vándorlására nézve előző geokémiai tanulmányainkban [4, 5] két fő tényezőt ismertünk meg. A földtani értelemben is lassú folyamatok esetében az ionfajsúly szerinti elemvándorlást találtuk döntőnek. Ez a hatás valószínűsíthető a magmaprovinciák két fő típusának elkülönülésében, továbbá a kristályos palaövek kifejlődésében, valamint P e n t i E s k o l a [6] legújabb vizsgálatai szerint a gránitosodás folyamatában.

Viszont földtanilag gyors folyamatokban, szilárd fázisban a kötés-erők, az ion-, ill. atompotenciálok és a koncentráció szerepét találtuk döntőnek [7]. A kis potenciálú, kis kötés-erejű illékonyabb elemek nagyobb mértékben vándorolnak.

A magma és a víz egymásrahatása a folyékony fázisú gyors folyamatokhoz tartozik. Itt a potenciál szemléletet gyakorlatilag is jól alkalmazható formában a következőleg alkalmazhatjuk. Az elemvándorlás a nyomási lejtő irányában történik, vagyis az elemek a nagyobb nyomású helyről a kisebb nyomásúra, a nagyobb tenziójú, nagyobb koncentrációjú rendszerből a kisebb tenziójú, ill. kisebb koncentrációjú rendszerbe vándorolnak.

A magma és a nedves kőzetek érintkezése esetében a magma felhevítő hatására nagyobb nyomású vízgőz fejlődik, amely a környező kőzetüregek, repedések kitöltése után a kisebb nyomású, rendszerint kis vízgőz tenziójú, még folyékony, tehát a vízgőz számára áteresztő magmába hatol. A magma a vízgőzt először gőzhólyagok alakjában veszi fel, majd fokozatosan feloldja. Ezáltal a magma olvadáspontja és viszkozitása csökken és így a vízgőz felvétel fizikai lehetősége és a vízfelvételek rendelkezésre álló időtartam növekedik.

Nagyjából hasonló folyamat megy végbe tengeralatti erupciók, ill. vízbe ömlő lávafolyás esetében is, amikor a láva közvetlenül érintkezik vízzel. Ilyenkor a magma (láva) nyomása ugyan általában nagyobb az azonos magasságú, de kisebb fajsúlyú vízszlopénál, de a L e i d e n f r o s t jelenségnek megfelelően vízgőz, ill. a víz kritikus

nyomását meghaladó nyomású mélységben „fluid” állapotú víz keletkezik. Innen a víz (gőz) egy része az ezoldali nyomáslejtőnek megfelelően bepréselődik a lávába és feloldódik.

A magmának, ill. lávának ezt a vízfelvételi jelenségét transzhydrálásnak, ill. egyéb könnyen illó anyagokra is vonatkoztatva, *t r a n s z v a p o r i z á c i ó n a k*, a magma átgőzölésének nevezzük. Kisebb mérvű nyomásnövekedés és hasonló, de lassúbb vándorlás megy végbe akkor is, ha nagyobb mélységben a nagyobb nyomásnak megfelelően nem vízgőz, hanem forróvízes oldat, ill. kritikus állapotban levő fluidvíz van jelen.

A magma és víz, ill. víztartalmú kőzet érintkezése esetében tehát a víztartalom vándorlása nem a hőmérsékleti lejtő irányában történik, ahogyan azt rendszerint feltételezik, hanem részben ellenkezőleg a hidegebb helyről a nagyobb hőmérsékletű közeg felé. A hőmérsékletnek az elemvándorlást aktiváló szerepe van. A hőmérséklet eme feltűnő szerepe következtében maradt rejtve addig a kutatók figyelme előtt a nyomáslejtő irányában történő migrációs jelenség, a transzaporizáció és következményei.

Transzaporizáció történik tehát olyankor, ha a láva közvetlenül a vízbe folyik, vagy víz alatt tör fel, továbbá ha nedves üledékre ömlik, vagy ha nedvességet tartalmazó kőzeten tör át, legfőképpen pedig ha ilyen környezetben merevedik meg.

Ha a leggyakoribb üledékes kőzetnek, az agyagnak víztartalmát átlagosan 6,1%-nak tekintjük, a belőle transzaporizációkor keletkező kontaktpalákét pedig átlagosan 3%-nak,\* úgy egy négyoldalú gúla alakú magmatestbe átlag 3,0% nedvességtartalom hatolhat, ha az agyag kontaktosodott övének teljes szélessége a magnagyúla szélességének 1/5-ével egyenlő. (Tekintetbe veendő, hogy a tényleges vízleadás öve szélesebb, mint a mikroszkóposan megfigyelhető kontaktos átalakulásé, lásd alább.)

\* E számokat a következő átlagértékek [8, 9, 10] támasztják alá:

	H <sub>2</sub> O <sup>+</sup>	H <sub>2</sub> O <sup>-</sup>
Kék iszap (Clarke) .....	7,02	—
Kék és zöld iszap (Steiger) .....	5,86	4,73
Vörös parti iszap (Niggli) .....	6,02	—
Vörös mélytengeri agyag (Clarke) .....	7,04	—
Vörös mélytengeri agyag (Steiger) .....	5,93	3,28
Agyagos Globigerina-iszap (Clarke) .....	7,90	—
Molász agyagok (Sváje, Niggli) .....	3,4—8,4	1,7—5,6
Mezozoos és kainozoos agyagpalák (Clarke) ..	3,45	2,11
Paleozoos agyagpalák (Clarke) .....	3,82	0,89
Alsó-elzászi agyagpala (Rosenbusch) .....	—	3,9
Alsó-elzászi esomópala (Rosenbusch) .....	—	3,5
Alsó-elzászi andaluzit-szaruszirt (Rosenbusch)	—	1,75
Alsó-elzászi turmalin-szaruszirt (Rosenbusch)	—	0,64
Albany-i (USA) agyagpala 30 m-re a gránittól (Rosenbusch) .....	—	4,09
Albany-i szaruszirt a gránit mellett (Rosen- busch) .....	—	1,31

Az átlagos összetételű andezit további 3<sup>o</sup> víz felvételével a következőképpen változik: (a kiindulási súly-%-ok Daly andezitátlagai [11]).

	Eredeti		3 <sup>o</sup> -os vízfeltétellel	
	Súly %	Mol %	Súly %	Mol %
SiO <sub>2</sub> .....	59,6	63,9	57,8	56,8
TiO <sub>2</sub> .....	0,8	0,6	0,8	0,6
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	17,3	11,0	16,8	10,1
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	3,3	1,3	3,2	1,2
FeO .....	31,1	2,6	3,0	2,4
MnO .....	0,2	—	0,2	—
MgO .....	2,8	4,5	2,7	4,1
CaO .....	5,8	6,4	5,6	5,9
Na <sub>2</sub> O .....	3,6	3,9	3,5	3,6
K <sub>2</sub> O .....	2,0	1,3	1,0	1,2
H <sub>2</sub> O .....	1,3	4,5	4,3	14,2
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> .....	0,3	—	0,3	—

A 3 súly-% vízfeltétel jelentőségét mutatja, hogy az jelentékeny: 14,2 mol % H<sub>2</sub>O-t képvisel.

Jelentékeny lehet a homokos kőzetek hézagaiban tárolódó víz és a kőzet egyéb összes nedvesség-tartalma is. Földvári A. professzor hozzászólása szerint a homokos mellékkőzet mint jó oldat- és gázvezető növeli a transzaporizáció lehetőségét.

Különösen figyelemre méltó a piroklasztitok transzaporizációs hatása a későbbi magmás feltörésekre. A helytálló lazább piroklasztit szintén a kémiai elemzésekben ki nem mutatott nagymennyiségű vizet halmoz fel, amely magmás hatásra felszabadul.

Más, például magmás kőzetek is okozhatnak transzaporizációt, ha víztartalmuk megfelelő. A nagyobb víztartalmú magmatitok — ezek egy része szintén transzaporizáció útján jön létre (lásd IV. fejezetet); — egy később feltörő és velük érintkező magnát ugyancsak átgőzölhetik; ezt másodlagos transzaporizációnak nevezhetjük. Transzaporizációs hatást okoznak a magma által a mellékkőzetből felszabadított egyéb könnyen illók, megfelelő nyomás és hőmérsékleti viszonyok közt, elsősorban a karbonát-ásványok disszociációja által keletkező széndioxid is.

A viszonylag legintenzívebb transzaporizációs hatásúak a könnyen illó anyagokban leggazdagabb kőzetcsoportok tagjai, a szénkőzetek. Ezek anyaga kontakt-metamorfózis esetében néha teljes egészében könnyen illókká alakul, de már viszonylag kis hőmérséklet-emelkedés esetében is sok könnyen illót, éspedig a vízen kívül főleg széndioxidot is termel. Ugyanez vonatkozik természetesen más szerves anyagot tartalmazó kőzetekre, az ún. bitumenes mészkővekre, szenes palákra, mocsári agyagokra is.

A magma hatására az üledékes kőzetekből felszabduló könnyen illók egy része kétségtelenül a magmás tömeget körülvevő mellékkőzetbe, sőt azok repedésein keresztül esetleg a szabad felszínre hatol. Ezeknek a kifelé távozó könnyen illóknak a százalékos aránya azonban csekély, többek közt azért, mert a megfelelő kőzettakaró a könnyen illókra — Földvári A. által alkalmazott kőolajgeológiai kifejezés szerint — mintegy csapdaként hat. Ilyenként szerepelhetnek nyilván az agyagos kőzetek. De a vízzel telített laza üledékek, a piroklasztitok és homokos kőzetek is főleg csak a magmatest felé adhatnak le vízgőzt, mert a takaró vízzel telt kőzethézagain keresztül kifelé való párolgás nem lehetséges s így a csapdahatás ilyenkor is érvényesülhet. Sőt a könnyen illók hatására a mellékkőzet nyílt hasadécai és repedései is új ásványképződményekkel töltődnek ki és így csakhamar elzáródhatnak. A csapdahatás tehát nagyon általánosan jelentkezik.

A nagy nyomású víznek a magmába vándorlását nagymértékben elősegíti a víz viszkozitásának a hőmérséklet növekedésével való csökkenése is. Ez a fontos tényező — melyre Nemetz E. hívta fel a figyelmet — lényegesen előmozdítja a víz áramlását a nagyobb hőmérsékletű magma felé már csekély hőmérséklet-különbség esetében, tehát a magmatesttől nagyobb távolságban is, ahol egyéb kontakt hatása a mellékkőzetben még nem jelentkezik. A víz viszkozitásának csökkenése ugyanis már kis hőmérsékletkülönbség esetében is tekintélyes:

10 C° :	1,30 centipoise
20 C° :	1,00 „
38 C° :	0,68 „
94 C° :	0,30 „

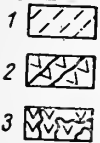
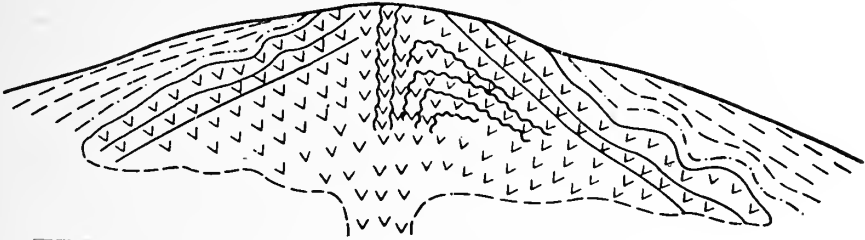
A magmának a nyomási lejtő létrehozásával kifejtett szívó hatása tehát az egész környezetre, felfelé és csapadékhatás nélkül is érvényesül.

A transzaporizáció a magmás folyamatokat kiterjedten és mélyrehatóan befolyásolja. Néhány hatását a következő két fejezet tárgyalja.

## II. Magmás és metamorf kőzetek gömbös és sávos fáziselkülönülése

A magma és a víz, valamint más könnyen illók egymásra hatásakor a két fázis kölcsönös oldódása közben gyakran közbeeső, nem oldható fázisok is jelentkeznek. Közismert példa erre a feleslegben levő vízgőznek önálló hólyagok alakjában való elkülönülése, vagyis a hólyagos [51], salakos, horzszaköves, litofízis és hasonló magmatitok képződése.

Ilyenkor azonban két vagy több folyékony, ill. részben szilárd fázis is egymásban oldhatatlanná válhat, ami sok eddig homályos eredetű kőzetfajta képződésének nyitja.



1. ábra. Lakkolitis kőzettípusok. M a g y a r á z a t: 1. agyagos-homokos mellékkőzet vékony kontaktóvval, 2. biotitos, zoizitos, palás hemiorthomagmatit, 3. sávos andezit — Lakkolithische Gesteinsarten. E r k l á r u n g: 1. Sandig-toniges Nebengestein mit dünner Kontaktzone, 2. Biotitisch-zoisitisch schieferiges Hemiorthomagmatit, 3. Gestreifter Andesit (Előzetes vázlat)

Ilyen fázisok keletkezhetnek egyrészt azért, mert a viszonylag gyors lehűlés következtében a két fázis számára nem áll elegendő idő rendelkezésre a kölcsönös teljes feloldódásra, másrészt azért, mert a könnyen illókkal a magmába kerülő egyéb alkotórészek a magma összetételét a jól olvadó elegyek pályájáról kitolhatják. Az alkálimesz magmák jól olvadó pályáján ui. a növekvő kőzetsavanyúsággal a kavasav- és alkáliatartalom együttesen növekedik. A kavasav-tartalom emelkedése megfelelő mennyiségű alkália nélkül tehát oldhatatlan fázist hoz létre.

Ilyen esetekben az oldhatatlan fázis keletkezése a kolloidkémiából ismert szinerezishez hasonló szakaszos szételegyedést eredményez. Ez a szakaszos szételegyedés gömbös vagy sávos szövet kifejlődésében nyilvánul. Egyirányú gravitációs erőterben sávos szövet, minden irányú nyomás hatására gömbös szövet keletkezik.

Ilyen eredetűnek tételezzük fel a v a r i o l i t o s szövetű diabázokat és bazaltokat, amelyekben az eredetileg nedvesebb fázis termékeit az ilmenitből és kloritból felépített sötét gömbök alkotják. Ide sorolhatók egyes ritkább gömbös szövetű andezitek is, amelyet C s e s z k ó M. a Börzsöny-hegységben, a szobi Csákhegy egyik kőfejtőjében talált.

Víztartalmú, merev, szilárd anyagok esetében szemcsés szételegyedési szövet keletkezhet kőzet-metamorfózis alkalmával pl. a kontakt csomópala esetében, amelyben a nedvesebb fázist a finomabb szemű, elsősorban emiatt sötétebb színűnek látszó csomók képviselik. Ilyen kőzet a magmás hatás alatt álló kőszénterületeken gyakori k o k s z - s z e m c s é s v i t r i t e s-kőszén is.

A sávos fázis-elkülönülés gyakori jelenség a következőkben tárgyalandó perlités kőzetek esetében. Hasonló mechanizmussal keletkeznek sajátos s á v o s d á c i t o k, ill. andezitek a lakkolitok legkülső párhuzamos szövetű magmatit pereme alatt (1. ábra). Részletes ismertetésük külön tanulmányt igényel.

Valószínűleg a sávos fázis elkülönülések sorába tartoznak egyes alkálközvetekre, pl. a *lujavritra* jellemző szalagos szövetek is. Az ultrabázitok szalagos szövetei azonban nem ilyen diffúziós fázis-szétkülönülés hatására jönnek létre, hanem egy külön dolgozatban tárgyalandó izzónfolyó szedimentációs mechanizmussal. Ugyancsak nem tartoznak e jelenség körébe a különböző bomlásos, sávos kőzetképződések sem.

### III. A magmás kőzetek rendszerének kibővítése

A magma és a víz egymásra hatásának vázolt jelenségei a kőzetrendszerrel is érintik. A magmás kőzetek eddigi rendszere csak a magma saját endogén víztartalmával számolt. Ez az eredetileg nyilván kismennyiségű mélyégi víz (lásd az IV. fejezetet) csak a főkristályosodás után halmozódhat fel annyira, hogy a kristályosodásban jelentékeny szerepet nyerjen. A magmás kőzetek eddigi hőmérsékleti beosztása a folyós-magmás, pegmatitos, pneumatolitos és hidrotermális stádiumok elkülönítésével ezt a felfogást tükrözi.

Az előző fejezetekben kifejtett szemlélet alapján azonban a víznek jelentékeny szerepe lehet kezdettől fogva a feltört magma kristályosodásában. Vannak tehát a magmás kőzetek 4 stádiumának eddigi kategóriáiba be nem sorolható olyan kőzetek is, amelyeket a transzpozitív víz-gőz bőségesebb jelenléte miatt a kristályosodási hőmérséklet-tartomány jelentékeny megnövekedése jellemez. Ezek kristályosodása nem fejeződik be a folyós magmás hőmérsékleten, hanem a pegmatitos, pneumatolitos, sőt esetleg a hidrotermális fázisban is folytatódik. Azokra a kőzetekre, amelyek a folyós-magmás hőmérséklettől mintegy a pneumatolitos hőmérsékletig kristályosodnak, a *hemiortomagma* titelnevezést javasoljuk, azokra pedig, amelyek kristályosodása még a hidrotermális hőmérsékleten is tart, a *hipomagma* titelnevezést alkalmazzuk.

A hipomagmatitok sajátosságai nyilván sok tekintetben hasonlóak a hidrotermálisan utólag elbomlott kőzetekéhez. A hipomagmatitoktól tehát élesen elkülönítendőek azok a kőzetek, amelyek kristályosodása a folyós-magmás hőmérsékleten teljesen befejeződött és a kész ortomagmatit állapot elérése után utólag, a fizikai-kémiai viszonyok alapvető változása esetében bomlottak el hidrotermálisan, vagy mállottak el hidrikusan. Míg tehát az orto-, hemiorto- és hipomagmatitokat egyetlen összefüggő genetikai aktus hozza létre, addig az utólag elbomlott magmatitok képződése két élesen elkülönülő stádiumra oszlik. Utóbbiakra a *metamagma* kifejezést javasoljuk és pedig a hidrotermális elbomlás esetében — minthogy az a földkéregben, túlnyomóan hasadékok mentén történik — az *endometamagma* kifejezést, a száraz vagy vízzel borított felszínen elmállott, ill. elbomlott kőzetekre pedig az *exometamagma* titelnevezést. Természetesen ezek az elnevezések csak azokra a bomlott, ill. mállott kőzetekre alkalmazhatók, amelyek uralkodó jellemvonásai még kétségtelenül magmatitosak és így a kőzetek hármass beosztása — magmatit, metamorf, szedimentit — esetében még a magmatitokhoz sorolandók. Így nyilvánvalóan nem érinti ez a beosztás a mállás folyamán keletkező talajféleségeket, a talajtani A és B szint termékeit. Ellenben az exometamagmatitok közé tartoznak az ajánlott nevezéktan szerint a magmatit-aljzaton keletkezett talajtani C szint kőzetei.

Nem okozhat zavart a kőzetek elnevezésében a metamagmatit kifejezés a kristályos palák körébe tartozó metamorfítok felé sem. Az igazi metamorfítok ui. eredetük szerint lehetnek orto- és para-, ill. pontosabban plutono-, vulkano- és szedimento-metamorfitek s így nevezéktanilag sem téveszthetők össze a metamagmatitok két csoportjával *metaplutonitokkal* és *metavulkánitokkal*. Míg tehát a hipomagmatit képződése valódi magmatit-kőzettévalási folyamat, addig a metamagmatitok képződése az epigenezis körébe (Vadász) tartozik.



A transzaporizációs hipomagmatizmussal nagymértékben kiszélesedik az ún. „endogén kontakt” folyamatok fogalma és földtani jelentősége. A következő fejezetben felsorolt adatok is elégségesek annak bizonyítására, hogy az endogén kontaktusnak nevezhető képződmények szerepe a földkéregben sokkal nagyobb az eddig gondoltnál. A valóságban azonban ilyenkor rendszerint nem is lehet endogén „kontaktmetamorf” kőzetekről beszélni, mert nem a szilárd fázis, hanem még a folyékony, olvadék fázis változik meg: nem egy meglévő kőzet alakul át, hanem új magmatípus fejlődik ki. Az ún. endogén kontakt kőzetek túlnyomó része tehát az új önálló kőzetsoportba, a hipomagmatitok közé sorolandók.

Mint hogy a nedvesség-tartalmú mellékkőzet sokkal gyakoribb a szubvulkáni mint a plutóni viszonyok közt, ezért a hipo- és metavulkanitok feltehetőleg gyakoribbak a hipo- és metaplutonitoknál.

A magmatitok itt javasolt rendszerét tehát a hozzávetőleges kristályosodási hőmérséklettel kifejezve, a következő áttekintéssel jellemezhetjük:

1200—700 C°-ortomagmatit	1100—400 C°: hemiortomagmatit
700—550 C°-pegmatit	
550—400 C°-pneumatolit	1100—50 C°: hipomagmatit
400—50 C°-hidrotermalit	
1200—700 és 400—50 C°: endometamagmatit	
1200—700 és 50: C° alatt exometamagmatit	

Az ortomagmatitok jól kidolgozott hatalmas rendszerére itt szükségtelen kitérni. Ebben a dolgozatban a hemiortomagmatitok, valamint a hipo- és metaplutonitok kérdésével sem foglalkozunk. Külön tanulmányt igényel ni. sok ún. alkáli- és telérokőzet, valamint ultrabázit hemiortomagmatitos jellegének kifejtése. Itt azt is csak röviden említhetjük meg, hogy a hipovulkanitok közé tartozik sok szerpentin és az esmeraldit, míg más szerpentinek és a „greizen” a megfelelő metaplutonitokat képviseli.\*

Itt elsősorban az általunk eddig összefüggéseiben tanulmányozott hipo- és metavulkanitokról szólnunk.

#### IV. Az eddig vizsgált hipovulkanitok

A pontonként leírt hipovulkanitok sokfélesége közti összefüggések áttekintése végett először röviden vázoljuk a fő folyamatok hatásmechanizmusát.

A magma kivülről bevándorló transzaporizációs könnyen illók legfontosabbika a víz. A víz hatására a hőmérséklet és a közeg savanyúsági foka szerint különböző, főleg hipomagmás kőzetek keletkeznek.

Ha a víz a magma megmerevedésének túlnyomóan csak a kezdeti szakaszán hatol be és így hatását főleg nagy hőmérsékleten fejt ki, úgy savanyúbb közegben biotitos-epidotos (zoizites) magmatitok keletkezhetnek, amelyek nagyobb részt a hemiortomagmatitokhoz sorolhatók. Lehetséges, hogy a savanyú kémhatás a kezdeti nagy nyomáson jelentkező hirtelen nagy vízgőz-koncentrációval áll összefüggésben, amennyiben ilyenkor a bőségben jelenlevő víz az alkáliákat kioldja.

Ha magma a nedvességet a kristályosodás hosszabb szakaszán át és lassanként veszi fel, úgy az még hidrotermális hőmérsékleten is jelentékeny hatást fejt ki. Ilyenkor kb. semleges közegben kloritos, szerpentinés zöldkővek, klorovulkanitok keletkeznek, pl. a hipovulkanitos propilit (lásd alább).

\* A mellékkőzetek tekintetéből külön tanulmányt igényel, hogy az abisszikus kőzetek Erdmannsdorffer által megvilágított [57] földpát-muskovit-zoizit hidrotermális paragenézisei tekinthetők-e részben transzaporizációs folyamat termékeinek?

I. táblázat

H i p o v u l k a n i t o k			M e t a v u l k a n i t o k			
Magma jelleg ↓	Szubvulkáni		Vulkáni		Exometavulkanitok	
	Megmerevedés agyagos-homokos kőzetben	szerves anyag-ill. karbonát tartalmú kőzetben	viztartalmú kőzetben	vízben	viz előtt	szoroztatlan vulkánilegübb felszínen
<b>Bazaltos</b>	(Ércperidotit bazit?) dolerit	Karbo- dolerit	Analcim- bazalt	Spilit, ofiolit	rövid	hosszú hosszú rövid
<b>Andezites</b>	Zoritis-biotit peremfacies	Korbo- andezit				Oxi- andezit
<b>Dácitos</b>	Hipovulkanitoss proplitt	Korbo- dácit				Oxi- dácit
<b>Riolitos</b>		?	(Perlit- szurokkó- horzsakő?)	Perlit- szurokkó- horzsakő	hosszú	hosszú
					<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> <p>Hydro-vulkanit</p> <p>Hidrottermális bentonit (metavulkanitoss proplitt)</p> <p>Kloro (meto) vulkanit (metavulkanitoss proplitt)</p> <p>Endo-leukovulkanit</p> <p>Endo-oxivulkanit</p> <p>Opacitoss metavulkanit</p> <p>(Gömbös elvörös vulkanit) (Lava breccsa)</p> </div> <div> <p>Kövösséds</p> </div> </div>	
					<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> <p>Bomlás- malás</p> </div> <div> <p>tectonikai átmozgási ávek és hasadékok, telérek mentén</p> </div> </div>	
					<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> <p>Endometavulkanitok</p> </div> <div> <p>Exometavulkanitok</p> </div> </div>	
					Pseudoglaucimerátum - Pseudotalufa	
					TalaJKépzödes	

Ha a nedvesség a magma kristályosodásának főleg előrehaladottabb szakaszában fejti ki hatását, úgy először kb. pneumatolitosan a földpátok elbomlanak, miáltal az oldat a földpát alkáliáinak hatására, különösen csekélyebb nedvességtartalom esetében lúgossá válik. Ebből az oldatból kisebb hőmérsékleten az elbomlott földpátok anyagának hidratációjával zeolitok keletkeznek. Így alakul ki többek közt az *analcim bazalt* típusba sorolható kőzeteknek feltehetőleg túlnyomó többsége.

Ha a transzaporizációs nedvesség mennyisége nagyobb fokú kimosást is lehetővé tesz, úgy a földpátokból ún. „agyagásványok” keletkeznek. Így jönnek létre a kimosás mértéke és az ezzel kapcsolatos  $p_H$  érték szerint először az illites, ill. a montmorillonitos, majd a kaolinitos *hidromagmatitok*. A hidromagmatitok túlnyomó része metamagmatos képződmény (V. fejezet), de vannak hipomagmás hidromagmatitok is. Ilyenek találhatók pl. a nagy illó mennyiséget szolgáltatató kőzenek kontaktusában (lásd 183. oldalon az 5. pontban).

Az elmondottakból feltehető, hogy a hőmérséklet és talán az elért maximális nedvesség-koncentráció csökkenésével a bomlás a sötét szilikátokról mindinkább a földpátokra terjed át. Eszerint a sötét szilikátok és egyéb vasásványok tehát nagyobb hőmérsékleten víz jelenlétében, savanyú redukív közegben nem állandóak, a keletkező oldat kisebb hőmérsékleten vízzel együtt kristályosodik klorit, biotit stb. alakjában.

A magmába kívülről bevándorló, exogén könnyen illók sorában a széndioxid is fontos lehet, főleg ha a magma organikus anyagokat tartalmazó üledékes kőzetekbe hatol. Emellett a behatoló magma körül nagyobb vízgőz nyomáson és hőmérsékleten (víz jelenlétében) a mellékkőzet karbonát-ásványai is oldódhatnak. Viszont a magmatitban a magmás lejtő irányában bevándorolt széndioxid hatására karbonátok keletkeznek és pedig — valószínűleg nagyobb hőmérsékleten — a vasszilikátok bomlásából sziderit, szferosziderit, a kalcium tartalmú szilikátokból kalcit. Az ilyen kőzetekre a *karbovulkanit* (pl. karboandezit, karbodolerit) elnevezést javasoljuk.

A környező kőzetekből, főleg az organikus anyagokat is tartalmazó üledékekből a magma hatására kén is felszabadulhat, az a vasásványok bomlásából felszabaduló vassal piritet ad. Az így keletkező kőzeteket *szulfovulkanitok*nak nevezzük.

A karbovulkanitok úgy látszik inkább a kőszén kontaktus nagyobb hőmérsékletű részén, a szulfovulkanitok pedig azoknak hidegebb, az üledékes kőzethez közelebbi részén keletkeznek, míg a legkisebb peremet hidrovulkanitok alkotják (lásd az 5. pontot).

Az egyes hipovulkanitoknak rendszerint jellemző földtani megjelenési formájuk is van. Az eddig általunk felismert fontosabb hipovulkanitos kőzettípusokat a növekvő nedvességtartalom és azon belül, a növekvő savanyúság sorrendjében a következőkben foglaljuk össze:

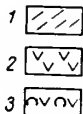
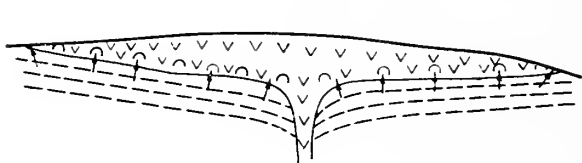
A) A *láva nedvességtartalmú* (üledékes vagy más) kőzetre folyik.

Ez az eset főleg a nagy lávatakarókat alkotó bázisos, bazaltos vulkanitok esetében fontos. Az aljzattal kisebb felületen érintkező, nagyobb oldalas gőz-megszökést lehetővé tevő és kezdetben is feltehetően kisebb hőmérsékletű savanyúbb magmatest esetében alárendeltebb.

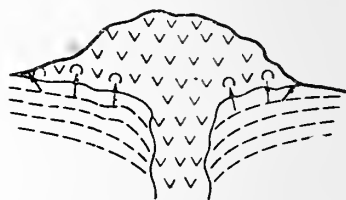
1. Ha bazaltos láva nedvességtartalmú kőzetre, pl. agyagos képződményre ömlik, úgy a láva hatására keletkező nagynyomású vízgőz a viszonylag gyorsan kristályosodó bázisos láva kristályosodásának főleg csak az utolsó stádiumában jut szerephez. A földpátok jellemző bomlási szakaszában, pneumatolitosan elsősorban a földpát elbomlik és anyaga később hidrotermálisan — mindössze 100 C° körül — kristályvíz-tartalommal zeolitiként újrakristályosodik. Ez vezethet sok, alapanyagbeli zeolitot tartalmazó analcimbazalt, valamint a bazalttüregeket kitöltő, fennőtt zeolitos ásványtársaság képződé-

sehez. Ilyeneknek szép példáit ismerjük *Mauritz B.* vizsgálatai [12, 13] alapján a Balaton vidékéről. Ezekkel az előfordulásokkal kapcsolatban egy képződési mechanizmust legújabbán részletesebben *Erdélyi J.*-sal [14] leírtunk (2. ábra). E képződési mechanizmus alapján érthető, hogy szárazabb, karbonátos kőzeteken, vagy régi, tömörödött üledékes és kristályos aljzaton, pl. a Kabhegyen és a nógrádi bazaltok nagyrészen nincs zeolitképződés.

*Klüpfel* [15] szerint a zeolit képződéshez nagyobb nyomásra van szükség, ezért a zeolitosodás a mélységben megrekedt „intruzív bazalt”-ot jellemzi. Az elmondottak szerint nagyobb nyomás a lánának nedvességtartalmú kőzetre történő kiömlése esetében is létrejön. Természetesen a zeolitképződésnek több egyéb módjával is számolni kell (lásd alább).



2. ábra. Bázisos lávatakaró transzpozorizációja. Magyarázat: 1. agyagos-homokos áttört üledékes kőzet, 2. bázisos lávakőzet, 3. hólyagos láva zeolitokkal — Transzpozorizáció einer basischen Lavadecke. Erklärung: 1. Durchbrochenes sandig-toniges Sedimentgestein, 2. Basisches Lavagestein, 3. Lava mit zeolithischen Mandelhöhlen



3. ábra. Savanyú dagadó kúp transzpozorizációja. Magyarázat: 1. agyagos-homokos áttört üledékes kőzet, 2. riolitós lávakőzet, 3. hólyagos láva perlitisedéssel? — Transzpozorizáció saurer Quellkuppen. Erklärung: 1. Durchbrochenes sandig-toniges Sedimentgestein, 2. Rhyolithisches Lavagestein, 3. Teils perlitisches(?) Lavagestein mit Mandelhöhlen

2. Savanyúbb magma-összetétel esetében az üledékes fekvő transzpozorizációs hatása a már kifejtettek szerint rendszerint kisebb mérvű. Legvalószínűbbnek látszik, hogy ily körülmények között a perlit-szurokkő csoport egyes tagjai, ill. a fokozottabb oldalas gőzkifúvással kapcsolatos kimosás miatt esetleg leuko- és hidrovulkanitok (lásd az V. fejezetet) is keletkeznek (3. ábra).

B) Szubvulkáni magmatömeg nedvesség tartalmú kőzetek közé hatolva merevedik meg.

3. Hígfolyós, bázisos magmaösszetétel esetében a magma a rétegek közt szétfolyva vékony magmatábla, ún. sill alakjában merevedik meg. A kőzettakaró jelenléte a lehülési sebességet kissé csökkenti és így gyakran valamivel nagyobb szemű dolerites kőzet keletkezik. A lassúbb kristályosodásnak megfelelően a transzpozorizációs nedvesség a kristályosodásnak már valamivel korábbi állapotában hatást gyakorol. A mellék-kőzet összetétele szerint kloritos zöldkőves dolerit (klorodolerit) vagy organikus anyagot tartalmazó üledékes kőzetek közt karbodolerit keletkezik. Megfelelő körülmények — valószínűleg főleg nagyobb CO<sub>2</sub>-tartalom esetében — a vastartalmú szilikátok helyett is sziderit, ill. szferosziderit jön létre (4. ábra).

A transzpozorizációs és nagyjából ugyanazon szubvulkáni körülmények közt létrejött kloro- és karbovulkanitok közé sorolhatók a Lahn—Dill vasércterület ún. „keratofir”-jai és weilburgitjai, továbbá a kisalföldi Szany községbeli mélyfúrás

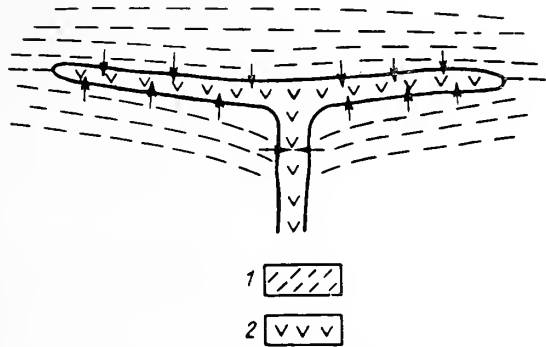
2000 m alatti kőzetmintáiban most fölsímet karbodolerit és weilburgitos jellegű klorodolerit. Mindkét esetben megjelennek a „Schalstein”-nek nevezett kezdeti asszimilációs jellegű, üledékes kőzetekkel összegyúrt, vegyes magmás kőzetek (miktittek) is. Minthogy a Lahn—Dill területen genetikailag ezekhez a különleges kőzetekhez kapcsolódnak iparilag jelentős vörösvasérc, ezért fölvetődik a szanyi mélyfúrás helvétai réteg szintjében, ill. ennek kisebb mélységű folytatásaiban vasérc (és „keratofir”) megjelenési lehetőségének gondolata.

4. A bázisos kőzetek transzaporizációs silljeinek van egy másik típusa is, amelyet zeolitos sill-típusnak nevezhetünk. Jellemző erre a típusra a sill nagyobb, többnyire 25—150 m vastagsága, komplex összetétele és héjas szerkezete. Legkívül mellékkőzetként többé-kevésbé kontaktosodott üledékes kőzetburok van, ezen belül a tulajdonképpeni sill külső aprószemű bazaltos pereme, majd többnyire durvábbszemű analcimdolerites, teschenites vagy analcim-olivindiabázos (krinanitos), azután esetleg pikrites kőzetöv következik, legbelül pedig vagy egy analcim-szenites mag található, vagy elszórva alkáliában dúsabb pegmatitos és analcimaplitos erek (pl. lugarit) jelennek meg. A bázisos szubalkáli magmatitöv kristályosodását tehát belül mintegy felváltja a jellegzetesen alkáli jellegű magmatit képződése. Ezt a két kőzetféleséget egymástól néhol éles határ választja el, másutt fokozatos átmenet van közöttük.

A típus legszebb képviselői Skóciából, ill. a Hebridák vidékéről ismeretesek. A Tyrell által leírt Lugar-sill, továbbá az ugyancsak általa ismertett Howford Bridge-sill és annak szomszédai ugyancsak Ayreshireből, továbbá a Walker által leírt Shiant Isles silljei idetartoznak. Hasonló magmatestek ismeretesek Utahból (Gilluly), valamint Koreából is. A Drescher—Kaden által leírt grönlandi kaersuti alkáli-pegmatiterekkel és észkekkel átjárt peridotit-sill is közeli rokonságban áll ezzel a típussal. [58—65]. Sőt a következő pontban említettő, befelé ultrabázisossá váló összetett „fenyőfa szerkezetek” felé is átmenetei vannak.

Az eddigi feltevések ezeket a képződményeket nagy víztartalmú s így már eredetileg is differenciációra különösen hajlamos magmából származtatták. Azt is feltételezték, hogy a bázisos kőzet-öv magmája elsőnek tört fel és ennek megmerevedése közben következett egy második alkálimagmás intrúzió. Újabban alkalmazták ezekre Bowen autointrúziós feltevését is, mely szerint a kristályhálózat hézagaiból kipréselt magma-maradékból jön létre az alkáliás kőzetmag, ill. az alkálipegmatit erek magmája. A magma-maradék kiszorítását Bowen tektonikai hatásra, Tyrell a fedőnyomásra. Bayley pedig a könnyen illők nyomására vezette vissza. Drescher—Kaden a magma megmerevedése utáni laterálszékrcióval származtatja a peridotitból a kaersuti alkáli-pegmatitot.

Nyitott kérdés maradt azonban eme feltevések esetében is, hogy miért van a sillék magmájának különösen nagy víztartalma. Egy nagyobb mélységi magmatómegetnek



4. ábra. Bázisos magmatittábla (sill) transzaporizációja. Magyarázat: 1. agyagos-homokos mellékkőzet, 2. zöldköves dolerit (klorodolerit) ill. karbodolerit — Sill aus basischem Magmatit. Erklärun g: 1. Sandig-toniges Nebengestein, 2. Vergrünsteinter Dolerit (Chlorodolerit) bzw. Karbodolerit

a könnyen illók felhalmozására alkalmas kiemelkedései, csúcsai feltevését a sillek alatt semmi sem indokolja. Másrészt nehezen lehet elképzelni a kétféle magma következetesen egy és ugyanazon sillbe való intrúzióját is, vagy akár az alkáli magmamaradéknak az ilyen sillekben történő veres befelé préselődésének említett indítékait.

A transzaporáció elve szerint ezek a kérdések és általában e sajátosságos sillek képződése elfogadható magyarázatot nyer. Az irodalmi adatokból megállapítható ugyanis, hogy mindezek a sillek bármilyen korúak is, mindig üledékes kőzet-környezetben merevedtek meg. A szomszédos, nedvességtartalmú üledékes kőzet pedig szükségképpen transzaporizációs hatást fejt ki a magmára, döntően meghatározva a sill jellegét, kristályosodását és differenciációját. E szerint a sillek magmájának igen nagy nedvességtartalma nem valamilyen ismeretlen mélységi folyamat következménye, hanem exogén eredetű, nevezetesen a sillt körülvevő üledékes kőzetből származik. Az alkáli-magmatit kifejlődése a nem-alkáli bázisos kőzetből is szükségképp következik a transzaporizációból. Ennek következtében ui. az üledékes perem felől benyomuló nagynyomású vízgőz a kristályosodó magma ásványszemei közti hézagokból a vízgőz hatására mindinkább híg folyóssá váló magmamaradékot, fokozatosan a sill belsejébe szorítja. Így a bázisos kőzettömegből elkülönül egy alkáli-magmás részleg, amely a magmatest belsejébe az analcím-szenites mag, ill. alkáli-pegmatitos erek alakjában merevedik meg. A magmamaradék alkáli-tartalmát egyébként a környező üledékből elsősorban kioldott alkáliák is szaporítják.

A bázisos buroknak néha befelé ultrabázissá váló összetétele is a transzaporizáció szükségzerű következménye, amint azt az egyik következő (6.) pontban a fenyőfászerkezetű magmatestekkel kapcsolatban ismertetjük.

Mi okozza azonban, hogy a transzaporizált bázisos magmájú sillekben némelykor ezek a zeolitos kőzetek jönnek létre a földpátok részbeni bomlásával, máskor viszont az előbbi pontban tárgyalt klorodolerites kőzetek keletkeznek a sötét szilikátok kloritos helyettesítésével? Ez a transzaporizációs víz  $p_H$  különbségére vezethető vissza. A zeolitok képződéséhez tudvalevőleg erősebben lúgos közeg szükséges, míg a kloritok és szericit optimálisan semleges, ill. gyengén savanyú, legfeljebb gyengén lúgos közegben jönnek létre. Vékonyabb sillek esetében egy adott magma térfogatra viszonylag nagy határfelület és így nagyobb transzaporizációs vízmennyiség jut. Ilyenkor az üledékből származó fölös víz eredeti kb. semleges kémhatását a magmából, ill. földpátjaiból kioldódó alkáliák felvétele nem változtatja meg lényegesen. A vékony sillek tehát inkább a kloritosodott dolerit képződésének kedveznek. Vastagabb sillek esetében viszont a nagyobb magmatömegekre térfogategységként kisebb transzaporizációs vízmennyiség jut. A kevesebb víz a magmából, ill. a magmatit földpátjaiból kioldódó alkáliák hatására erősebben lúgossá válhat és így a vastag sillek a zeolitképződésre alkalmas közeget hoznak létre. Valóban az eddig ismert zeolitos sillek mindegyike nagyobb vastagságú.

Számítani kell emellett az üledékes kőzetből kioldódó alkotórészek pl. alkáliák hatásával is. Ezért általában a transzaporizációs szemlélet alapján a jövő magmatitgenetikai vizsgálatokban nem mellőzhető a mellékkőzet kémiai-ásványtani sajátosságainak összehasonlító tanulmányozása.

5. A karbo- és klorovulkanitok nincsenek kizárólag határozott dolerites-bazaltos összetételhez, sem pedig a magmatit-táblához (sill) kötve. Kifejlődhetnek sokkal savanyúbb összetétel esetében is. Így karboklorovulkanitoknak minősíthetők a Lahm—Dill terület említett (180. o.) kloritos-muszkovitos vaskarbonátos ún. keratofirjai [17].

Másrészt karbo- és klorovulkanitok teléres magma-kifejlődése esetében is megjelenhetnek. Karbovulkanitok különösen a magmának kőszénrel való érintkezésén keletkeznek a kőszénből származó széndioxid és egyéb könnyen illók hatására. Ilyen

eredetű karbotrachidoleritnak minősítendő a komlói trachidolerit-teleptelések köszén melletti endogén kontakt terméke, amelyet Székyné Fux V. írt le [35]. Nagybátony vidékén a barnaköszén és andezit érintkezésén karboandezit övön kívül vékony szulfo- és hidroandezit öv is kifejlődik, amelyek leírása (Pók a T.) folyamatban van.

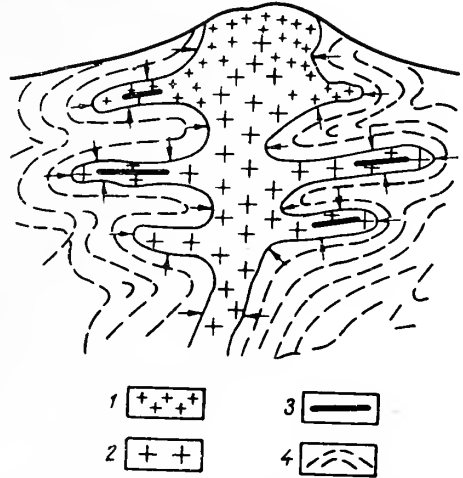
Az eredetileg nedves kőzeteken áttört kőzettelérek és kürtök anyaga azonban nem mindig mutat transzsvaporizációs hatást, hemiortomagnás vagy hipomagnás kifejlődést. Ha ui. az ilyen magmatömegeket felvezető csatornákon nagy magmamennyiség vándorol át, úgy a mellékkőzet víztartalmának transzsvaporizációs hatását az elsőként áthaladó magmatömeg meríti ki és az általa kiszáritott kontaktmetamorfizált mellékkőzet a később benyomult telérkitöltést többé már nem transzsvaporizálhatja. Ezen az alapon talán megkülönböztethetők lesznek a nagy magmatömegeket felvezető főkürtök és kőzettelérek a rövid életű kőzettelérektől és mellékkürtöktől.

6. Ha bázisos magma nagyobb mélységben — különösen gyűrt orogén területen — agyagos kőzetekbe hatol, úgy bonyolultabb, több emeletes, összetett „lakkolitszerű” magmatest keletkezhet (5. ábra). Az üledékből származó nedvességtartalom ilyenkor a kristályosodásnak csaknem egész folyamatán keresztül kifejtheti hatását és általa a magma erősen differenciálódik. Minthogy nagyobb hőmérsékleten nedvesség jelenlétében nem keletkeznek vas és titán ásványok, ezért először a földpátok kristályosodnak és pedig főleg a magmatestnek gyorsabban hűlő peremén. A peremeken tehát földpátban gazdagabb, savanyúbb kőzet keletkezik.

A hidroxiltartalom hatására csökkent potenciálú vas- és titán vegyületek csak később, a kristályosodó magmatest melegebb belsejében válnak ki és hozzák létre víztelenedés után az ércben gazdagabb kőzeteket, pl. a Bükk hegységnek Szentpétery által részletesen leírt titánvasban gazdag ércperidotit-jait [36]. Így keletkezhetnek azok a középen ércben gazdagabb kőzeteket tartalmazó magmatittek, amelyeknek példjaként Lengyel E. a sarvaskői ércperidotitos „fenyőfaserkezetet” kimutatta [37]. Lengyel E. utalt arra, hogy másutt is ismeretesek agyagpala környezetű titánérces bázitok-ultrabázitok. A mellékkőzet agyagpalás jellege azonban a titánérces összetett sillek képződése esetében sem tekinthető döntő feltételnek, már csak azért sem, mert az agyagpala utólag is átkristályosodhat kristályos palává.

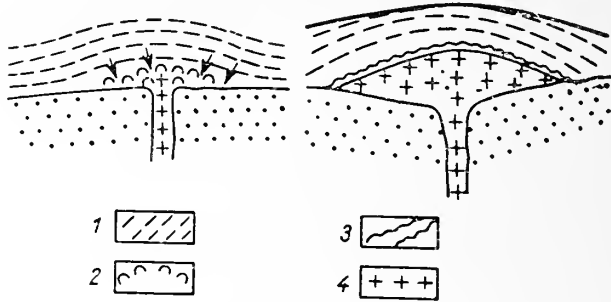
A bázisos magmák kristályosodási sorrendje így módon a nedvesség hatására lényegesen megváltozhat, csaknem ellentétessé válhat, ami a diabázos kőzetek jellemző ofitos szövetének keletkezését is bizonyos tekintetben megvilágítja.

7. Ha neutrális összetételű, tehát viszkozusabb magmatömeg hatol nagy nedvességtartalmú, tehát rendszerint felszínközeli és legalábbis részben agyagos kőzetbe, úgy gőzsapka keletkezik a viszkozitása miatt renyhébben mozgó és szélesebb kürtőt alkotó magmaoszlop felett. A magma a gőzsapka által oldalasan megnyitott úton a rétegek közé hatol és a fedőt megemelve lakkolít alakot ölt (6. ábra). Az így szögfejszerűen kiszélesedett magmatest felfelé továbbhatolását a fedő agyagos kőzet és a belőle



5. ábra. (Ultra)-bázisos „fenyőfaserkezet” (részben Lengyel E. után). Magyarázat: 1. diabáz, 2. gabbró, 3. ércperidotit, 4. gyűrt agyagpala — (Ultra)basische „Tannenbaum”-Struktur (z. T. nach E. Lengyel). Erklärung: 1. Diabas, 2. Gabbro, 3. Erzperidotit, 4. Gefalteter Tonschiefer

kiáramló gőzsapka ellennyomása lefékezi. Ez a mechanizmus itt mellőzött részleteiben kielégítően megvilágítja a lakkolit képződésnek sokat vitatott, megoldatlan kérdését és összhangban van azzal az eddig észrevétlenül maradt jelenséggel, hogy a lakkolitok könnyen illókbán gazdag, túlnyomóan agyagos eredetű kőzet-környezetben jelentkeznek. A kérdést részletesebben a dunabogdányi Csódihegy példája kapcsán Kubovics I.-vel, Pesty L.-val és Rava sz Cs.-val [16] ismertetjük.

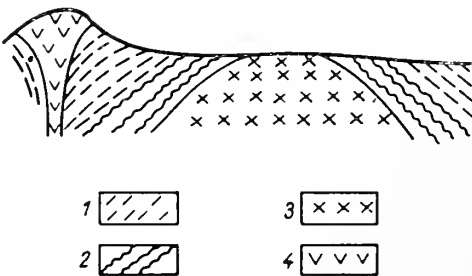


6. ábra. Lakkolit-képződés. M a g y a r á z a t : 1. agyagos-homokos mellékkőzet, 2. gőzsapka, 3. kontakt öv, 4. neutrális magma, ill. magmatit — Lakkolithbildung. E r k l ä r u n g : 1. Sandig-toniges Nebengestein, 2. Dampfkappe, 3. Kontaktzone, 4. Zentrales Magma bzw. Magmatit

A folyamat kezdetén keletkező nagynyomású gőzsapka a lakkolit megmerevedésének főleg a kezdeti stádiumát befolyásolja. A gőzsapka kifejlődése után ui. kisebb hőmérsékleten további jelentékeny nedvesség-tartalom a környező kőzetből már nem szabadulhat fel és így a kristályosodás túlnyomóan hemiortomagmásan befejeződik. A gőzsapka az agyagból kioldott kovásvával és alkáliakkal a magmatest peremén biotitot és a földpát kalciumával zoizitot hozhat létre (pl. dunabogdányi Csódihegy, szobi Csákhegy). Ez a biotitos zoizitos peremi vulkanit (1. ábra) nem hipomagmás kőzet, hanem hemiortomagmatit.

8. Ha a nedvesség-tartalmú környezetbe hatoló neutrális viszkózusabb magma nagyobb mélységben megreked, úgy ott a nagyobb nyomásnak megfelelően gőzsapka helyett forróvizes fluid oldat keletkezik. Ilyenkor a magma lakkolit helyett kevésbé szabályos szubvulkáni testet, konolitot alkot. Minthogy most a forróvizes oldat a nagy-

nyomású gőzsapkától eltérően nem préselődik hirtelen a magmatömegbe, hanem abba lassan diffundál, ezért a kristályosodás menetét a nedvesség hosszabb ideig, kisebb hőmérsékleten is befolyásolja. A kőzetben tehát klorit, esetleg szerpentin, epidot, szericit és karbonátok keletkeznek. Így jön létre a propiliték egyik csoportja, az önálló szubvulkáni tömegeket alkotó hipovulkánitos propilitest, amelynek rendszerint széles kontakt udvara van túlnyomóan agyagos eredetű mellékkőzetben. Ilyent először az Avas-hegységben Visk közelében figyeltem meg [18] (7. ábra).



7. ábra. Hipovulkánitos propilit-test (Viski szelvényből). M a g y a r á z a t : 1. fiatal agyagos-homokos üledék, 2. kontakt pala, 3. propilit, 4. andezit — Hypovulkanitischer Grünsteinkörper (aus einem Visker Profil des Verf.-s.). E r k l ä r u n g : 1. Junge sandig-tonige Sedimentgesteine, 2. Kontaktschiefer, 3. Grünstein, 4. Andesit



A propilitisedésnek van azonban egy másik módja is, a következő fejezetben leírandó metavulkanitis propilitisedés. A propilit-képződés régi vitája tehát abban oldható fel, hogy mindkét álláspont által jellemzett propilitképződéshez közelálló mechanizmus megtalálható a természetben. A hipovulkanitis propilit nagyjából megfelel a R i c h t h o f e n [19], P á l f y [20], B ü r g [21] és S c h n e i d e r h ö h n [22] által jellemzett propilitképződésnek, azzal a különbséggel, hogy azt túlnyomóan nem a magma saját endogén könnyen illói által okozott autometamorfózis hozza létre, hanem a transz-vaporizációs folyamattal a környezetből a magmába hatoló könnyen illók.

Minthogy a víz kritikus nyomásának, 218,5 atmoszférának kb. 800 m vastagságú 2,7 fajsúlyú kőzet rétegnyomása felel meg, első közelítésként feltehető, hogy a gőzsapkás lakkolit és propilites konolit képződésének határa kb. ebben a mélységben van. Minthogy azonban ennél a szilárd kőzetre ható geostatikus nyomásnál a kőzetüregekben elhelyezkedő folyadékfázisra ható hidrosztatikus nyomás mindig kisebb, K e r t a i G y.-gyel feltehetjük, hogy a hipomagmatitos lakkolitképződés határa gyakorlatilag 800 m-nél nagyobb mélységben van.

9. Savanyú magmának nedvesség tartalmú kőzetekbe hatolása esetében feltehetőleg a perlitesszurokköves csoport tagjai, ill. nagyobb mélységben talán a Lahn terület említett keratofirjaival rokon „muszkovitos”-kloritos hipovulkanitok keletkeznek (lásd alább). Utóbbi esetleg nagyobb óceáni mélységre is érvényes.

#### C) A l á v a v í z b e ö m l i k.

A transzvaporizációs hatás ilyenkor a legnagyobb.

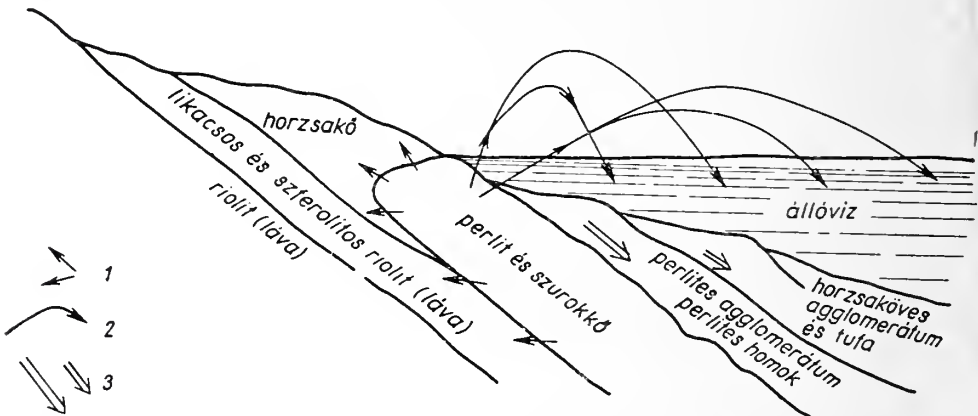
10. Ha bázisos láva a mély óceán fenekén tör fel, a geoszinklinális fázisban, az iniciális vulkánosság képviselőjeként, úgy a nagy nyomás miatt nincs gőzfejlődés. Az augitból, amfibólból, biotitból, ill. ezek helyett klorit keletkezik, a bázisos plagioklász helyett pedig a tengervíz nátriumos oldata hatására albit s emellett epidot, esetleg kalcit. A folyamatot tehát a s p i l i t e k és o f i o l i t o k képződése jellemzi, amelyekről legújabbban A m s t u t z adott mélyreható elemzést [23].

11. A bázisos magma kisebb mélységű tengerben feltörve erős gőzfejlődéssel a lágakőzet mellett valószínűleg bőséges piroklastit tömeget is szolgáltat. Lehetséges, hogy a p á r n á s l á v a (pillow lava) képződése részben vagy egészben ebbe a típusba tartozik. Viszont K l ü p f e l a pillow lava-t gömbös bazaltnak nevezi s ennek általa közölt ábrája a VII. fejezetben tárgyalandó gömbös elválású vulkanitnak felelhet meg a pseudoagglomeratum-képződéskor is jelentkező agyagos elbomlással. A kérdést magyarországi példák hiányában eddig közvetlenül nem tanulmányoztuk.

12. Sekélyebb vízbe ömlő savanyú láva ugyancsak óriási gőzfejlődést hoz létre nagy nyomáson és a lávát felkavarja. Így a víz a lávával keveredik, sőt a nagy gőznyomás következtében a lávába bepréselődik. Az ilyen módon csökkent viszkozitású és olvadáspontú lávában a bepréslés és belekavart víz azután diffúziósan méginkább szétoszlik, amit a magma és víz érintkezése nyugodtabb szakaszában a L e i d e n f r o s t jelenség is elősegít. Így keletkezik — 3 tényező, a keveredés, bepréslődés és diffúzió hatására a láva és víz érintkezéséből — a p e r l i t n e k és a vele gyakran szakaszosan váltakozó s z u r o k k ö n e k legalábbis egy része. Ez a szakaszos váltakozás a II. fejezetben említett fázisszétkülönülés eredménye. A vízgőzben leggazdagabb részeken, feltehetőleg elsősorban a lávatest magasabb, felszálló vízgőzt is tartalmazó, egyben ennek befagyásra is legalkalmasabb részein a láva felfújódik (8. ábra), h o r z s a k ö v é alakul. A perlitesszurokköves, horzsaköves övből vízgőz hatol a lávatömeg belseje felé is s létrehoz egy likacsos m a l o m k ö v e s, részben pedig s z f e r o l i t o s r i o l i t kifejlődést. Ez a képződési mechanizmus érthetővé teszi a perlitesszurokköves rendkívül feltűnő gyors kőzettani változékonyságát.

A szferolitos riolit ilyen képződése jól összeegyeztethető Lengyel E.-nek szferolitképződési kísérleteiből [66] adódott feltevésével, mely szerint a szferolitképződést az oldószer gyors párolgása és az azt 60—110°-on követő dehidráció segíti elő. Az eredeti és az átmedvesedett láva határán erre leginkább lehetőség van.

A rohamos vízgőz fejlődés robbanásokkal, a láva szétfreccsenésével jár s így a perlités lávafront külső oldalán piroklasztitként rakódik le a perlit homok, a perlités riolit agglomerátum, távolabb pedig a horzsaköves agglomerátum és a riolittufa (8. ábra). Természetesen riolitagglomerátum és a perlit homok más módokon is képződhet. A perlit homok keletkezésében a tektonikai mozgásnak is nagy szerepe lehet, Scherf E. és Kubovics I. felfogásának megfelelően. Scherf E. a perlit homokot Telkibánya vidékén főleg tektonikai vonalak mentén találta. A 8. ábrán



8. ábra. A riolit, perlit, szurokkő, horzsakő és piroklasztitjának viszonya. Magyarázat: 1. gőz áramlás, 2. piroklasztit szórás, 3. tektonikai mozgás és kőzetcsuszamlás — Verhältnis von Rhyolith, Perlit, Pechstein und Bimsstein und ihrer Pyroklastiten. Erklärung: 1. Dampfstrom, 2. Ausschleudering von Pyroklastiten, 3. Tektonische Bewegung und Rutschung

feltüntetett kőzetsorozat szerint is a perlit homok éppen a szilárd riolitos-perlités ösplet és a laza agglomerátumos sorozat határán, tehát a tektonikus elmozdulásra legalkalmasabb szakaszon jelentkezik és így a perlit homoknak elsősorban tektonikus morzsolódásos keletkezése valószínű.

13. Viszonylag ritkának látszik a vízbe ömlő neutrális összetételű láva. Ez a folyamat is valószínűleg perlitesséssel és talán bentonitosodással, nagyobb vízmélységben esetleg zöldkövesedéssel jár. Újabbban Chesterman [24] utalt arra, hogy perlités kifejlődése lehet az andezitnek és dácitnak is. (Lengyel E. szíves szóbeli közlése szerint ő is megfigyelt a Tokaji-hegységben perlités andezit kifejlődést.) Sekély mocsár-vízbe ömlő andezitláva montmorillonitosodásának példáját a Szinyák hegységben, Ungvár közelében figyeltem meg.

Míg az iniciális bazaltos láva óceáni kitorése éppúgy a normális földtani fejlődés sorába tartozik, mint a riolitos lávák túlnyomó részének víz alatti kitorése — ez utóbbira másutt térünk ki —, addig a neutrális andezites erupcióknak nincs ilyen szoros okozati kapcsolata a kitorés víz alatti jellegével. Ezért az andezitlávaknak víz alatti hipovulkanitos képződése viszonylag ritkább jelenség.

Áttekintve a fontosabb hipovulkanitokat, bizonyos fokozatosságot állapíthatunk meg a nagyobb intrúziós mélységek felől a kisebbek felé — és a bázisos magmaösszetétel felől a savanyúbbak felé haladva. A kristályossági fok úi. az említett irányokban többé-

kevésbé csökken, ugyanakkor a nedvességtartalom növekedik. Ez részben kézenfekvő is, mert a lassabban hűlő, mélyebb és kevésbé viszkozus bázisos tagok kristályossági foka tudvalevőleg szükségképpen nagy. Viszont endogén-magmás vízszárnyasztás esetében nehezen lenne érthető, hogy miért a nagy víztartalmú hipovulkanitok kristályossági foka kicsiny, amikor a könnyen illók a kristályossági fokot tudvalevőleg növelik. Ha azonban a vizet kívülről, felülről szárnyasztjuk, úgy az ellentmondás eltűnik, mert a külső víz hűtőhatása csökkenti a kristályosságot.

Az itt adott felsorolás természetesen még távol van bármilyen rendszertani teljességtől. A további vizsgálatok a hipovulkanitoknak nyilván sokkal nagyobb változatosságát és a metavulkanitokkal való összeszőződését fogják bizonyítani. A hipovulkanitok kristályosodása után újabb hasadék- és telér képződés jelentkezhet, ami metavulkanitos átalakulásokhoz vezet.

## V. A fontosabb metavulkanitok

A III. fejezetben kifejtett nevezéktan szerint az ortomagmás kőzetek felszíni mállása az exometavulkanitok képződéséhez vezet, míg a kéregben való bomlása az endometavulkanitokat hozza létre. Az utóbbi folyamat nagyobb intenzitásúvá, kimosásos jellegűvé főleg közethasadékok, telérek és tektonikai mozgási övek mentén válik. A növekvő kimosás a kvasav kioldódásával jár és a folyamat intenzitása szerint az agyagásványok ismert sorát hozza létre: földpát → illit → montmorillonit → kaolinit → bauxitásványok. A kisebb koncentrációnál még lúgos közeg (montmorillonit képződés később — az alkáliák kimosása következtében — fokozatosan savanyúbbá válik (kaolinit képződés), majd az oxidatív hatások túlsúlyra jutásával mindinkább a bauxitásványok jönnek létre.

Míg tehát a hipovulkanitokat a könnyen illóknak transzaporizációs beszivárgásával, túlnyomóan a n y a g h o z z á d á s s a l jellemezhetjük, addig a metavulkanitok esetében az utólag ható könnyen illók kimosó szerepe az uralkodó. Így a metavulkanitokban szelektív a n y a g e l v i t e l következtében sokszor a magmás alkotórészek eredeti arányai is lényegesen megváltoznak.

### A) Exometavulkanitok

1. Az exometavulkanit képződése a s z á r a z f ö l d ö n erősen oxidáló közegben, elsősorban vulkáni kráterekben, ill. azok közelében a változó vegyértékű vasat tartalmazó ásványok (hidro) hematitos elbomlásához vezet, ami által a vörös vulkanitok egyik faja, az o x i v u l k a n i t keletkezik. Ennek miocénkori példáit a Mátrából, a Börzsönyből és a Dunazug-hegységből ismerjük, míg jelenkori képződéseit a Paricutin fumarolái körül P a n t ó G. figyelte meg [25].

Hosszantartó szárazföldi mállással a kőzet különböző átmeneti stádiumokon keresztül haladva végül elveszti vulkanit jellegét és talajjá alakul.

2. A vulkanitok tengervíz alatti h a l m i r o l i t o s bomlása kevésbé mélyreható átalakulással átszellőzött vízben ugyancsak o x i v u l k a n i t o t hozhat létre, ami a víz leszivárgásával nagyobb kiterjedést nyerhet. Ilyen esetet ismertetünk S z é k y n é F u x V.-val, B a l o g h K.-nal és H e r r m a n n M.-tal a komlói andezit példáján [26]. Az előbbi pontban tárgyalt oxivulkanitoktól eltérően, ez a típus inkább limonitos oxivulkanit.

A földtani kor növekedésével az oxivulkanitosodás is gyakoribbá válik. Ezért feltehetőleg nem ritkák az o x i p o r f i r i t e k.

3. Intenzívebb víz alatti bomlás, valamint felszíni mállás a változó vegyértékű vas jelenléte miatt legkönnyebben mobilizálható vasvegyületek egy részének elbontásával,

elsősorban az alapanyag finomszemű ércanyagának eltávolításával a kifakult fehéres leukovulkanitot hozza létre.

4. Még hosszabban tartó és mélyrehatóbb kimosással a kovasav eltávolítása is megkezdődik és ilyen módon keletkezik a közismert halmirólitos bentonitok nagy része, úgy andezites, mint dácitos és riolitos kőzetekből.

### B) Endometavulkanitok

Endometamagmatitok részben az oldatokat vezető hasadékok mentén keletkeznek, gyakran érctelérek képződésével kapcsolatban, másrészt pedig tektonikai zúzódási övek mentén.

A teléreket és zúzódási öveket két szélsőséggént külön tárgyaljuk, noha a valóságban köztük minden átmenet megvan és rendszerint együtt jelennek meg. A tektonikai övek kiszélesedésével az endometavulkanitok regionálisabb kifejlődésűek is lehetnek.

A teléreképződéssel kapcsolatos mélyreható közethasadékok a földtani idők folyamán nem maradhatnak állandóan egyenletesen nyitva, hanem részben magasabb, mások mélyebb szintekben összehúzódnak, esetleg zárulnak. Ha a hasadék felül a magasabb övekben zárul, úgy a telér a felszálló oldatok, gőzök hatása alá kerül, amikor pedig fordítva a mélyebb részeken záródik, a leszálló oldatok hatása válik uralkodóvá (9. ábra). Az érctelérekben tehát az aszcendens és deszcendens hatások váltakoznak.

5. Ha a nedvesség hatása minimális, úgy csupán a változó vegyértékű elemet tartalmazó vasásványok felülete bomlik meg. Ilyen módon pl. az andezitek alapanyagának apró magnetitje igen finomszemű magnetitszerű koromná esik szét és a kőzet megsötétedik. Ugyanakkor a színes szilikátok körül is finomszemű magnetitos koszorú keletkezik. A jelenség tehát hasonlít a magnás rezorpcióval kapcsolatban történő ún. opacitosodáshoz ezért ezt a fázist metavulkanitos opacitosodásnak nevezzük.

9. ábra. Telérhasadék záródásai és az elemvándorlás iránya. Magyarázat: 1. tektonikai nyomás; 2. elemvándorlás — Die Schliessung der Gangklüfte und die Richtung der Migration. Erklärung, 1. Tektonischer Druck, 2. Elementenwanderung

6. A következő fázisban a nedvesség az alkáliákat kezdi kioldani a szilikátokból s ezáltal lúgos oldat keletkezik. Ebben a vasásványok különleges redoxpotenciál növekedés nélkül is magasabb vegyértékű vasat tartalmazó ásványfajtákká alakulnak. Ezt az oxidációt természetesen a redoxpotenciál növekedése a felszín közelében méginkább elősegítheti. Ilyen módon ugyancsak vörös, vagy barnás oxivulkanitok keletkeznek, limonitosodással, ill. hidrohematit képződéssel, amelyeket megkülönböztetésül az említett hasonló exometavulkanitos kőzetekből endoxivulkanitoknak nevezünk.

7. Ha a kimosás még ugyancsak kisköku, de az alkáliák egy részét már eltávolítja, úgy az oldat savanyúvá válik. Ebben a közegben a vasszilikátok klorittá, serpentiné, egyéb ásványok szericitté, esetleg epidottá alakulnak, vagyis a kőzet zöldkövesedik. Az ilyen módon keletkezett kőzetfajt metavulkanitos propilitnak nevezhetjük (klorovulkanit-stádium). Ez a propilit fajta — eltérően az előző fejezetben leírt hipovulkanitos propilittól — nem alkot önálló szubvulkanit tömegeket, hanem a telérek mentén gyakran éles határ nélküli vékonyabb sávok alakjában jelenik meg. Szabó J.

[27], majd Rosenbusch H. [10], Böckh H. [28], Nakovnik A. [29], Bányai J. [30] és Treiber J. [31] a propiliteknak ezt a fajtáját vizsgálták és tekintették a propilitesedésre általában jellemzőnek. Míg a hipovulkanitos propilit főképpen eredetileg nedves üledékes környezetben jelentékeny kontaktövel körülvéve jelenik meg (Erdélyi Érchegység és Gutin, lásd pl. [53]), addig a metavulkanitos propilit néha ugyanezen hegységek metamorf folytatásában [Gyulai Havasok, 54, 55] található.

8. Rendszerint még az oxivulkanitos és klorovulkanitos stádium előtt megindul a vasvegyületek részleges kioldása is, miáltal kifakult, világos leukovulkanitok jönnek létre, amelyeket megkülönböztetésül az exometamagmásan képződött, fentebb említett hasonló kőzetektől, *e n d o l e u k o v u l k a n i t o k n a k* nevezünk.

Ilyenkor a piroxének közül is elbomolhat a kevésbé stabilis augit, míg a hipersztén megmarad. Az eredeti augit-hiperszténdezit ilyen exogén átalakulását hiperszténdezitté mutatja a XXI. tábla 1. fényképe. A színes szilikátok szerint különböző vulkanitok tehát nemcsak endogén magmás differenciáció útján keletkeznek, hanem exogén módon is, egyrészt a különböző kristályossági fokoknak megfelelően, másrészt részleges elbomlással.

9. A kimosási folyamat fokozatosan a kovasav kioldásához vezet, miáltal a leukovulkanit át megy az „agyagosodó” *h i d r o v u l k a n i t o k b a*.

A hidrovulkanitok sorában az első tag a még lúgos közegben keletkező *h i d r o t e r m á l i s b e n t o n i t*. Ilyen kőzeteket ismertettek Székyné Fux V. [32], továbbá Kulcsár L. [33] a Tokajhegyljáról, Komlós-káról. Székyné utalt arra, hogy hidrotermális bentonit nemcsak riolitból, hanem andezitből is képződik. Fontos adatokat közölt ilyen kőzetekről Földvári A. [34].

10. Még erősebb kimosás esetében az alkáliák teljes eltávolásával határozottan savanyú közeg jön létre, amilyenben a kovasav további kimosásával kaolin képződik. Az ércelérek mentén sok helyen ismeretes *kaolin*osodás tartozik eme endo-  
metavulkanitos kaolinképződmények sorába [lásd pl. Pálffy leírásait, 20].

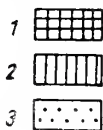
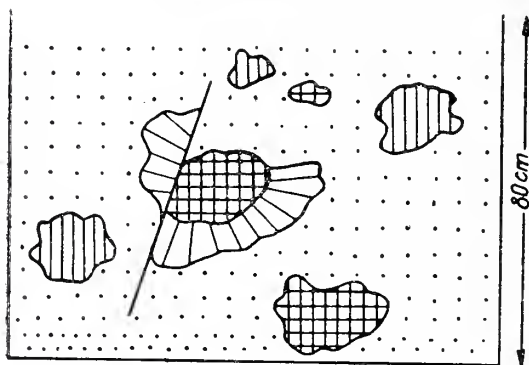
A tektonikai övekben történő kőzetszétválasztás hatására szabálytalan tektonikus *I á v a b r e c c s a* képződik, regionálisan pedig szabályosabb három egymásra merőleges irányú litoklázisrendszer kifejlődésével gömbös elválású vulkanit (lásd VII. fejezetet) keletkezik. Ezekben, valamint az igazi agglomerátumokban is az oldatok fokozódó hatására kifejlődhetnek az imént ismertett opacitos, leukovulkanitos, oxivulkanitos, klorovulkanitos, karbovulkanitos, montmorillonitos és kaolinitos hidrovulkanit stádiumok (16. ábra, 196. o.)

11. E metavulkanitos kőzetfajták a tektonikai övekben gyakran egymás mellett egy kőzettömegben belül is megjelenhetnek, a friss kőzetdarabok szemmagyságának látszólagos csökkenése közben. Ilyenkor a nagyobb darabok még friss vagy opacitossá sötétedett állapotban vannak, míg az apróbbak az oxí-, kloro-, leuko-, a legkisebbek esetleg karbo- vagy hidrovulkanitos stádiumban. Ily módon az eredeti lávakőzet, sőt eredeti agglomerátum is szemmagyság csökkenéssel *p s z e d o a g g l o m e r á t u m* alakulhat, amely kezdetben még durvább-szemű monomikt agglomerátum, később típusos polimikt agglomerátum képét ölti (10. ábra). Az igazi agglomerátumokhoz való hasonlóságot növeli az a körülmény, hogy a különböző stádiumokban levő kőzetrészletek az átalakulási sor jellemző minőségi ugrásai következtében éles határral különülnek el egymástól, sőt azokat különösen kezdeti stádiumokban feltűnő reakciós szegély is elválaszthatja (XXI. tábla, 2.).

Gondos vizsgálattal azonban a földtani összefüggésből kiszakított egyes darabokon is lehetséges a pseudoagglomerátum megkülönböztetése az igazi agglomerátumtól. A pseudoagglomerátumokat jellemzi a szemcsék szabálytalan határának ujjas elágazása, a folyási textúra irányának folytatódása a különböző szemcséken keresztül, a rész-

ben töréses sík, részben gömbös-domború felülettel határolt friss (pl. szürke andezites) kőzetrészek kiemelkedése a különböző bomlási stádiumokban levő többi kőzetanyagból (10. ábra).

Ez a tektonikus pszeudoagglomerátum a lávakötésű agglomerátumtól (agglomerátumos lávától) világosan megkülönböztethető. A lávakötésű agglomerátumot [52] ugyanis Pantó G. szíves szóbeli közlése szerint a következőleg lehet jellemezni: 1. A lávában a behulló agglomerátum tömbök-szemcsék fluidálisan rendezkednek el. 2. Az agglomerátumot a láva helyenként beöblösödések alakjában is



10. ábra. A zöldkő és oxiandezit viszonya a pszeudoagglomerátumban. Magyarázat: 1. oxiandezit, 2. zöldkőes andezit, 3. világos (hidro) andezit — Verhältnis von Propylit und Oxyandesit im Pseudoagglomerat. Erklärung: 1. Oxyandesit, 2. Propylitserter Andesit, 3. Heller (Hydro-)Andesit

rezorbeálja. 3. Az agglomerátum szemcsék-tömbök bemélyedések alakjában mállnak ki a keményebb lávakötőanyagból. (Ezzel szemben a tektonikus pszeudoagglomerátumban éppen a nagyobb, friss agglomerátum-szerű részek emelkednek ki a lágyabb kötőanyag-szerű részből.)

A bomlás további előrehaladásával a látszólagos szemnagyság annyira lecsökkenhet, hogy a pszeudoagglomerátumból pszeidotufa keletkezik. Az újabban túlságosan is divatosá vált ignimbritek egy részét Pantó G.-ral együtt hajlandók vagyunk ilyen eredetűeknek tekinteni.

Székyné Fux V. hozzászólásában utalt arra, hogy az itt ismertetett felfogás szerint tulajdonképpen legalább is 5 faja van a tágabb értelemben vett pszeudoagglomerátumnak: a tektonikus lávabreccsa,

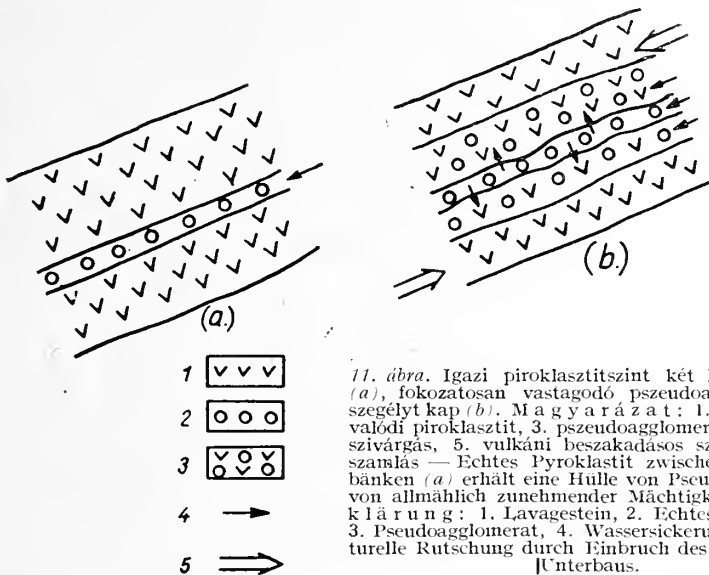
a folyási lávabreccsa, a lávakötésű agglomerátum, a láva és egyéb kőzetek átrakódásából származó piroklasztitoid és a most leírt metavulkanitos pszeudoagglomerátum. (Emellett még a vastag vulkanit lejtőtörmelék is hosszantartó átnevedés, mállás hatására, különösen a kis lejtőszögű részekben ugyancsak szelektív bomlással pszeudoagglomerátum-szerű polimikt terméket hozhat létre). Szorosabb értelemben pszeudoagglomerátumnak azonban csak a tektonikus metavulkanitos pszeudoagglomerátumot nevezzük.

Mint hogy a tektonikai mozgások leggyakrabban az eredetileg is nagy szilárdsági különbségeket mutató kőzethatárok mentén váltódnak ki, ezért a pszeudoagglomerátum képződése gyakran éppen a lávapakod közé ékelődő tufás — igazi agglomerátumos szintek mentén jelentkezik. Az igazi és álagglomerátum ilyen módon gyakran térbelileg is szorosan összekapcsolódik, megnehezítve az agglomerátum képződésének felismerését (11. ábra). A VIII. fejezetben tárgyalandó vulkáni beszakadási szerkezet kifejlődésekor a vízvezető piroklasztiszintek csuszamlási felületekké alakulhatnak, ami a pszeudoagglomerátum kifejlődését ezek mentén nagymértékben elősegíti.

A lávaközeteknek pszeudoagglomerátummá, ill. pszeidotufává való átalakulása nagy figyelmet érdemel a vulkáni hegységek földtana szempontjából. Ilyen kőzeteknek igazi vulkáni agglomerátum, ill. tufaszintként értelmezése alapján sokszor állapítanak meg helytelenül sok erupcióciklusból álló bonyolult erupciós sorozatot. E vonatkozásban elég itt a Tokaj—Eperjesi hegység példájára hivatkozni [45, 46, 47].

A pszeudoagglomerátum képződés felismerése sok eddig vulkanológiai ért-  
 hetetlen jelenség megfejtését is adja. Az andezitláva ujjas s egyéb különleges „benyomu-  
 lási módja az agglomerátum közé” — aminek jellemző ábráit többek közt V i g h G y.  
 [66. p. 657 és 659], továbbá F a v o r s z k a j a M. A. [68, p. 73—76] adta — ilyen  
 szelektív pszeudoagglomerátum-képződésként kielégítően értelmezhető.

V a d á s z E. és Földvári A. hozzászólásaikban utaltak arra, hogy a  
 piroklasztik egy részének pszeudoagglomerátumként kimutatása a földtani tör-  
 ténés, a különböző szintek egymásutánja megállapításának elsikkadásához vezethet.



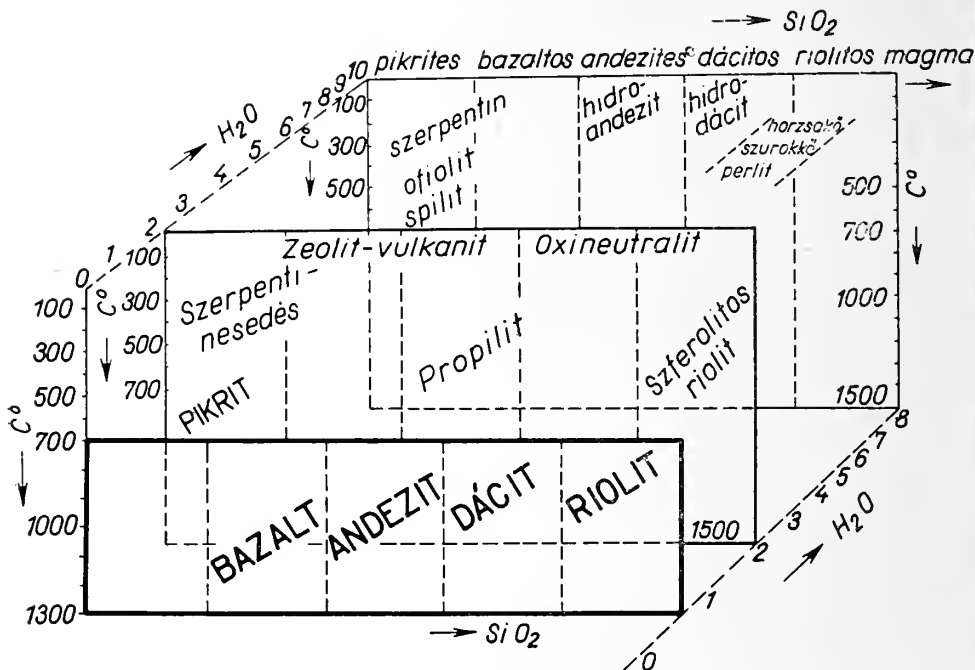
11. ábra. Igazi piroklasztitszint két lávaped közt  
 (a), fokozatosan vastagodó pszeudoagglomerátum  
 szegélyt kap (b). M a g y a r á z a t: 1. lávakőzet, 2.  
 valódi piroklasztit, 3. pszeudoagglomerátum, 4. víz-  
 szivárgás, 5. vulkáni beszakadásos szerkezeti csu-  
 szamlás — Echtes Pyroklastit zwischen zwei Lava-  
 bänken (a) erhält eine Hülle von Pseudoagglomerat  
 von allmählich zunehmender Mächtigkeit (b). E r -  
 k l ä r u n g: 1. Lavagestein, 2. Echtes Pyroklastit,  
 3. Pseudoagglomerat, 4. Wassersickerung, 5. Struk-  
 turelle Rutschung durch Einbruch des vulkanischen  
 Unterbaus.

Ezt a veszélyt a pszeudoagglomerátum-övekbe ékelődő esetleges igazi piroklasztiszintek  
 gondos elkülönítése csökkenti, sőt a pszeudoagglomerátum kimutatása a posztvulkáni  
 hegység szerkezet fő irányainak, a VIII. fejezetben ismertetendő vulkáni beszakadási  
 szerkezetnek elemzését teszi lehetővé.

12. Az agyagos hidrovulkanitok képződése jelentékeny mennyiségű k o v a -  
 s a v felszabadulásával jár. Az opált, kalcedont, jászpist, valamint kvarcitosodott meta-  
 és hipovulkanitokat, sőt bizonyos kvarceléreket eddig nagyobb részben felszálló endogén  
 kovás oldatokból-gőzökből származtatták. Minthogy azonban ezek túlnyomóan a hidro-  
 vulkanitos tektonikai övek, ill. telérek mentén jelentkeznek, ezért nyilván ugyancsak  
 uralkodóan exogén módon, a hidrovulkanit képződéssel kapcsolatban, a felszín közelé-  
 ben jöttek létre.

13. A hipovulkanitos transzaporizációs jelenségekkel, valamint a tektonikai  
 övek és telérek mentén jelentkező metavulkanitos átalakulással kapcsolatban a kör-  
 nyező kőzetekből nehézfém ionok is kioldódnak. Ez a felszín közeli származású oldott  
 fémtartalom is hozzájárul az önálló értelepek létrehozásához, hasonlóan a szilikát-  
 magmában inkongruensen kötött és a magma aktiválódásakor mobilizálódó aszcendens  
 nehézfém ionokhoz. A nemesfémek esetében a felszín közeli oldási folyamatot az oxidációs  
 nagymértékben megkönnyíti, amint azt a cementációs öv keletkezése is mutatja. Emellett  
 egyes fémek, elsősorban az arany nyomelemes koncentrációja a szerves anyagokat

tartalmazó üledékes kőzetekben nagyobb is, mint a magmás kőzetek átlagában. Nemes fémek tehát viszonylag nagy mennyiségben kioldódhatnak a felszín közeli kőzetekből és innen a hipo- és metavulkanitok képződésekor a magmába vándorolhatnak, végül főleg az érctelepekben jelenlevő ércásványcsírák körül kiválhatnak. A „m a g m á s” é r c t e l e k e t ezért — legalábbis részben — nem tekintjük tisztán magmás eredetű monogén képződményeknek, hanem bennük endogén és exogén elemeket egyesítő vegyesszarmazású poligén érctelepeket látunk. E felfogást előző geoenergetikai vizsgálatok [39] és G e r m a n o v [42] megfigyelései is alátámasztják.



12. ábra. Mészalkáli-effuzivumok — Erweiterung des Systems der Kalkalkali-Effusivas

Egyelőre elsősorban a fiatal propilites arany-ezüst formáció esetében valószínűsíthetjük ezt a folyamatot.

Ha a propilites anyagbevitellel szemben a kaolinit képződésre jellemző kimosás kerül túlsúlyba, úgy a metavulkanit-övben az ércképződés csekélyebbé válik (Gyöngyösoroszi).

Az eddig megismert hipo- és metavulkanitok rendszerét a 178. old. táblázata, helyzetét a víz és szilíciumtartalom függvényében a 12. ábra szemlélteti.

## VI. A magmaprovinciák származása

Az előző fejezetekben kifejtettek szerint a közelebről vizsgált esetekben a magmatitok víztartalmának túlnyomó része exogén eredetűnek adódott. Viszont jelentékenyebb mennyiségű mélységi eredetű magmás víztartalmat eddig egyetlen esetben sem sikerült bizonyítanunk. Pedig számítani kell a tulajképpeni eredeti magmás vízen kívül a nagyobb



mélységű üledékes eredetű kőzetekből származó profundus víz transzaporizációs hatásától eredő „magmás” víztartalommal is.

Azok a kísérleti vizsgálatok (pl. G o r a n s o n [40]), amelyek a magma víztartalmára vonatkoznak, nem a magma eredeti tényleges vízmennyiségét adják meg, hanem azt mutatják, hogy a magma különböző viszonyok között maximumán mennyi vizet vehet fel.

A hawai vulkánosság kitűnő ismerője, J a g g a r legújabban [41] arra az eredményre jutott, hogy a lávában jelenlevő víz nem eredeti mélységi képződmény, hanem a magmában jelenlevő hidrogénnek a felszín közelében történő oxidációjából származik.

Geoenergetikailag sem valószínű, hogy a gyenge kötéseket létrehozó kispotenciálú hidrogén képes volna nagyobb mennyiségben megszerezni az oxigén anionokat a szilícium és egyéb nagy potenciálú ionok elől. Az OH-kötések és a víz a magmában nagyobb mennyiségben főleg csak akkor jöhetnek létre, ha a magma oxigén tartalma a felszín közelében exogén módon megszaporodik.

Itt csak éppen megemlíthetjük, hogy a magma fontosabb más könnyen illó, elsősorban a széndioxid és a kénvegyületek túlnyomó része tekintetében is valószínűsíthetőnek látjuk a részben exogén származást. Erre a karbon- és metavulkanitokkal kapcsolatban mondottakon kívül, előző irodalmi utalásokkal is rendelkezünk [42].

A földkéreg mai, erősen differenciálódott állapotában kevésbé is valószínű, hogy a mélyből nagymennyiségű könnyen illó szállhatna fel. A Geokémia című könyvemben [38] kifejtett felfogás szerint a fiatal magmák aligha származtathatók a földkéreg ősi izzónfolyó magmás anyagának maradványából, és így a fiatal magmák túlnyomó része nem juvenilis, hanem anatektikus eredetű. Ennek megfelelően könnyen illó tartalmuk is túlnyomóan nem endogén, hanem főleg exogén származású.

Mindebből valószínűnek látjuk, hogy a magmás víz túlnyomó része exogén eredetű.

Ez a felfogás földtani — nagytektonikai alátámasztást nyer a S t a u b-féle „Verschluckungstheorie”-ben és annak H o r u s i t z k y F. által továbbfejlesztett alakjában, valamint a „profundus víz” fogalmában [50].

P a n t ó G. rámutatott, hogy a mexikói Paricutin vulkán esetében olyan elszálló vízmennyiséggel kell számolni — (970 millió tonna kifolyt lávához 44 millió tonna könnyen illó!) —, melyet a mélységből juvenilis módon származtatni nyilván nem lehet. Ebben a megállapításban is az itt kifejtett felfogásnak alátámasztását láthatjuk.

Ily módon bizonyos mértékig visszatértünk B r u n „vízmentes magma” feltevéséhez, amelyet annak idején a víznek a lávában való közvetlen kimutatása miatt el kellett ejteni. A láva vízének exogén oxidációs és transzaporizációs származtatása a kérdést új megvilágításba helyezi és a B r u n-féle okfejtés egyes pontjait újból érvénybe helyezi.

A magma fejlődését és ún. differenciációját tehát nagymértékben befolyásolják az exogén eredetű anyagok. A transzaporizációval a mellékkőzetből a magmába hatoló kvasav és alkáliák a gyűrt övek típusosan „pacifikus” biotit-dioritos, trondhjemites nedves kőzetsorozatainak (G o l d s c h m i d t), valamint andezites-dácitos-riolitos magmaprovinciáinak létrehozásában döntő szerepűek. Ebben a tényleges asszimilációknak, kőzetbeolvasztásnak az ismert hőenergetikai nehézségek miatt is kisebb szerepe van, mint a transzaporizációnak. Az alkáliprovinciák mészkőasszimilációval elősegített fejlődésében is először széndioxidos transzaporizáció történik s csak ez vezet a nagyobb mérvű igazi asszimilációhoz. Alkáli jellegű magmák transzaporizációs képződésére példa lehet a spilitesedés, a Lahn-terület keratofirjainak, továbbá a kaersuti (Grönland) kréta homokkőben megmerevedett peridotitba zárt alkáli pegmatitoknak a 181—182. és 185. oldalakon leírt laterálszekréciónak keletkezése.

Általában a kontinentális és beltengeri eredetű káliumban gazdag közönséges agyagos márgás kőzetek transzaporizációs hatása a káliumagmák, vagyis a leucitos kőzet provinciák képződését segíthetik elő (olasz vulkánosság, keletafrikai törésrendszer vulkánjai stb.). Viszont a nátriumban gazdag grauwacke-szerű óceáni üledékek, ill. a tengervíz transzaporizációs hatása a spilites-keratofiros nátronkőzetek képződését támogatja.

Az itt kifejtett felfogást Földvári A. hozzászólásában szellemesen azzal jellemezte, hogy a vizsgálatok szerint a magma sorsa nincs predesztinálva a mélyben, hanem ennek kémiai összetétele fejlődésében a környezetnek van lényeges szerepe; a magma elemháztartása autarchiás, a magma sok jellemző alkotórészét a környezetből szerzi be. Koch S. professzor szavai szerint pedig az új felfogásban az nyer kifejezést, hogy a magma kristályosodása közben nemcsak kilehel, hanem a környezetből fel is szív fontos alkotórészeket.

### VII. A vulkáni kőzetek fontosabb litoklázis típusai és azok eredete

A vulkáni kőzetek exogén — vulkáni és szubvulkáni — kémiai változásainál jóval általánosabbak azok a fizikai változások, amelyek a magma felhatolása után, a kihülés során és a későbbi tektonikai folyamatok útján (lásd a VIII. fejezetet) létesülnek.

A magma (láva) kihülésével kapcsolatosan összehúzódnási repedés rendszer keletkezik, amely kezdetben gyakran olyan finom, hogy csak utólagosan, metamagmásan, a felszíni oxidáció és hidratáció hatására aktiválódik jól felismerhető sűrűbb kőzet-elválások rendszerévé.

1. Bázisos hígfolyó lávák nagykiterjedésű lávatarakói az alulról és felülről ható kétoldali lehülés következtében a főkiterjedési irányban, vagyis kb. vízszintesen összehúzódnási törekszenek. Ezáltal a lávalepényre merőleges, rendszerint három irányú repedésrendszer képződése akkor jár minimális energiafelhasználással, ha az nem összefüggően, hanem szabályosan megszakadozva fejlődik ki (13. ábra). Ilyen módon ui. egyrészt  $\frac{1}{3}$ -ad annyi repedés keletkezik, mintha ugyanazok a repedések összefüggőek volnának, másrészt hatágú elválási csillagokat alkotó  $60^\circ$ -os élszögű háromoldalú oszlopok (13. ábra, *b*) helyett háromágú elválási csillagokat alkotó  $120^\circ$ -os élszögű hatoldalú oszloprendszer (13. ábra, *a*) jön létre. Az oszlopokra merőlegesen a régi feltevésnek megfelelően valóban kihűlési centrumok keletkeznek, de ezek — legalábbis részben — következményei és nem okai az oszlopos elválásnak.

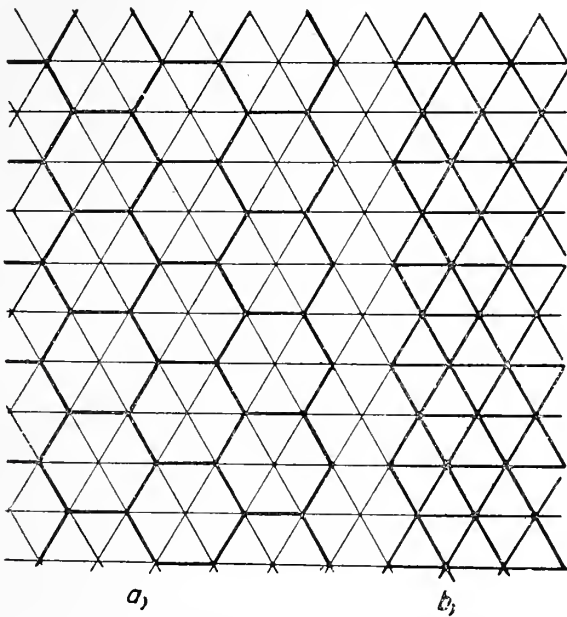
A vulkáni kürtőkben is megfigyelhető néha oszlopos elválás. Ez a kürtő irányával párhuzamos lehet, Varrju Gy. és Vidacs A. szóbelileg közölt megfigyelései szerint. A magma összehúzódása ilyenkor itt is nagymérvű. Aktív vulkáni állapotban ui. a kürtőre a felhatoló magma nyomása hat, lehüléskor pedig nemcsak ez a nyomás szűnik meg, hanem a lehülés térfogatsökkenést is létrehoz.

Klumpf el [15] viszont általában a felületre merőleges oszloposságot figyelt meg (14. ábra, *a*), s így a függőleges kürtőkben vízszintes oszloposságot ábrázolt (14. ábra, *b*). Ennek a kürtővel párhuzamos említett oszlopossághoz való viszonya még tisztázatlan.

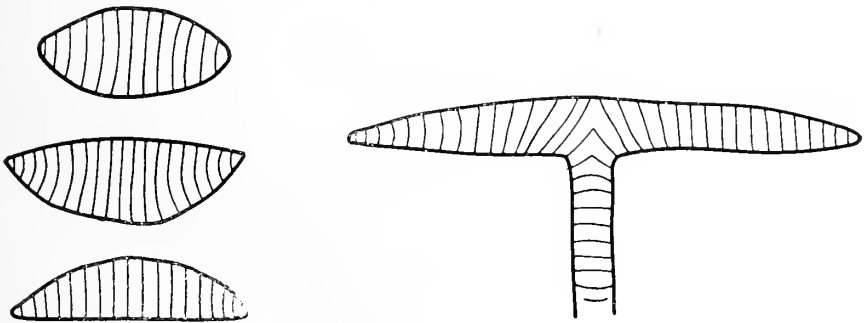
A kürtő, ill. lávatarakó oszlopos elválása nincs kizárólag bázisos lávához kötve. Megjelenhet az exogén könnyen illók következtében hígfolyósabbá vált savanyú kőzeteken is. (Pálházi oszlopos elválású perlit (15. ábra), fényképét Tokody L. szívességének köszönöm.)

2. A vízközusabb neutrális magmák izometrikusabb tömegeket alkotnak. Ezek lehülése a lávatarakóktól és lávatábláktól eltérően egyoldalú. A lehülés közben a felszínnel párhuzamos, szilárdabb, hidegebb kőzetlemezek különülnek el a melegebb belsőbb részekről. Így keletkezik a pados elválás, amely főleg andezites lávatarakókon

és lakkolitok felső peremén jelentkeznek. Minthogy a bázisos lávatakarók szélein is az egyoldalú lehülés uralkodik, ezeken is létrejöhet az oszlopok övén kívül pados elválású szegély. Ezt a feltevést jól alátámasztja Lengyel E.-nek az a megfigyelése, hogy



13. ábra. A hatoldalú oszlopos elválás képződése — Entstehung der hexagonal-kolumnaren Absonderung



14. ábra. a) Külömféle alakú intruzív lávapárna oszlopos elválása Klüpfel után — Säulige Absonderung in Lavakissen verschiedener Form, nach Klüpfel

14. ábra. b) Intruzív bazaltkorong (sill = magmatábla) oszlopos elválása Klüpfel után — Scheibenförmiger intrusiver Basaltkörper (sill = Magmafel) mit säuliger Absonderung (nach Klüpfel)

pados elválás rendszerint csak a vastagabb lávatómegeken figyelhető meg, a lávafolyásnak a meredekebb lejtőkön kivékonyodott szakaszain nem. Tartósabb hőmérsékleti lejtő ui. csak a vastagabb lávatómegeken fejlődhet ki.

3. Ha a padosság említett keletkezéséhez a tektonikai húzó igénybevétel járul, úgy két elválási irány képződik, amely vízszintes vagy ferde irányú oszlopos elválást

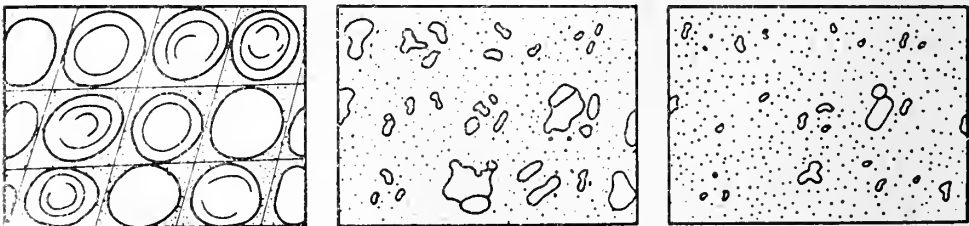
eredményezhet. Ennek példáját a tályai Kopaszhegy andezit kőbányájában figyelhetjük meg.

4. Ha a neutrális lávakihülési pados elválásához tektonikai nyomás következtében két további egymásra kb. merőleges litoklázis rendszer kifejlődése járul, úgy a három



15. ábra. Oszlopos elválású perlit, Pálháza, Somtető Tokody L. felvétele — Perlit mit säulenartiger Absonderung (Aufnahme von L. Tokody)

nagyjából egymásra merőleges litoklázis irány kockás elválást eredményez. A három irány találkozásánál keletkező sarkok jóval kevésbé stabilisak, mint a két irányú litoklázis elmetsződési élei. E sarkok meglazulásával a litoklázisból kiinduló hidratációs, ill. redox-változások következtében gömbös elválás fejlődik ki, amilyent a kőszén esetében (Komló) már régebben leírtunk [43, 44]. Az ilyen gömbös elválású vulkanitokat nem egy esetben agglomerátumként értelmezték és térképezték. A gömbös elváláshoz



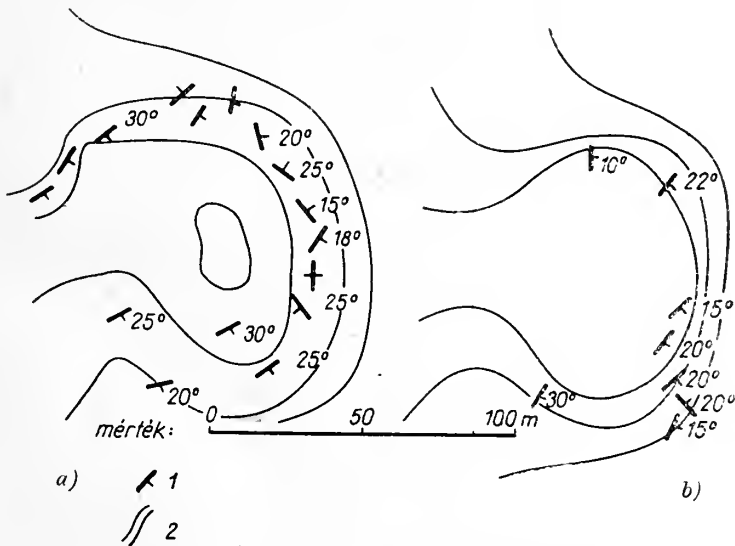
16. ábra. A pseudoagglomerátumképződés fázisai — Phasen der Pseudoagglomeratbildung

járuló fokozottabb kémiai hatás ui. gyakran pszeudoagglomerátum képződéséhez vezet (16. ábra). A Tokaj—Eperjesi-hegység nagyszámú erupciós ciklusainak feltevése [45, 46, 47] nagyrészt az ilyen pszeudoagglomerátumoknak igazi piroklasztikumként való értelmezéséből ered.

5. Savanyú riolitos kőzetekben V a r j ú G y. szerint a folyási irány áramvonalai-val párhuzamosan f ü g g ő l e g e s repedés rendszer keletkezhet, a vizkozus láva egyes folyási sávjainak megfelelően. Lehetséges, hogy a nedvesség tartalom egy részének elpárolgása a felszínen ugyancsak hozzájárul ennek az elválásnak a létrehozásához. A folyásiránnyal párhuzamos függőleges litoklázis rendszer azonban andezitben is kifejlődhet, P e s t y L. Sárhegy-i (Gyöngyös) megfigyelései szerint.

### VIII. A település mérése l á v a k ő z e t b e n

A vulkanitok litoklázisainak genetikai értelmezése alapján olyan tektonikai eljárást dolgoztunk ki, amely a vulkáni hegységekben annyira hiányzó települési (dőlési) mérések helyettesítését teszi lehetővé. Említettük, hogy a kihülési pados elválás eredetileg párhuzamos a felszínnel, tehát nagyjából éppúgy vízszintes, vagy enyhe dőlésű, mint ahogy az üledékes kőzetek rétegei is nagyjából vízszintesek. A vulkáni kúpok maximálisan 33°-os lejtőinek megfelelően ezek fekvése is eredetileg túlnyomóan e szögértéken belül marad. Az új hegyszerszerkezet kialakulása után tehát a l á v a z á r m a z á s ú k ő z e t e k k i h ű l é s i p a d o s e l v á l á s á n a k l e j t é s i i r á n y a i t k é t k o m p o n e n s h a t á r o z z a m e g : a z e r e d e t i f e l s z í n n e l p á r h u z a m o s i r á n y é s a z u t ó l a g o s e l m o z d u l á s s a l k e l e t k e z e t t „t e k t o n i k a i ” i r á n y . A h o g y a n t e h á t a z ü l e d é k e s k ő z e t r é t e g e k t e k t o n i k a i l a g f e l v e t t h e l y e z e t e , a d ő l é s i i r á n y á n a k a l a p j á n a h e g y s é g s z e r k e z e t m e g á l l a p i t h a t ó , é p p e n ű g y a k i h ű l é s i p a d o s l á v á k l e j t é s i r á n y a i b ó l



17. ábra. Andezit pados elválási lejtés irányok változása. a) Gyöngyös É-i Farkasmály-i régi hátsó kö-fejtő, b) Mátraháza és Mátrafüred közti köfejtő. M a g y a r á z a t : 1. andezit pados elválásának lejtés-irányai (dőlés), 2. magassági vonalak — Veränderungen in den Neigungen von „bankigen“ Abkühlungs-(Absonderungs-)flächen im Andesit. a) Alter hinterer Steinbruch Farkasmály, Gyöngyös, b) Steinbruch zwischen Mátraháza und Mátrafüred. E r k l ä r u n g : 1. Neigungsrichtungen der bankigen Absonderung im Andesit, 2. Isohypsen

is levezethető a vulkáni hegység tektonikai szerkezete és egyes lávaformációinak egymással való összefüggése.

A pados elválások ilyen alkalmazásának gondolata nyilván nem itt merül fel először — Földvári A. is foglalkozott vele —. Módszerként való rendszeres alkalmazásához különféle vulkáni kőzetelválások genézisének tisztázása, a pados elválásoknak az egyéb litoklázisoktól való elkülönítése, a pados elválások lejtésirányának az eredeti felszín által meghatározott ingadozásának vizsgálata és ezeknek a szomszédos igazi rétegdőlésekkel való összehasonlítása volt szükséges.

A lávapados elválási irányainak ingadozását átlagban maximálisan  $\pm 45^\circ$ -nak találtam (17. ábra), az átlagértékeinek a rétegdőléssel való egyezését pedig  $\pm 15^\circ$ -on belül mértem. Mindezek alapján a pados elválás mérése a tektonikai szerkezet kiértékelésére kielégítő pontossággal felhasználható.

A lávaközetek pados elválásának lejtésiránya olyan dinamikus adatot szolgáltat, amely lehetővé teszi a vulkáni hegységekben is a gyors és ésszerű földtani térképezést. Az új eljárást munkatársainkkal ismételtelen eredményesen kipróbáltam.

Mint hogy az oszlopos elválás az egykori felszínre, ill. kürtő irányra merőleges helyzetet jelöl, ezek mérése elvben ugyancsak felhasználható a hegységszerkezet tanulmányozásához. Ez esetben dőlésadatként az oszlopokra merőleges sík helyzete használható.

### IX. A vulkáni hegységek beszakadási szerkezete

Az új eljárással három vulkáni hegységünk esetében sikerült eddig nagyjából a hegységszerkezeti viszonyokat körvonalazni. Mindhárom esetben meglepő módon az aktív vulkán szerkezetével csaknem ellentétes negatív szerkezetet nyertünk, amelyekről külön dolgozatokban számolunk be.

Az ilyen negatív hegységszerkezet keletkezése elvileg is alátámasztható. A magma-kamra kiürülése után ui. a kamra helyén negatív nyomás keletkezik, amelynek következtében felette beszakadási szerkezet jön létre.

A vulkáni beszakadás néha a felszínen is észlelhető a közismert beszakadási kaldera-képződés alakjában. Ehhez túlnyomóan egyszeri hirtelen nagy anyagszolgáltatású erupció szükséges, bőséges gőz-gáztartalommal és nem túlságosan mély magmakamrával [49].

Nagy mélységű és folyamatosabb anyagszolgáltatású magma-kamra beszakadása viszont a felszín felé csak elkésve és csökkenő mértékben, többnyire fokozatosan kifejlődve jelentkezik. Az ilyen szerkezet beszakadásos jellege a felszínen a vulkáni feltöltődés miatt csak bizonyos fokú lepusztulás után észlelhető (Mátra). Ugyancsak nem jelentkezik a felszínen kalderaképződés, ha nagy vagy kissé mélységű magmakamrából ismételt vagy csaknem folyamatos erupciókkal egyszerre csak kevés anyag ürül ki (Hawai-Vezúv) [49]. Nagymélységű rövid életű vulkáni működés is kaldera képződés nélküli utólagos beszakadást eredményez (Balaton-vidéki bazaltok tölcésrszerkezete).

A vulkáni beszakadási szerkezet tehát meglehetősen általános jelenségnek látszik és a vulkán nagymérvű metavulkanitos átalakulásához vezet. A „magmás” ércesedés nyilván ugyancsak összefügg a szerkezet kialakulásával.

Természetesen a beszakadási szerkezetektől szigorúan külön kell tartani azokat az elmozdulásokat, amelyeket a vulkanizmustól független regionális tektonizmus hozott létre.

Az elmondottak értelmében a vulkáni hegységek vizsgálatának olyan új módját igyekszünk kialakítani, mely hasonlólag egyes előzőkhöz komplex közettani-teleptani-rétegtani és tektonikai megfigyeléseken alapul, de különbözik azoktól abban, hogy a komplex-vizsgálat adatait egymással való összefüggéseikben elemzi.

## TÁBLAMAGYARÁZAT — TAFELERKLÄRUNG

## XXI. tábla — Tafel XXI.

1. Sötét, friss augitos hipersztén andezit és ennek világos augitot alig tartalmazó hipersztén leukoandezit kioldási terméke. (22 ×) — Dunkler, frischer, augitführender Hypersthenandezit und dessen leukoandezitisches fast vollkommen augitfreies Auslaugungsprodukt, (22 ×).

2. Andezitláva eredetű pszeudoagglomerátum az opacitós stádiumban levő épébb andezit részek körül leukovulkanitosa szegéllyel, valamint oxi-, leuko- és kloroandezit állapotú részekből álló álkötőanyaggal (természetes nagyság) — Pseudoagglomerat aus Andesitlava mit leukovulkanitischer Umrandung um frischer, opazitische Partien des Andesit, sowie mit einem Pseudo-Bindemittel aus Oxy-, Leuko- und Chloroandezit (Natürliche Grösse).

## IRODALOM — LITERATUR

1. V a d á s z E.: Magyarország földtana. Budapest, 1953. — 2. S z e r g i j e v s z k i j, V. M.: Effuzív kőzetek és tüfák (Музылов): Módszertani útmutató a földtani felvételekhez és kutatásokhoz. Moszkva, 1954. c. műveben. (oroszul). — 3. T ö r ö k, Z.: Probleme theoretische si practice ale metodei faciesurilor complexe. Acad. Rep. Pop. Romine Filiale Cluj. VII. 1956. 71—86. — 3a. T ö r ö k, Z.: A Kelemen-Havasokban, valamint a Görényi-Hargita vulkáni lánc-területen található fiatal eruptívum geológiai kutatásának módszertani kérdései. Kolozsvári Bolyai Tudományegyetem emlékkönyve. Cluj-Kolozsvár, 1956. 161—181. — 4. S z á d e c z k y-K., E.: Studien über die geochemische Migration der Elemente. I. Teil. Die Ionenwichte und ihre geochemische-geologische Rolle. Acta Geol. II. 1953. 135. — 5. S z á d e c z k y-K., E.: Studien über die geochemische Migration der Elemente. II. Teil. Die Absonderung der Magmaprovinzen. Acta Geol. II. 1953. 145. — 6. P e n t i É s k o l a: Postmagmatic potash metasomatism of granite. C. R. Soc. Geol. Finlande. XXIX. 1956. — 7. S z á d e c z k y-K., E.: Studien über die geochemische Migration der Elemente. III. Teil. Über die Rolle der Oxydationsgrade und der Ionenpotentiale in der Gesteinsmetamorphose. Acta Geol. II. 1954. 269. — 8. C l a r k e: Data of Geochemistry, 5-th Ed. 1924. — 9. N i g g l i, P.: Gesteine u. Minerallagerstätten. Bd. II. Basel, 1952. — 10. R o s e n b u s c h, H.: Elemente der Gesteinslehre, Stuttgart, 1910. — 11. D a l y, R. A.: Igneous rocks and the depth of the earth. New-York-London, 1933. — 12. M a u r i t z, B.: Die Zeolithminerale in der Basalte des Plattensegebietes, Ungarn. N. Jb. f. Min. usw. B. 64. A. 1931. 477. — 13. M a u r i t z, B. und H a r w o o d, H. F.: Die basaltischen Gesteine der Tática-Gruppe im Plattensegebiet, Ungarn. Min. Petr. Mitt. 48. 1936. 373. — 14. S z á d e c z k y-K., E. és E r d e l y i J.: A Balatonvidéki bazaltok zeolitjainak képződéséről. Földt. Közl. 87. 1957. 302. — 15. K l u p f e l, W.: Basaltgeologie, Zeitsch. d. deutschen Geol. Ges. 104. 1952. 326—353. — 16. S z á d e c z k y-K., E.—K u b o v i c s I.—P e s t y L.—R a v a s z C s.: A Csödihegy lakkolitja. Kézirat. — 17. L e h m a n, E.: Eruptivgesteine und Eisenerze im Mittel-u. Oberdevon der Lahnmulde, Wetzlar. 1941. — 18. S z á d e c z k y-K., E.: A Visk kőnyéki bányaföldtani vizsgálólatok. Földt. Int. Évi Jel. 1941—42. 70—73. — 19. R i c h t h o f e n, F.: Die natürliche Gliederung und der innere Zusammenhang der vulkanischen Gesteine. Zt. d. deutschen geol. Ges. 20. 1865. 685. — 20. P á l f y M.: Az erupeios kőzetek földkövesedése. Földt. Közl. 46. 1916. 73. — 21. B ü r g, G.: Charakteristik der grunsteinartigen Andesitfazies, ihre Ursachen u. Beziehungen zur Kaolinisierung u. Verkiesselung. Zt. f. Prakt. Geol. 39. 1931. 161—187. — 22. S c h n e i d e r h ö h n, H.: Lehrbuch der Erzlagerstättenkunde. Jena, 1941. — 23. A m s t u t z, G. C.: The spilite problem. XX. Intern. Geol. Congr. Mexico. 1956. Resumenes, 130. — 24. C h e s t e r m a n, Ch. W.: Volcanic lightweight aggregates of Western United States. XX. Congr. Geol. Int. Mexico, 1956. Resumenes, 6. — 25. P a n t ó G.: Paricutin földtani tanulása. Földt. Közl. 88. 1958. — 26. S z á d e c z k y-K., E.—B a l o g h K.—H e r r m a n M.—S z é k y n é F u x V.: A komlói andezit. Kézirat. — 27. S z a b ó J.: A trachitok makrográfiai osztályozása. Földt. Közl. 11. 1871. — 28. B ö c k h H.: Geológia I. rész, 1903. II. rész 1909. Selmezbánya. — 29. N a k o v n i k, A.: A propilitesedett kőzetek ásványfajcséi, genézise és gyakorlati fontossága, Zapiszki V. Miner. Obeszet. 83. 1954. (oroszul). — 30. B á n y a i J.: A Hargita metamorfizált zónái. Erdélyi Múzeum 42/2. 1937. — 31. T r e i b e r J.: Adatok a Kelemen-Görényi havasok eruptív kőzetének vulkáni utóműködések révén történő átalakulási folyamataihoz. Megjelenik a Földt. Közl. 88. 3. fuzetben, 1958. — 32. S z é k y n é F u x V.: A komlósiak bentonit keletkezése, Földt. Közl. 87. 1957. 135. — 33. K u l e s á r L.: Komlóskő kőnyékeinek földtani viszonyai, Közl. a Debreceni Kossuth Egyet. Ásvány-Földtani Intézetéből 26. 1956. — 34. F ö l d v á r i A.: Jelentés Sima, Erdőbénye és Szezilong között az 1937. évben végzett kaulinkutatásról. F. Int. Évi Jel. 1936—38-ról III. köt. — 35. S z é k y n é F u x V.: A magmás kőzetek szerepe a komlói kőszén összletben. MTA. Műsz. Oszt. Közl. V. 1952. 188. — 36. S z e n t p é t e r i Zs.: A déli Bukk hegység diabáz és gabbró tömege. Földt. Int. Évk. 41. 1953. — 37. L e n g y e l E.: A szarvasi kőnyéki titánvanádium-vasércrútatás újabb eredményei. Földt. Int. Évk. 46. 1957. — 38. S z á d e c z k y-K., E.: Geokímia, Budapest, 1956. — 39. S z á d e c z k y K. E.: Über die Energetik der magmatischen Gesteine u. Erzgebilde. Acta Geol. III. 1955. 163. — 40. G o r a n s o n, R. W.: The solubility of water in granite magmas. Am. Jour. Sci. 22. 1931. 481. — 41. J a g g a r, T. A.: Origin and development of craters. Geol. Soc. Amer. Mem. 21. 1947. — 42. G e r m a n o v, A. I.: A földalatti vizek szerepe a hidrotermális éréképződésben. Izv. Ak. Nauk. Sz. Sz. R. Ser. Geol. 1953. 6. n. (oroszul). — 43. S z á d e c z k y-K., E.: Szenkőzetan, Akad. Kiadó 1952. — 44. L á d a A.: A komlói kőszénösszlet. Földt. Int. Évk. XLV. 1956. p. 7. — 45. H o f f e r A.: Geológiai tanulmány a Tokaj hegységéből. Debreceni Tisza Tud. Társ. Kiad. I. 1925. 2. 1925—26. — 46. P á l f y M.: Adatok a Tokaj hegység harmadkori erupcióinak korviszonyaihoz. Földt. Közl. 57. 1928. — 47. L i f f a A.: Telkibánya kőnyékeinek földtana és kőzetana. Földt. Int. Évk. 40. 1953. — 48. W o l f f, F.: Der Vulkanismus I., u. II. Stuttgart, 1914. és 1931. — 49. R i t t m a n n, A.: Vulkane und ihre Tätigkeiten, Stuttgart, 1936. — 50. H o r u s i t z k y F.: A víz a föld belsejében. Hidr. Közl. XXII. 1942. 123. — 51. P a n t ó G.: A gyöngyösoroszi magmadifferenciáció és éréképződés, MTA. Műsz. Tud. Oszt. Közl. 5. 1952. — 52. P a n t ó G.: Az eruptívum földtani helyzete Diósgyőr és Bükkzentkereszt közt. Földt. Közl. 84. 1951. — 53. P á l f y M.: Magyarország arany-züst bányáinak geológiai viszonyai és termelési viszonyai. Földt. Int. Gyak. Füz. 1919. — 54. P a p p S.: A Gyalui Havasok... közötti részének kőzettani és geológiai viszonyai. Dokt. ért. Kolozsvár, 1909. — 55. T ü s k e B.: Offenbánya kőnyékeinek geológiai és petrográfiai viszonyai. Dokt. ért. Kolozsvár, 1909. — 56. S z é k y n é F u x V. és H e r r m a n M.: Telkibánya és Alsókeked kőnyékeinek petrogenézise. Földt. Közl. 1951. — 57. E r d m a n s d ö r f f e r, O. H.: Hydrothermale Zwischenstufen im Kristallisationsablauf von Tiefengesteinen. Chemie der Erde. 15. 1943. 283. — 58. P r e s c h e r —

K a d e n : Zur Kenntnis der Peridotits von Kaersut (Grönland) und seines Gangefolges. Min. Petr. Mitt. 43. 1932. 208. — 59. Tyrell G. W. : The picrite-teschenite sill of Lugar (Ayrshire). Quart. Journ. Geol. Soc. London 72. 1916. 84. — 60. Tyrell, G. W. : A boring of the Lugar sill. Geol. Soc. Glasgow Trans. 21. 1948. 157. — 61. Walker, F. : The geology of the Shiant Isles, Hebrides, Quart. Journ. Geol. Soc. London, 86. 1930. 355. — 62. Tyrell, G. W. : On some dolerite sills containing analcite-syenite in central Ayrshire, Quart. Journ. Geol. Soc. London, 84. 1928. 540. — 63. Gilluly, J. : Analcite diabase and related alkaline syenite form Utah, Am. Journ. Sci. 14. 1928. 198. — 64. Shand, S. J. : The Lavas of Mauritius, Quart. Journ. Geol. Soc. London, 89. 1933. 11. — 65. Tomkeieff, S. J. : Petrochemistry of the Scottish Carboniferous-Permian igneous rocks, Bull. volcan Ser. 2. I. 1937. 59. — 66. Lengyel, E. : Zum Problem der Sphärokristalle, Z. Krist. A. 17, 1937. 67—87. — 67. Vigh Gy. : A Mátra déli aljának földtani viszonyai stb. Földt. Int. 1933—35. évi jelentése 1939. 653. — 68. Favorszka, M. A. : A déli tengermelek savanyú effuzívumainak másodlagos változásairól (oroszul) Izv. Akad. Nauk. Ser. Geol. 1956. 72.

## Neue Untersuchungen in der tertiären Vulkanzone der Karpaten

Dr. Prof. E. SZÁDECZKY-KARDOSS  
Akademiker

Neue Untersuchungen in der tertiären Vulkanzone der Karpaten führten zur Erkenntnis einer sehr verbreiteten Rückwirkung der sandig-tonigen, mergeligen, pyroklastischen Nebengesteinen und Kohlen auf das Magma. Diese Rückwirkung, welche als Transvaporation bezeichnet wird, vermag die chemische Zusammensetzung und Differentiationsrichtung sogar von mächtigen Magmakörpern grundsätzlich zu verändern. Serpentine, gewisse Propylite, Analzimbasalte, Analzimdiabase, Krinanite, Teschenite, Weilburgite, Lahn-Keratohpyre, Alkalipegmatite, Lugarite, Analzimsyenite, ferner Perlite, Pechsteine, Bimssteine usw. entstehen teils oder im ganzen unter Mitwirkung dieses Prozesses. Sie bilden keine gewöhnlichen Orthomagmatite, sondern Gesteine, die durch eine starke Erweiterung der Kristallisationstemperatur bis ins hydrothermale Bereich entstanden sind.

Es werden andererseits systematische nachträgliche Umwandlungen der Vulkanite besprochen und dabei neue Gesteinstypen, wie Oxymetavulkanite, Leukovulkanite, Chloro- und Hydrovulkanite, ferner Pseudoagglomerate usw. beschrieben.

Die Bedeutung dieser neuen Begriffe bezüglich der Systematik der Magmatiten wird kurz auch beschrieben.

Die Entstehung dieser Gesteine steht in enger Beziehung zur Entwicklung verschiedener Kluftsysteme der Vulkanite, dessen systematische genetische Beschreibung ebenfalls versucht wird.

Da diese Arbeit als Einleitung zur neuartigen Untersuchung der (sub-)vulkanischen Gebirge bestimmt ist, wird endlich der Einsenkungsbau der Vulkangebirge besprochen und eine neue Methode zur tektonischen Untersuchung solcher Gebirge beschrieben.



# JÉGLENCÉSÉS-LEVELES ÁLLÓTUNDRA JELENSÉGEK MAGYARORSZÁGON

Dr. KRIVÁN PÁL\*

**Összefoglalás:** A magyarországi tundrajelenségek vizsgálata egy sajátos állótundra kifejlődés felismerését eredményezte. A vizsgált jéglenesés-leveles, limonitsávós tundrajelenség laza, karbonát-szegény homokterületeken mutatkozik. Egyetlen tanulmányozott, de származásában vitatott kifejlődés „kovárványos homok” elnevezéssel került be az irodalomba. A „kovárványos homok” képződésénél ismétlődő holocén futóhomokmozgásra és talajképződésre, valamint a kettőük — a viták során felismerhetlenségig összbonyolított — változataira gondoltak.

A futóhomokon kifejlődött nyírségi „kovárványos homok” azonban a jéglenesés-leveles állótundra jelenségek csoportjába tartozik, éppúgy mint azok a „kovárványos” kifejlődések, melyek tetszőleges korú (de sohasem holocén) és származású homoküledékek felszínén, ország-szerte, általában jelenségeknt mutatkoznak.

A jéglenesés-leveles állótundra kifejlődések jellemvonásai: 1. A jégleneséket-jégleveleket körülvevő limonitos sávok lefutása zerguzosan, hullámosan követi az egykori tetszint. 2. A limonitos sávok 2—3 m mélységig mutatkoznak fokozatosan ritkuló rendben. 3. A felszínrel azonos vagy közel azonos lefutású, finomabb szemeseőszetű rétegek elősegítik a limonitos szineződést, a homokszemek vas-összecementálódását. 4. A sávok lefutása független a felszínrel jelentősebb szöget bezáró réteglaptól vagy törési síktól. A szineződés epigén jellege biztosan felismerhető. 5. A sávok csak akkor fejlődnek ki, ha az osztályozott homok a limonitsávozottság mélységi kiterjedéséig egyöntetű, lenyeges anyagváltozást nem mutat. Egyes esetekben kifejlődnek durvább szemű homokon, kavicsos homokon is. 6. A limonitsávozottság kifejlődését megakadályozzák a felszínközéiben települt vízzáró rétegek, ekkor helyettük jellegzetes jégzavargásos (krioturbiációs) település áll elő a vízáteresztő és a vízzáró rétegek határán. 7. Karbonátos homokterületeken limonitsávós kifejlődés ismeretlen.

Jéglenesés-leveles állótundra jelenségek kialakultak löszfelszínen is. A lösz szemeseőszetűtelének és általános mésztartalmának, eredeti rétegzetlenségének megfelelően limonitsávozottság nélkül. Ezek a homokterületeken kifejlődött jéglenesés-leveles állótundra jelenségekkel együtt a magyarországi pleisztocén értékes állapotjelző kifejlődései.

Csaknem egy évtizede tart a nyírségi ún. „kovárványos homok” vitája. A változatos származási magyarázatok [3, 15, 11, 14, 12, 4 stb.] egyike sem adott megfelelő, elfogadható keletkezési értelmezést, tehát a tágabb értelemben vett Nyírség futóhomok szelvényeinek jellegzetes limonitsávós szineződését nem tudjuk összhangba hozni a közkeletű magyarázatokkal. E származási fejtegetések a „kovárványos homok” sárga és barna rétegeinek együttesében alulról felfelé gyarapodó, szabvány-rétegsort láttak. Az egymásutániság, a rétegtani sorrend elve egymást követő talaj-és futóhomokképződést tételezett fel, s megakadályozta a limonitos sávok futóhomokképződés utáni, együttes képződésének feltevést. Az ebből fakadó nehézségek folyton módosuló erőltetett magyarázatokat eredményeztek, s tévútra vezették a származás felismerését.

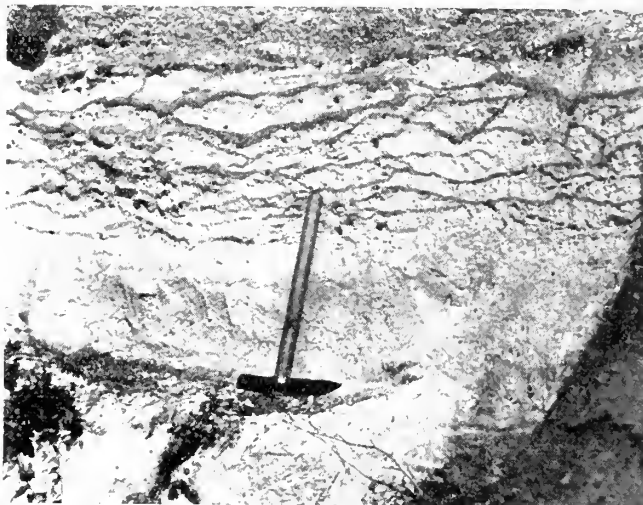
Értelmezésünk szerint a limonitsávok a futóhomok képződését követő, egyidejű, összetartozó jelenségek. Nem lehet egymás fölötti helyzetüket időbeli egymásutánisággal magyarázni, belőle holocén kronológiát kiolvasni, vagy azt valamely holocén kronológiával összehangolni.

Az időrendi értékelést illetően Ungár [15] más oldalról vette bírálat alá a „kovárvány”-kronológiát [3]. Megállapította, hogy a futóhomokban mutatkozó, eltemetett talajok a löszben észlelt egykori talajrétegek kronológiai értékelésével nem vehetők

\* Kézirat lezárva: 1957. szeptember 23.

össze. Ungár a futóhomok mozgékonyására, s vele a talajképződés tetszőleges megszakítására hivatkozott. Elég csak arra gondolnunk, hogy az egymás fölötti limonitos sávok száma feltárásonként változik, egymásutániségük jellegei különböznek, vagy gondoljunk a vékony talajrétegek „valódiságára”. Mindezek alapján a „kovárvány”-kronológiát fel kell adnunk. De végig sem járjuk e gondolatsort, ha a limonitos sávok futóhomokképződés utáni, egyidejű kifejlődését vesszük tekintetbe.

Az a körülmény, hogy a nyírségi cm-es nagyságrendű, limonitos-barna sávok nem minősülnek eltemetett talajrétegeknek, nem jelenti azt, hogy ilyenek futóhomokterületeinken nem mutatkoznak és nincs jelentőségük. A Duna—Tisza közti holocén futóhomokot kronológiailag éppé, a futóhomokon kialakult, felszint borító vagy futóhomokkal fedett talajréteg segítségével tagolhatjuk.



7. ábra. Durvaszemű felsőpannoniai homok felszínét a limonitos sávok zerguzosan-hullámosan követik Pecs, Danicz-pusztai feltárás. — Die Limonitstreifen verfolgen die Oberfläche des grobkörnigen oberpannonischen Sandes wellig bzw. im Zickzack. Pecs. Aufschluss Danicz-Pusztá

A limonitos sávok rétegtani rendű képződésének feltevésén túl, a helyes származási magyarázat legfőbb akadálya a kifejlődés helyi jellege volt. A „kovárványos homok” sajátos nyírségi, futóhomokhoz kötött, helyi kifejlődésnek mutatkozott, melynek helyi vonásain, származási felfogásán keveset változtatott képződésének a Nyírség körüli területeken való felismerése [4].

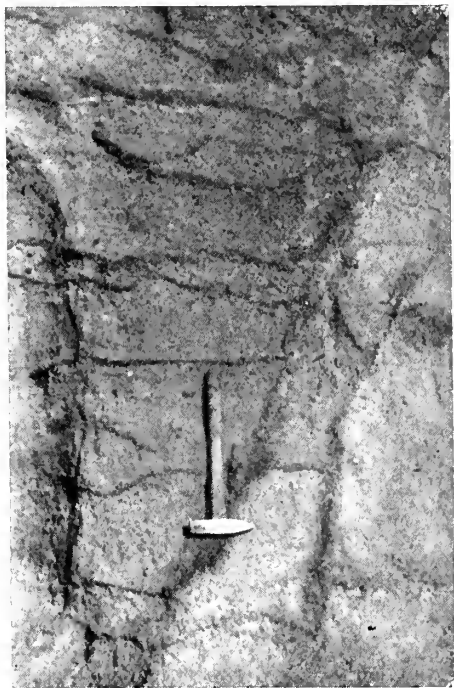
A területhez kötöttség „különös” jelentőségére Kádár [4] hívta fel a figyelmet. Köppen — Réthly, ill. Bacsó — Kakas — Takács klímaterképeinek egy-egy körzetébe (Dbfx, ill. Ia) zsúfolta be az ismert előfordulásokat anélkül, hogy Stefanovitsnak a somogyi futóhomokterületen tett észleléseit [12] megemlítette volna. A somogyi futóhomokterület viszont a Köppen — Réthly-féle Cbfx, s a Bacsó — Kakas — Takács-féle III b klímakörzetbe tartozik. Így az ország átlósan ellentétes végén is megtalálható futóhomokon kifejlődött „kovárványos” jelenség már nem tekinthető különleges nyírségi, helyi jelenségnek. Ingtag alapú magyarázkodássá válik tehát, ha képződését a Nyírség éghajlatától kívánjuk függővé tenni.

Mindezek alapján várható, hogy a „kovárványos” kifejlődés a két klímakörzet közé eső, Duna—Tisza közti futóhomokterületen is megjelenik. Mivel eddigi észlelések

során a Duna—Tisza között nem mutatkozott, vizsgáljuk meg, hogy képződését az éghajlati és származási adottságokon túl milyen egyéb körülmények befolyásolták:



2. abra. A limonitsávok lefelé fokozatosan ritkulnak. Felsőpannoniai durvaszemű homok, Pécs, Daniczpusztai feltárás. — Die Limonitstreifen werden nach unten hin immer rarer. Grobkörniger oberpannonischer Sand. Pécs, Aufschluss Daniczpuszta



3. abra. A limonitsávok menete a közetrés süllyedtől független. Középső miocén durvaszemű homok, homokos kaviccs, Budafok, Kereszthegyi feltárás. — Der Verlauf der Limonitstreifen ist unabhängig von der Richtung der Lithoklase. Grobkörniger Sand des Mittelmiozäns; schottriger Sand. Budafok, Aufschluss Kereszthegy

A „kovárványos homok” jellegzetességét a vízben hidrokarbonátosan oldott vas sajátos, sávós kicsapódási formái adják. Képződésükhöz első feltételként a vas-hidrokarbonát mozgékonyasága szükséges. Ez a feltétel megvan savanyú vagy semleges  $p_H$  mellett, mészmentes, nagy vízáteresztőképességű kőzetekben, így a mészmentes, jól osztályozott futóhomokban is.

A Duna—Tisza közti meszes-magnéziás futóhomok e feltételt nem elégíti ki, ezért itt nem észlelhető limonitsávozottság.

A mészmენტesség és a vízáteresztőképesség alapfeltétele valamennyi ismert „kovárványos homok” kifejlődésben megvan. A megállapítás fordítottja is áll: S t e f a n o v i t s [12] és saját kiegészítő észleléseink alapján megállapíthatjuk, hogy M a g y a r o r s z á g s a v a n y ú - s e m l e g e s f u t ó h o m o k t e r ü l e t e i n a „k o v á r v á n y o s h o m o k” kifejlődés általános jelenségként felismerhető. A meszes-magnéziás futóhomokterületeken, így a Duna—Tisza között keletkezését a lúgos  $p_H$  megakadályozta. De csak a lúgos  $p_H$  az akadály, mivel szintén a Duna—Tisza között, annak északi részén elterülő karbonátmentes h e v e s i f u t ó h o m o k v i d é k e n már megtaláljuk a „kovárvány”-jelenséget!

A karbonátmentességet a két futóhomokterület különböző kifúvási területe magyarázza. A Duna—Tisza közti futóhomok, mint a dunai törmelékes üledékekből kifújt homok képződmények általában karbonátgazdaságukkal tűnnek ki. A hevesi futóhomokterület anyaga a Mátra vidéki lehordási területű Tarna folyó lerakódásaiból származik.

Megállapítható tehát, hogy a „kovárványos homok” jelensége sem mai, sem a vele nagy vonásaiban rokon holocén éghajlattal össze nem hozható, képződését ettől eltérő éghajlati körülmények magyarázzák.

A képződési viszonyokra s az éghajlati helyzet megismerésére jellemző, hogy a jelenséget nem észlelték sem holocén futóhomokban, sem holocén folyóvízi homokban.



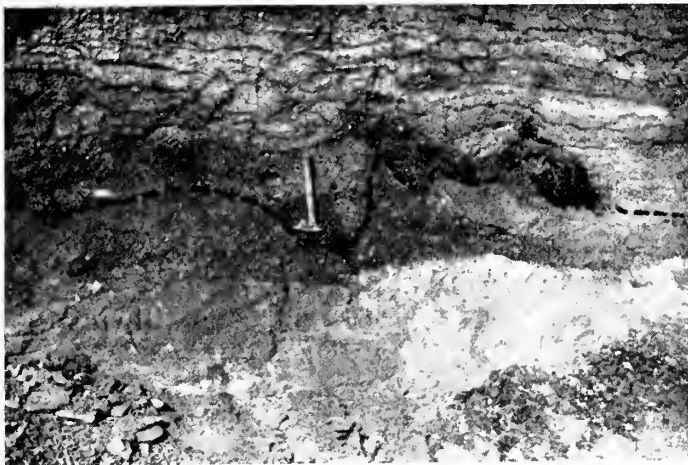
4. ábra. A limonitsávok lefutása független a réteglaptól. A limonitcementálású réteglap felszíni töredékeit a wurmi, eljegesedett bevezető szoliflukciós-mozgótundra elvonszolta (kép bal felső sarka). Pécs, Daniczpusztai feltáras. — Die Limonitstreifen verlaufen unabhängig von der Schichtenoberfläche. Oberflächliche Fragmente der mit Limonit zementierten Schichtenfläche wurden von der Solifluktionsbewegung in der einleitenden Phase der Würm-Vereisung verschleppt (obere linke Ecke des Bildes). Pécs, Aufschluss Danicz-Pusztá

Azért említettük a folyóvízi homokot, mert megfigyeléseink szerint a jellegzetes nyírségi limonitsávok színeződés kifejlődhet mindazon képződmények felszínén, melyek mészmertessége és vízáteresztő képessége mellett a vas mozgékony maradhat. Helybenálló felsőpannoniai homok és középső miocén homok, kavicsos homok felszínén egyaránt észleltük a limonitsávok kifejlődést, amely tehát még megjelenésének eolikus közethez kötöttségében sem ragaszkodik a nyírségi viszonyokhoz.

Az eltérő származású és korú homok és kavicsos homok felszínén észlelt jelenségek azonosságához kétség nem fér. Mindegyik esetben: 1. A limonitos sávok lefutása zegzugosan-hullámosan követi a térszint (1. ábra). 2. A limonitos sávok 2—3 m mélységig mutatkoznak fokozatosan ritkuló rendben (2. ábra). 3. A felszínnel azonos vagy megközelítőleg azonos lefutású, finomabb szemcseösszetételű rétegek elősegítik a limonitos színeződést, a homokszemcsék vasas összecementálódását. 4. A sávok lefutása független a felszínnel jelentősebb szöveget bezáró réteglaptól vagy törési síktól (3, 4. ábra).

A színeződés epigén jellege biztosan felismerhető. 5. A sávok csak akkor fejlődnek ki, ha az osztályozott homok a limonitsávozottság mélységi kiterjedéséig egyöntetű, lényeges anyagváltozást nem mutat. Egyes esetekben kifejlődnek durvább szemű homokon, kavicsos homokon is. 6. A limonitsávozottság kifejlődését megakadályozzák a felszínközeli települt vízzáró rétegek; ekkor helyettük jellegzetes jégzavargásos (krioturbációs) település áll elő a vízáteresztő és a vízzáró rétegek határán (5. ábra). 7. Karbonátos homokterületeken limonitsávok kifejlődés ismeretlen.

A futóhomok-települési viszonyok következtében a jelenség 4. és 6. sajátága a nyírségi szelvényekben nem mutatkozott, így a limonitsávok s a némileg finomabb szemű [11, 14] futóhomokrétegek együttes megjelenése az együttes keletkezés látszatát keltette.



5. ábra. Vízzáró finomszemű réteg felszínközeli bukkanása nyomán a limonitsávok kifejlődésével együtt jellegzetes jégzavargásos (krioturbációs) település állt elő. Középső mioén összlet feltárasából, Budafok, Kereszthegy. — Wo die feinkörnige wasserdichte Schicht in die Nähe der Oberfläche gerät, entsteht parallel mit der Bildung von Limonitstreifen eine typische Kryoturbationslagerung. Aus dem Aufschluss eines Mittelmiozänkomplexes: Budafok, Kereszthegy

A rétegek s a színeződés együttes lefutása a limonitsávozottság epigén jellege ellen szól. Az epigén származtatás mégis egyszerűbb és megnyugtatóbb, mint az az elképzelés, amely futóhomokképződést, s a limonitos sávok kialakulását erőszakoltan és bonyolultan időrendbe kapcsolja. Megjegyzendő, hogy a Nyírségben az epigén jelleg legfőbb bizonyítékai részint hiányoznak (4. pont), részint alárendeltek (6. pont).

K á d á r [3] a limonitsávok kifejlődésével kapcsolatban helyenként tundrajelenségeket is észlelt, ezeket azonban a holocén keletkezési felfogás alapján újabban nem látja igazoltnak [4]. A tundrajelenségeket aligha hozhatjuk összefüggésbe a holocénnel. A limonitsávozottsággal viszont annál inkább, mivel az egyfelől kétségtelen származási kapcsolatban áll jellegzetes tundrajelenségekkel (5. ábra); würmi lösz összlet fekvőjében, felsőpannoniai homokon, a löszképződést bevezető tundra szakaszt jelzi (7. ábra), másfelől a jelenlegi lencsés-levelés tundrajelenségek felépítési-szerkezeti sajátosságait mutatja [1, 9, 10, 16]. Harmadszor: S c h e n k [9, 10] alapos tanulmányai szerint az azonos szemcseösszetételű rétegek a fagyással szemben egységesen viselkednek. A durvább szemű rétegek fagyási sebessége nagyobb, mint a finomabb szeműeké. A finomabb szemcseösszetételű, kedvezőbb felületi sajátosságú réteg fagyása és

kifagyásos-limonites színeződése a durvább szemű rétegek fagyását bizonyos késéssel követi, így a felszínnel párhuzamos településű üledékekben a finomabb szemű rétegek és a limonites színeződés együttes képződésének látszatát kelti.

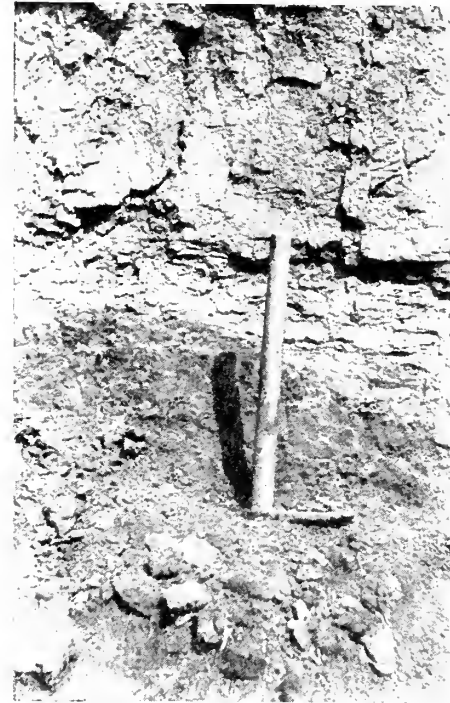
Ha a tundrajelenségek övében levő, vízzel átítatott, törmelékes összletekben a felszín közelében sűrű rétegváltozás van és így a szemcseösszetétel és a likacstérfogat

is sűrűn változik, a pelites rétegeknek az ismétlődő fagyás-olvadás által okozott térfogatnyeresége jégzavargásos formaelemeket alakít ki. Ezzel szemben az egyöntetű, anyagváltozás nélküli homok, kavicsos homok összletben a fagyásos térfogatnövekedéssel nem jár atektonikus-tundrás településváltozás.

Mivel a tundrajelenségek az általános felfogás szerint összefüggnek a települési zavarokkal, az ezzel nem járó lencsés-leveles állótundra jelenségek magyarázatát nálunk mindeddig más úton keresték. A legújabb időkig a külföldi irodalom sem adott ehhez segítséget.

Mindeddig alig hivatkoztunk a külföldi analógiákra. A magyarországi feltárások a származás eldöntéséhez elegendő, kulcsfontosságú kifejlődéseket szolgáltatottak. Hasonló jelenségek helyes értelmezését külföldön is csak most ismerték fel Weidenbach [16] muukája nyomán. Jelenlegi lencsés-leveles tundrajelenségeket a jégkörüli területekről ismerünk [1, 9, 10]. Ezek fosszilis formáinak tekintendők azok az ÉNY—É németországi, sandr homokon észlelt sávok is, melyeket Hartmann [2] nyomán Stefanovits [11] említ.

A jégleveses tundrajelenségek löszön is kifejlődtek. Felismerésük Weidenbach [16] nevéhez fűződik. Ez a jelenség a lösz finomabb szemcseösszetételének (uralkodó szemcse nagyság: 0,02—0,05 mm



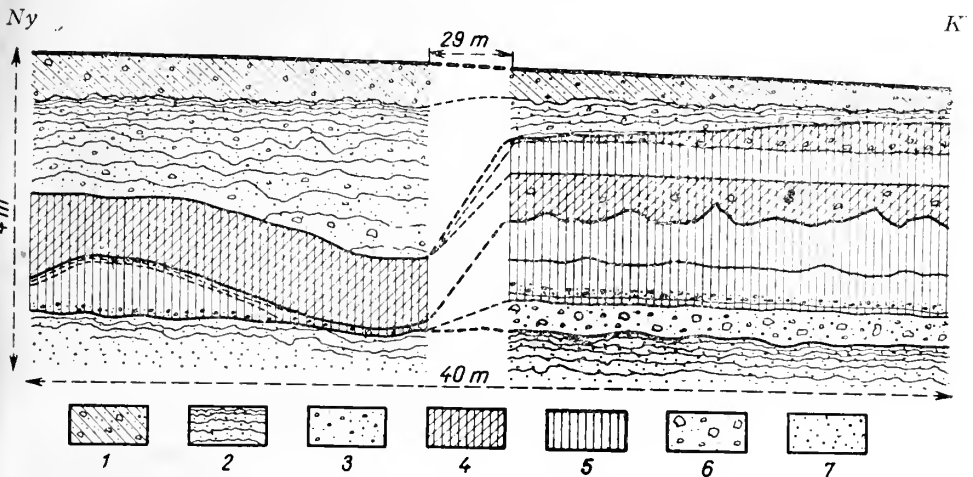
6. ábra. Leveles állótundra jelenség („fagyvelesesség”) löszben. Fekvőjében a barna elváltozott löszrteg hullámos felszínét szoliflukciós mozgótundra jelenség alakította ki. Pécs, Danicz-pusztai feltárás. — Eisblattrigkeit im Löss. Die wellige Oberfläche des braunen, modifizierten Lösses im Liegenden entstand einer Solifluktierscheinung zufolge. Pécs, Aufschluss Danicz-Pusztas.

Ø), többnyire meglevő mésztartalmának, eredeti rétegzetlenségének megfelelően limonitsávós színeződés nélküli, vízszintes, jégleveses tagolódást eredményezett. Bemutatott Mecsek-hegységi példánkhoz (6. ábra) hasonló leveles állótundra jelenség („fagyvelesesség”) a magyarországi löszben közönséges, de néha rejtett sajáttság, amely gyakran szoliflukciós mozgótundra jelenségekbe vezet át.

A jéglencsés-leveles állótundra jelenségek magyarországi általános kifejlődése jelentősen megváltoztatja hazánk felszínének negyedkori jelenségeire, s az induktív vizsgálati alapú paleoklimatológiai képre [7, 8] vonatkozó ismereteinket. Az eddig kivételként, kuriózumként, helyi jelenségként kezelt [13, 5, 6, 12 stb.] tundra jelenségek általános jellegét már ezúttal is hangsúlyozzuk. A jégékes-zsákos állótundra és a szoliflukciós mozgótundra jelenségek részletes elemzésére következő

tanulmányainkban kerül sor. Ugyanekkor foglalkozunk a tundraszakaszok kronológiai beillesztésével is.

A jégencsés-levelés állótundrának különösen becses kronológiai értéke van a kétesen kronologizálható negyedkori futóhomokterületeken, így a Nyírségben—Somogyban



7. ábra. Megismétlődő jégencsés-levelés állótundra jelenségek a würmi eljegesedés kezdetéről és végétől. A würmi lész-összetétel fekvőjében levő állótundra durvaszemű felsőpannoniai homokon, a fedőben levő pedig szoliflukeiósan áttelepített felsőpannoniai durvaszemű homokon fejlődött ki. Pécs, Daniezipusztai feltárás. Jelmelegyarázat: 1. jelenlegi talaj, 2. jégencsés-levelés állótundra jelenség, 3. szoliflukeiós-áttelepített felsőpannoniai durvaszemű homok, 4. elváltozott lész, 5. lész; a szelvény baloldalán megismétlődő szoliflukeiós lepusztítás magyarázza a rétegsor hiányosságát, és sajátos települési viszonyait. 6. szoliflukeiós településű homokos kavics, 7. felsőpannoniai durvaszemű homok — Wiederholte Tundrenerscheinungen mit Eislinsen und Eisblattrigkeit vom Anfang und vom Ende der Würm-Vereisung. Die Tundra im Liegenden des würmzeitlichen Lösskomplexes entstand auf grobkörnigem oberpannonischem Sand, die im Hangenden hingegen in solchem oberpannonischem, grobkörnigem Sand, der durch Solifluktion umgelagert wurde. Pécs, Aufschluss Daniezipusztá. — Legend e: 1. Gegenwärtiger Boden, 2. Tundrenerscheinung mit Eislinsen und Eisblattrigkeit, 3. Durch Solifluktion umgelagerter grobkörniger oberpannonischer Sand; 4. Modifizierter Löss, 5. Löss; die wiederholte Abtragung durch Solifluktion (linker Teil des Profils) ist eine Erklärung für die Lückenhaftigkeit der Schichtenfolge und die eigenartigen Ablagerungsverhältnisse, 6. Durch Solifluktion abgelagerter sandiger Kiesel, 7. Oberpannonischer grobkörniger Sand

is, melyek futóhomok térszínét lényegében pleisztocén formavilágnak tekinthetjük. Ez a körülmény általánosságban csökkenti a holocén ún. „mogyoró” szakaszának futóhomokképző jelentőségét.

A „kovárványos homok” népi kifejezés. A tudományos gyakorlatba való átvétele a vele megjelölt kőzetkifejlődés származásának tisztázatlanságát jelentette. További alkalmazása zavartkeltő s nem indokolt, éppúgy mint a „posza homok”-é, mellyel a népnyelv a sárga futóhomokot illeti.

**Megjegyzés.** A „kovárványos homok” tájszóról a MTA Nyelvtudományi Intézetében, a szerkesztés alatt álló „Új magyar tájszótár” anyagában csak egyetlen adatot találtunk. A gyűjtés helye: Fuzesgyarmat (I. Békés m.). Vozáry Gy. feljegyzése szerint a „kovárvány” olyan terméketlen szikes föld, amely a vizet nem eresztí át. Ezen kívül vonatkozó feljegyzést sem Csűrű B. „Szamosháti szótár”-ában, sem Kniezsá I. „Magyar nyelv szláv jövevényszavai” c. összefoglaló művében nem találtunk. A -vány képző alapján feltételezhető volt a szó nyelvújítási eredete, de ezt a feltevést a „Nyelvújítási szótár” nem támasztotta alá.

Annál több adatot találunk a „posza homok”-ra vonatkozóan. Beké Ö. (Magyar Nyelvőr 64. évf. 133 o.) tájszómagyarázata szerint a „posza homok” „Ceglédén és Kiskunhalason 'kékesbe játszó, fehér színű laza homok, amelyen semmi sem terem meg'. A MTsz a p o s z a 'satnya, vézna, gyenge.

beteges' (Csallóköz, Komárom) szó összetételek közé sorolja, azonban ehhez semmi köze. A szó Somogy megyében is megvan: *posz-homok* 'a legkisebb szellőre is felrepülő, porszerű, semmi sem alkalmas homok' (Magyar Nyelvőr 26. évf. 407. o.). Az Ormánságban *posz-homok* 'silány homok'. (Mikor ide gyűttem, ez a kert is tiszta *posz-homok* volt.) Ebben fészkel a *poszméh* (Szeg. F. 1. köt. 294. o.). A följegyzés helye nincs megadva: *posz-homok*, 'amely poszog' (Magyar Nyelvőr 4. évf. 407. o.). Más neve *fosó-homok*: 'kút fenekén levő hig homok, mely a lejjebb ásást ömledésével



8. ábra. A jéglenes-leveles állótundrajelenségek elterjedése Magyarországon — Die Verbreitung der Tundrenerscheinungen mit Eislinsen und Eisblättrigkeit in Ungarn

gátolja' (1840, Heves m. MTSz), 'futó-homok' (Jászberény, Csoma Kálmán). Kétségtelen tehát, hogy az összetétel első tagja a *posz crepitus*, *pedor* szó, amely a *posz-gomba* 'pöfiteggomba' és a *poszméh* előrése is (Balassa Emlékkönyv 31 o.). Az „Új magyar tájszótár” gyűjteményében még a következő adatokat találtuk: Kis-kunhalason silány homokot, Bugyin futóhomokot, Monor környékén termékeny, laza homokot jelent kekes-fehér színűel. („A daruláb a pótharaszti *poszahomokot* szerette.”)

#### IRODALOM — LITERATURE

1. Caillieux, A. — Taylor, G.: Cryopédologie. Paris, 1954.
2. Hartmann, F. K.: Über die Auswertung von Bodenuntersuchungen für die forstliche Praxis. Mitt. aus Forstwirtschaft u. Forstwissenschaft. Hannover, 1936.
3. Kádár L.: A Nyírség geomorfológiai problémái. Földr. Könyv- és Térképtár Ért. 2. évf. 10—12. sz. 1951.
4. Kádár L.: A kovárányos homok kérdése. Földr. Ért. 6. évf. 1. füzet. 1957.
5. Kerekes J.: Fosszilis tundratalaj a Bükkben. Földr. Közlemények 66. köt. 1938.
6. Kerekes J.: A peštszentlőrinci fosszilis tundraképződmények. Földt. Közl. 69. köt. 4—6. füzet. 1939.
7. Poser, H.: Dauerfrostboden und Temperaturverhältnisse während der Würmeiszeit im nicht vereisten Mittel- und Westeuropa. Naturwiss. Bd. 34. H. 1. 1947.
8. Poser, H.: Auftatiefe und Frostzerrung im Boden Mitteleuropas während der Würm-Eiszeit. Naturwiss. Bd. 34. H. 9. 1947.
9. Schenk, E.: Die Mechanik der periglazialen Strukturböden. Abh. hess. L. Amt Bodenforsch. II. 13. Wiesbaden, 1955.
10. Schenk, E.: Die periglazialen Strukturbodenbildungen als Folgen der Hydratationsvorgänge im Boden. Eiszeitalter u. Gegenwart, Bd. 6. Öhringen (Württ.) 1955.
11. Stefanovits P.: A nyírségi kovárányos homok. M. T. A. Agrártud. Oszt. Közl. 3. köt. 1953.
12. Stefanovits P.: Magyarország talajai. Budapest, 1956.
13. Szádeczky-Kardoss, E.: Pleisztóano Strukturbodenbildung in den ungarischen Tiefebene und im Wiener Becken. Földt. Közl. 66. köt. 7—9. füzet. 1936.
14. Urbancsek J.: A Nyírség délkeleti része. M. All. Földt. Int. Évi Jel. 1953-ról. 1955.
15. Ungár T.: Újabb adatok a Nyírség geológiájához. Földr. Ért. 1. évf. 2. sz. 1952.
16. Weidenbach, F.: Über Frostblättrigkeit in Lössen und ihre Entstehung. Eiszeitalter u. Gegenwart, Bd. 7. Öhringen/Württ. 1956.



## Tundrenerscheinungen mit Eislinsen und Eisblättrigkeit in Ungarn

Dr. PÁL KRIVÁN

Im Laufe der Untersuchungen von Tundrenerscheinungsformen in Ungarn wurde die Entstehung einer eigenartigen Tundra erkannt. Diese Erscheinungsform der Tundra mit Eislinsen und Eisblättrigkeit, ferner mit Limonitstreifen ist an lockeren, karbonatarmen Sandgebieten zu beobachten. Die einzige untersuchte, doch von genetischem Standpunkt viel umstrittene Erscheinung kam unter dem Namen »Kovárvány«-Sand in die Literatur. Bei der Entstehung des sog. »Kovárvány«-Sandes wurde an wiederholte holozäne Flugsandbewegung und Bodenbildung, und an — im Laufe der Debatte bis zur Unerkennlichkeit verwickelte — Varianten dieser beiden gedacht.

Der sog. »Kovárvány«-Sand im Nyírség genannten Gebiet Ungarns, der sich aus Flugsand gebildet hat, gehört jedoch zur Gruppe der immobilen Tundra mit Eislinsen und Eisblättrigkeit, ebenso, wie jene »Kovárvány«-Bildungen, die auf Sandoberflächen verschiedensten Alters (doch nie aus dem Holozän stammend) und jedwelcher Entstehungsweise überall in ganz Ungarn, als a l l g e m e i n e Erscheinung auftreten.

Charakterzüge der Bildung von Tundra mit Eislinsen und Eisblättrigkeit sind :

1. Die Limonitstreifen, die die Eislinsen und -Blätter umgeben, verlaufen im Zickzack oder wellig, der ehemaligen Oberfläche des Terrains folgend.
2. Die Limonitstreifen erscheinen bis zu einer Tiefe von 2—3 m und werden nach unten hin immer rarer.
3. Feinkörnige Schichten, die parallel oder fast parallel zur Oberfläche verlaufen, begünstigen die Limonitverfärbung, die Verbackung der Sandkörnchen mit Eisenverbindungen.
4. Der Verlauf der Streifen ist von den Schichtenflächen oder Bruchlinien, die mit der Oberfläche einen grösseren Winkel bilden, unabhängig. Der epigene Charakter der Verfärbung ist mit Sicherheit festzustellen.
5. Die Streifen entwickeln sich nur im Falle, wenn der sortierte Sand bis zur Tiefe, wo es noch Limonitstreifen gibt, homogen und ohne besondere Veränderung des Materials ist. In Einzelfällen können sie sich auch auf der Oberfläche von grobkörnigerem schotterigem Sand bilden.
6. In der Nähe der Oberfläche abgelagerte wasserdichte Schichten verhindern die Bildung der Limonitstreifen; in solchen Fällen entstehen typische Kryoturbationserscheinungen an der Grenze der wasserdurchlässigen und der wasserdichten Schicht.
7. In Gebieten mit karbonathaltigem Sand ist die Bildung von Limonitstreifen unbekannt.

Erscheinungsformen der Tundra mit Eislinsen und Eisblättrigkeit können sich auch auf Lössoberflächen bilden, doch der Körnchenzusammensetzung, dem Karbonatgehalt und der ursprünglichen Schichtungslosigkeit des Lösses zufolge, ohne Limonitstreifen. Diese sind, mit den Erscheinungen der auf sandigen Gebieten entstandenen Tundren mit Eislinsen und Eisblättrigkeit zusammen, wichtige Anzeiger gewisser klimatischer Phasen des Pleistozäns in Ungarn.

# A DARNÓHEGYI NEOGÉN ÜLEDÉKKÖZETTANI VIZSGÁLATA

Dr. KISS JÁNOS

**Összefoglalás:** A dolgozat szorosan csatlakozik az „Ércföldtani vizsgálatok a síroki Darnóhegyen, c. munkához, és a fiatal harmadkori képződményeken végzett üledékközzettani vizsgálatok eredményei” öleli fel. Ennek alapján megállapítható, hogy a terület neogén kifejlődése burdigalai, helvétii emeletet kitöltő, valamint negyedkori képződményekből áll: agyagpala és radiolaritpala törmelékeket tartalmazó vörös agyag, alapkonglomerátum, I. riolittufa (bentonitosodott lencsékkel), chlamyos homokkő, kőszén-csíkos szürke agyag, II. riolittufa, patakhordalék és erdei talaj sorozatából áll. Rétegtani és üledékközzettani vonatkozásban különös figyelmet érdemel a sorozat legmélyebb tagja: a palatörmelékes vörös agyag. Ebben főleg *Podocarpoxylon* és *Ebenaceae* családba tartozó Kovásodott fatörzs törmelékek találhatók. Az allitos elegrésze főleg böhmitből áll. Jellemző az epigén kromit gyakorisága és korróziós-oldásos jellegeket mutató allotigen cirkon jelenléte.

A neogén sorozat pszammitos kifejlődése jól osztályozott kvareszcsemcsékből áll, partszegélyi felhalmozódást visszatüköröző egymaximumos görbevel. A piroklasztos tufás képződmények nem határozottan riolitos magma termékei, mert a középbázisos plagioklász helyenként ortoklász-szamidint meghaladó mennyiségben van jelen.

A Darnóhegy környezetében a középsőtriásztól a felsőeocénig üledékhézag állapítható meg. A Darnóhegyen azonban csak a kétségtelenül transzgressziós alsó- és középsőmiocén mutatható ki a perm-triász képződmények fedőjében, de a távolabbi terület-részekben (Lahóca stb.) mind kibúvásban, mind mélyfúrásai adatok alapján a „felsőeocén” litotanniumos, nummuliteszes mészkővel kezdődőleg az oligocén teljes kifejlődése is kimutatható.

A fiatal üledéksorozat a következő képződményekből áll:

Patak hordalék erdei nyírok	holocén
Teraskavics	pleisztocén
II. riolittufa, kőszén-csíkos szürke agyag, arcás-chlamyos homokkő	helvétii
I. riolittufa bentonitosodott lencsékkel, alapkonglomerátum (Darnó ÉNy-i szárnya), szárazföldi palatörmelékes vörös agyag	burdigalai emelet

A vörös-barnászvörös agyagban világosabb zöldes, szürkészöld sávok és fészkek, valamint agyagosodott vörös agyagpala és radiolaritpala lemezek váltakozó települése figyelhető meg, ami kb. 15—20 m vastagság után fokozatos átmenettel az alapkonglomerátumba olvad. Ez mindig a paleozóos-mezozóos alaphegységre transzgregál, a Darnó-vonaltól Ny-ra viszont helyenként tetemes vastagságban az oligocén rétegekből fejlődik ki (Mátraballa, Parádsasvár, Hosszúvölgy), úgyhogy egyes szerzők (Noskay, Rozlonszki) a tagozat alsó részében felsőoligocén kifejlődést is feltételeznek. A részben szárazföldi palatörmelékes vörös agyagból új kovás fatörzsdarabok kerültek elő, melyek

paleofitológiai vizsgálatát Greguss P. végezte el. Greguss P. szerint a kérdéses fatörzsek *Podocarpoxyylon* és *Ebenaceae* esaládba tartozó fa-félék. A *Podocarpusok* és *Ebenoxylon*-félék szubtrópusi éghajlatot jelző fa-félék, oligocén és miocén képződményekből is előkerültek. Az ősmaradvány-vizsgálatok eredményét a következőkben foglaltuk össze: a *Podocarpoxyylon*-félék a Darnóhegy gerincén, valamint ÉNy-i részének magasabb térszíni részein találhatóak, a fedőben partszegélyi burdigalai (kiszegélyi) alapkonglomerátummal. Az *Ebenoxylon*-félék jelenleg lényegesen alacsonyabb térszíni területrészekén, a kezdetben szárazföldi, majd fokozatosan tengeri jelleget mutató alsó riolittufa fekéjében mutatkoznak. (Belső Dalla-pusztja környékén.) A riolittufa a konglomerátumnál fiatalabb képződmény. A két megjelenés közös vonása az „anyakőzet” azonossága, a fedőképződmények eltérő kifejlődésűek, így a vörös agyag rétegtani helyzete az irodalomban bizonytalan. Greguss P. kiértékelése szerint a képződmény a famaradványok alapján eocén, oligocén és miocén kifejlődést is jelezhet, tehát akár Noszky, Rozsnyik vagy Schréter felfogását is igazolhatja. Az üledékkőzetten és üledék-képződés szemszögéből vizsgálva a kérdést, úgy találjuk, hogy a fatörzsmaradványos szárazföldi vörösagyag Schrétert igazoló módon a miocén transzgressziót megelőző, de azzal üledékfolytonosságot mutató képződmény, a miocén összlet legelső tagjának tekintendő.

A vörösagyag kőzettani vizsgálata figyelemre méltó adatokat szolgáltatott a vörösagyag-képződés meehanizmusának megismeréséhez.

Schäufelberger vizsgálatai szerint a különböző kőzetekből származó reziduális mállási termékek kialakulásában két tényező együttes érvényesülése az ún. „klimasol” és „litosol” játssza a döntő szerepet. A bázisos kőzetekben ezenkívül vegyi és biogén folyamatok is jelentős mértékben érvényesülnek. Elemzési, települési és mikro-mineralógiai vizsgálatok alapján a vörösagyag Schäufelberger ún. „kaktusz-talaj” típusához hasonló sziallitos mállás keretében előállt fosszilis talajfésülés, ami jó összhangban áll a paleofitológiai adatokkal is. Anyaga főleg radiolaritpala és diabáz együttes származéka. A kőzet pelites részlete DTA alapján allitos alapanyagú böhmithől áll, kevés kalcittal. Nehézasványos maradékában nem ritka az epigén úton előállt saját alakú krómít-kristály, hematit, továbbá allotigén eredetű cirkon, gránát és rutil.

## Vörösagyag elemzési adatai

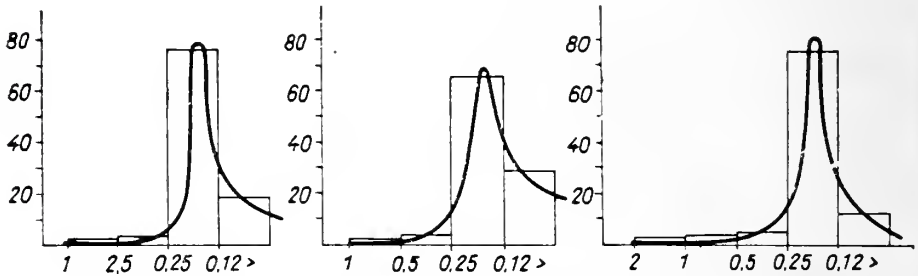
Elemző: Tolnay Vera

SiO <sub>2</sub> .....	62,76%
TiO <sub>2</sub> .....	0,99
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	15,47
FeO <sub>3</sub> .....	8,19
FeO .....	0,43
Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	0,030
V <sub>2</sub> O <sub>5</sub> .....	0,043
MnO .....	0,09
CaO .....	0,47
MgO .....	0,63
K <sub>2</sub> O .....	1,88
Na <sub>2</sub> O .....	0,53
CO <sub>2</sub> .....	0,29
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> .....	0,23
+H <sub>2</sub> O .....	5,84
-H <sub>2</sub> O .....	2,15
	100,023 %

A fatörzsmaradványos szárazföldi képződmény fölött a terület nyugati részén transzgressziós alapkonglomerátum, keleti részekén pedig ún. alsó riolittufa települ. A konglomerátum alsó és középső szakasza jó megtartású faunaegyüttest tartalmaz, amelynek begyűjtött anyagát Cs. Meznereics I. vizsgálta meg. Vizsgálatai szerint az ősmaradványok többsége típusos burdigalai jellegű, több kizárólag erre az emeletre

szorítókozó *Pecten pseudobeudanti* Dep. et Rom. és *Chlamys gigas* Schloth.-mal. A faunaegyüttes következő fajokból áll:

*Chlamys gigas* Schlotheim, *Chlamys multistriata* Poli, *Chlamys scabrellus* Lam. (s. l.), *Chlamys* sp. (*Ch. monthamptoni* alakköre), *Pecten pseudobeudanti* Dep. et Rom., *Pecten holgeri* Geinitz, *Anomya ephidum* L., *Anomya sphiippium aspera* Phill., *Ostrea* cf. *miocucullata* Schaffer, *Ostrea crassissima* Lam., *Ostrea ginsensis* Schloth., *Terebratula hoernesii* Suess., \* *Balanus concavus* Bronn, és számos tengeri sünn faj.



1. ábra. Helvétai homokkő hisztogramja — Hystogramm des helvetischen Sandsteins

A konglomerátum anyagának összetétele a szárazulat (egykori partszegély) megfelelő kőzetei szerint jelentkezik: az alsó része főleg diabázkavicsból, diabázhomokból áll, az öszlet felső része felé vegyesen diabáz, radiolariás tűzkőkavics az uralkodó, de helyenként fordított sorrend is megállapítható. Ezek közül a diabáz a „4a” mezőbe eső, nagy „C” értékkel rendelkező görgetett szemcse és kavics, a radiolariás-tűzkő törmelékek viszont az anyagi minőségüknél fogva többnyire „plan” felületű koptatott kavicsok. A „finoman” (1–3 mm átlag) szemcsézett padokban az oxidációs övre jellemző ércsványmaradványok, ill. foltok (malachitos csomók) is találhatóak. A konglomerátum szemnagysága túlnyomó részben a nagyobb frakciók területére esik: jól osztályozott, hullámverte, partszegélyi kialakulás terméke, amit az 1,5 cm héjvastagságot is meghaladó *Ostreák* tömeges megjelenése is igazol. A frakciók eloszlását hisztogramban (2. ábra) tüntettük fel.

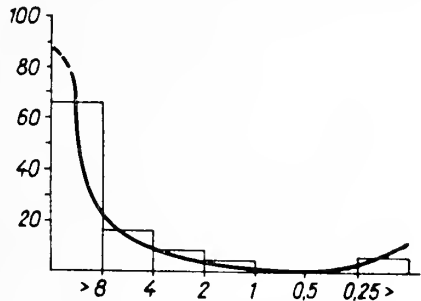
A konglomerátum fölött települő alsó riolittufa többnyire rétegtelen, kevés vulkáni törmelékot tartalmazó kőzet. A tufa a terület keleti részén közvetlenül az alaphegységre, ill. a törmelékes vörösigyagra települ. A terület Ny-i szárnyán levő tufában több bentonitos lense és zsinór figyelhető meg, melyek az eddigi feltárások alapján nem lehetnek nagy kiterjedésűek. A tufa nem vall határozottan riolitos eredetre, mert a kálföldpát és kevés kvarc mellett igen sok középbázisos plagioklászt tartalmaz. A tufa fölött a Darnó K-i szárnyán Schréter által „chlamysos homokkő”-nek minősített nagyobb vastagságú üledék települ. Ennek alsó része durvább koptatott törmelékből áll, a felső részek felé pedig finoman szemcsézett csillámos homokkőbe megy át. A képződmény alján többször megismétlődő, erősen vashidroxidos durva kavicsréteg váltakozik átmosott tufacsíkokkal. Ebből a rétegből kikerült nagyszámú, kevésbé jó megtartású ősmaradvány Cs. Meznereics I. szerint Arcáknak és Corbuláknak (*Aloidis*) bizonyult, melyek a kor pontosabb megjelölésére nem alkalmasak, minthogy burdigálai és helvétai emeletet is jelenthetnek. A homokkő rétegtani helyzete alapján egy új üledék-képződés bevezető tagjának minősül, s mint ilyen a helvétai emeletbe tartozik. A homokkő felső része szürke csillámos, plasztikusan viselkedő pár méter vastagságú szürke agyagba

megy át szenes agyaglencsékkel, ami főleg az egyes völgyek mély bevágásaiban, feltárásaiban (Nagyrezoldal, Miklósvölgy) nyomozható. Ennek megiszapolt anyaga mikrofaunában igen szegény, mikroflórája már változatosabb. Nyirő M. R. szerint számos spórávaltozat, *Ostracoda* sp.-ek, *Saccamina* sp. és szivacstűk találhatóak benne, igen sok kőszenesedett növényi törmelékekkel. A homokkő miklósvölgyi szakasza főleg egy-  
szikű növénylenyomatokat és lencsés kifejlődésű kőszén-közbetelepüléseket, kőszén-  
zsinórokat tartalmaz.

A Darnóhegy, Miklósvölgy három különböző helyéről származó helvétai homokkő üledékkőzettani vizsgálata tökéletesen megegyező eredményeket szolgáltatott. A burdigálai konglomerátummal ellentétben itt erős osztályozottság jelentkezik az egész finom frakció kiugrásával (egy maximumos görbe), jeléül annak, hogy nem hullámveréses övben kialakult, de még partközeli képződménnyel van dolgunk (1. ábra). A környező terület egységes miocén kifejlődését vizsgálva úgy találjuk, hogy a szemcseátlag a burdigálai emelettől a tortónai emeletig fokozatosan finomodik, bár az enyhe fenékingadozások folytán kisebb szemcse nagysági lengések mindenütt kimutathatók. Ilyen kiugrások jelentkeznek a burdigálai és helvétai, majd a helvétai és tortónai emeletek határain, de ezek egyike sem éri el a miocéneleji transzgressziós szemcseméreteket. Lényeges változás e téren csak a „Nagy Mátra” ÉK-i peremén mutatkozik, ahol a tortónai emelet alsó részét főleg piroklasztitok, többnyire osztályozatlan tufás agglomerátum tölti ki. Ezzel a kérdéssel egy későbbi dolgozatban foglalkozunk.

A homokkő mikromineralógiai összetétele főleg intermedier és bázisos magmás kőzetredetre utal, csekély savanyú magmás beütéssel: amfibol, biotit, magnetit, plagioklász-földpát, gránát, igen kevés turmalin és cirkon található benne.

A miocén sorozat legfelső tagja az ún. középső tufa, ami az alsó tufához hasonlóan rétegzetlen, igen sok vulkáni törmelék: andezit-, dácit-, horzsakő- és obszidiántöredékeket tartalmaz. Az andezit-törmelék lahócai biotitamfibol-andezit származásra vall. A vulkáni törmelékek mennyisége keleti irányban növekvő tendenciát jelez. Figyelemre méltó, hogy a tufa horzsakő- és obszidiántartalma ellenére sem riolitos eredetű, mert a földpáttörmelék főleg neutrális-bázisos plagioklászok csoportjába tartozik. A savanyúbb jellegű földpát minimális, így származása inkább dácitos lehet, andezit beütéssel. A Darnó-hegytől délre eső (Miklósvölgy és Bájpaták) területeken a középső tufa fölött megtalálható a nagymátrai lávatakarók főleg durva piroklasztitokból álló — itt részletesen nem tárgyalt — fekü tagjai is.



2. ábra. „Kishegyi” alapkonglomerátum hisztrogramja — Hystogramm des „kishegyer” Basalkonglomerats

#### IRODALOM — LITERATUR

1. Greguss P.: Ősnövényi maradványok a Heves megyei Darnóhegyről. Földt. Közl. 86. kt. 1. f. 1956. — 2. Kiss J.: Ércföldtani vizsgálatok a siroki Darnóhegyen. Földt. Közl. 1958. — 3. Rozlozsnik P.: Geológiai tanulmányok a Mátra északi oldalán Parád, Reecs és Mátraballa községek között. Földt. Int. Évi Jel. 1933—35-ről 2. 1939. — 4. Schaufelberger, P.: Verwitterung und Bodenbildung auf basischen Eruptivgesteinen. Schweiz. Min. und Petr. Mitt. 3. 34. H. 2. 1954. — 5. Schreter Z.: A Mátrától ÉK-re eső dombvidék földtani viszonyai. MAFI Évi Jel. 1948-ról. 1952.

**Sedimentpetrographische Untersuchungen über das Neogen des Darnóberges**

Dr. J. KISS

Die vorliegende Studie schliesst sich der Arbeit „Ércföldtani vizsgálatok a síroki Darnóhegyen“ (Erzgeologische Untersuchungen am Darnóberg bei Sirok) eng an und umfasst die Ergebnisse sedimentpetrographischer Untersuchungen an jungtertiären Bildungen. Diese bestehen aus burdigal- bis helevetischen und quartären Ablagerungen: roter Ton mit Detritus von Tonschiefer und Radiolarit, Basalkonglomerat, erster Rhyolithtuffhorizont (mit Bentonitlinsen), *Chlamys*-führender Sandstein, grauer Ton mit Braunkohlenstreifen, zweiter Rhyolithtuffhorizont, Bachschotter und Waldboden. Der rote Ton mit dem mesozoischen Detritus auf der Basis der Schichtenreihe verdient, stratigraphisch wie auch sedimentpetrographisch, besonderes Interesse. Er enthält verkieselte Stämme von *Podocarpoxylon* und von Bäumen der Familie *Ebenaceae*. Die allitische Fraktion des Tones besteht grösstenteils aus Böhmit. Dieses ist durch die Häufigkeit epigenen Chromits und korrodierten, allotigenen Zirkons gekennzeichnet.

Die psammitische Ausbildung der neogenen Serie besteht aus gut sortierten Quarzkörnern, mit einer Verteilungskurve, die ein einziges Maximum besitzt und daher auf litorale Aufhäufung hinweist. Die pyroklastischen Tuffbildungen können nicht bestimmt aus einem rhyolithischen Magma hergeleitet werden, da die mittelbasischen Plagioklase manchmal die Menge des Orthoklas-Sanidins übertreffen.

## ADATOK AZ ÉSZAKI BAKONY FÖLDTANÁHOZ

OTTLIK PÉTER

**Összefoglalás:** A dolgozat a Bakonybél-től É-ra levő területen végzett bauxitkutató munkák földtani kiértékelését tárgyalja. Ismerteti és a kutató fúrásokon át szerkesztett földtani szelvényekkel szemlélteti a terület geológiai felépítését és szerkezetét. Ezek alapján vázolja a terület földtani viszonyait a felsőkréta időszakban. Megállapítja, hogy a felsőkréta márgák mellett a felszínen található kavicselőfordulások — az eddigi felfogástól eltérően — nem miocén, hanem kréta korúak.

A Bauxitkutató Vállalat az utóbbi években a Bakonybél, Bakonykoppány és Homokbödöge közötti területet kutatta. A fúrási munkálatokat megelőzően 1950-ben Noszky J. végzett a területen részletes földtani térképezést bauxitkutatói szempontok szerint. A kutatások az általa jelzett bauxitnyomokon indultak meg.

Az alábbiakban ismertetendő terület földtani határait D-en és K-en a Vörös János sédben és a Gerence völgyben összefüggően nyomonzható felsőtriász dolomit és dachsteini mészkő adja. É-ról a Bakonykoppány és Homokbödöge között felszínen levő dachsteini mészkő zárja le a területet. Ny felé a felszínen csak harmadkori és kréta képződményeket figyelhetünk meg. Így a terület egy öböllöz hasonló, amelynek partját triász képződmények alkotják. Ezt a triász-keretet az öbölnek csupán ÉNy-i szélén takarják néhol fiatal üledékek. A kereten belül a felszínen kis foltokban a triász alaphegység, a felsőkréta hippuriteszes mészkő, grypheás márga és a dachsteini mészkő kibúvásokon a bauxit, a terület Ny-i részén az eocén és miocén képződmények figyelhetők meg. Az öből nyitott Ny-i előterében a pannóniai üledékek is megjelennek.

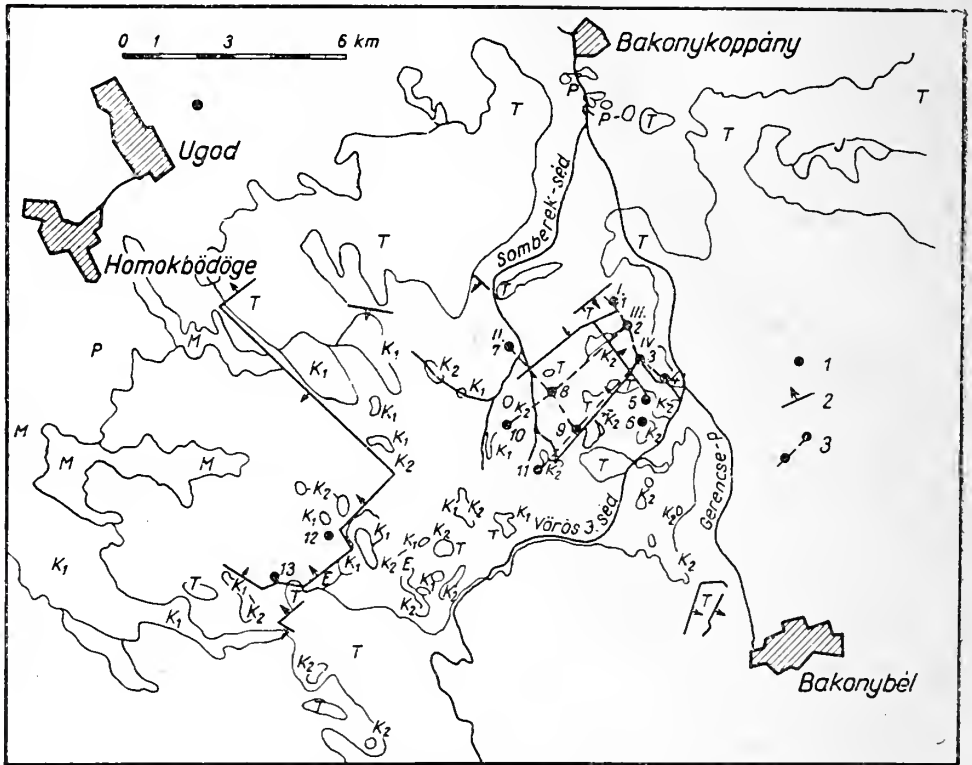
Az É-i Bakony e kis részének földtani vizsgálatával már többen foglalkoztak; elsősorban Koch A., Taeger H. azonban részletesebben foglalkozik a szóban forgó területtel. Térképezése során Ugodtól D-re a triász-képződményekre transzgredáló kréta-üledékeket figyelt meg. Szerinte a területen a kréta képződményeknek három, a gozau fáciesre jellemző tagját lehet felismerni. Alulról fölfelé haladva Cyrenákat tartalmazó édesvízi képződmények települnek, e fölött *Ostrea (Gryphea) vesicularis*-t tartalmazó márga helyezkedik el. Végül a Durrogós-tetőről a gozau egyik legmagasabb tagját képviselő, általa felső hippuriteszes mészkőként leírt képződményt említi meg, mely itt szerinte közvetlenül a dachsteini mészkőre transzgredál. „A gozau-képződmények tehát Ugodtól délre egy feltehetően sekély krétakorú süppedékbe települtek. Ennek közepét édesvízi képződmény tölti ki, utóbbit pedig a széleken az alaphegységre transzgredáló tengeri üledékek fedik.”

Taeger fentidézett megfigyelései óta a terület az irodalomban mint kréta-öböl szerepel.

Jaskó S. bölcsészdoktori értekezésében említi az Ugod—Iharkút között levő krétaöblöt. Az általa leírt felsőkréta rétegsor nagyjából egyezik a fúrás rétegsorával. Jaskó a fúrásokban talált és a Taeger által is említett szárazföldi képződményeket felszínen nem észlelte. Ennek az összletnek a tetején levő kőszenes rétegeket azonban ő is megtalálta.

A fenti rövid irodalmi áttekintés után ismertetjük a terület földtani felépítését és földtörténeti fejlődését az általunk végzett legújabb földtani kutatások alapján.

A terület képződményeit a Homokbödöge DK-i határában mélyült 13. sz. fúrás harántolta legteljesebb mértékben.



1. ábra. A terület földtani térképe a vetők, fúrások és a szelvények helyének feltüntetésével. Jelmagyarázat: T = felsőtriász; K<sub>1</sub> = felsőkretagyrypheás márga és hippuriteses mészkő; K<sub>2</sub> = felsőkretakavics; E = középsőeocén mészkő; M = miocén kavics; P = pannóniai homok. 1. fúrás, 2. vető, 3. szelvény vonal — Geological map of the area, showing the location of faults, drillings and profiles. Explanation of signs: T = upper Triassic, K<sub>1</sub> = upper Cretaceous marl with Gryphaea and limestone with Hippurites, K<sub>2</sub> = upper Cretaceous gravel, E = middle Eocene limestone, M = Miocene gravel, P = Pannonian sands. 1. drilling, 2. fault line, 2. profile line

Ez a fúrás 8 m vastag holocén és pleisztocén talaj és sárga homokos lösz alatt 54 m-ig, 46 m vastag folyami-tavi-képződésű üledékeket harántolt. Ennek a rétegsornak a tetején laza, szürke, csillámos homok, majd aprószemű kvarcanyagú kavics települt 13 m vastagságban. A pszammitos képződmények alatt szürke, csillámos homokos márga következett, amelybe vékony kőszéncsik települt. Ez alatt ismét a felsővel azonos kavicsréteg van. A feké felé újra homokos márga alatt meszes homokkővel zárult a sorozat.

A fent leírt rétegsor alján levő márgából, Bartha F. meghatározása szerint *Viviparus* sp., *Gyraulus* sp. *Bithynia* héjfedő és *Limax* hátpajzs került ki; ez a fauna pannóniai korra utal.

A pannóniai rétegek ebben a fúrásban közel 10 m vastag, világos sárgás kemény mészkőre települtek. Ebben a mészkőben magános korallok és mészalgák szabad szemmel voltak felismerhetők.



A csiszolatban Sidó M. által meghatározott *Textularia* sp., *Globigerina* sp., *Alveolina* sp., *Miliolina* sp., *Marginulina* sp., *Spiroloculina* sp. és *Asterigerina rotula* alakok alapján ez a képződmény a középsőeocénba sorolható.

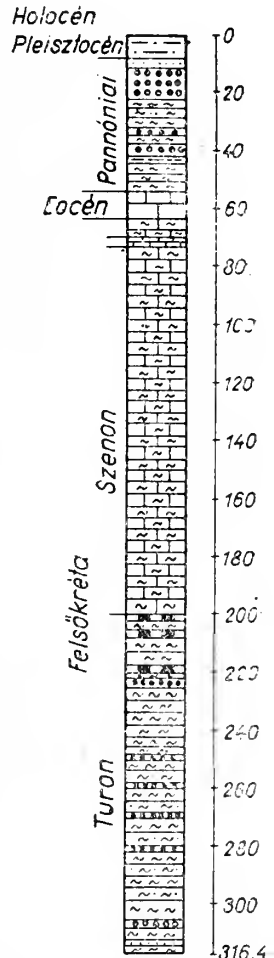
A középsőeocén mészkő alatt 6,2 m vastag zöldesszürke, szabálytalan, néhol kagylós törésű mészmárga volt, makrofauna nélkül. Csiszolatban meghatározott *Globotruncana*-faunája és kőzettani kifejlődése alapján ez a kréta képződmények legfelsőbb tagját képező inocerámuszos márgának felel meg. A fúrási magot Dubay L. a nagylengyeli mélyfúrások anyagával teljesen megegyezőnek találta.

Az inocerámuszos márga alatt tömött kemény, néhol cukrosszövetű, sárgás, repedezett mészkő következett. Makrofaunát ez sem tartalmazott, de kőzettilag és a csiszolatában látható nagyszámú *Rudista* héjtöredék alapján a hippuriteszes mészkővel azonosítható. Ezt a mészkövet csak egy vékony, 2,8 m vastagságú padban harántoltuk.

A szenon emelet legvastagabb tagja, a grypheás márga, a hippuriteszes mészkő alatt következik. Ez a 127 m vastagságú összlet különböző árnyalatú szürke mészmárga és mészkő. A különböző színárnyalatok és kőzetfajták között lassú és folytonos átmenet van. A kőzet kemény, egyenetlen, néhol kagylós törésű, repedezett, sötétszürke, szinte fekete, rendszerint szabálytalanul elhelyezkedő egyenetlen fényes elválási felületekkel, piritgumókkal. A kőzet egyes helyein az elválási felületek egy irányba rendeződtek és dőlésük 22–26° között van. A grypheás márga felső része néhány halpikkelyen és apró kőszenes zárvánnyon kívül semmiféle szerves maradványt nem tartalmaz. A növekvő mélységgel először vékonyhéjú kis kagylók, *Pecten*ek jelennek meg, majd ezek kimaradnak és helyükbe *Gryphe*ák lépnek. A *Gryphe*ák egyes padokban kőzetalkotó mennyiségben fordulnak elő. A fekvő felé a *Gryphe*ák kimaradásával ismét a vékonyhéjú gyér kagyló-fauna található.

A grypheás márga alatt lényegében azonos anyagú, ősmaradványokban gazdag szürke márga következik. Anyagban a két képződmény között csak annyi a különbség, hogy a grypheás márga alatti réteg homoktartalma nagyobb. A réteg faunája kis alakokból álló elegyes és édesvízi puhatestű állattársaság.

A molluszkás márga alatt 200 m-től kezdődően 116,4 m-en keresztül vöröses, sárgás-barna, lila és szürke tarka homokos márgából, homokkőből, kavicsrétegekből álló szárazföldi rétegsorban fúrtunk. A kavicsok anyaga nagyrészt dolomit, néha kvarc. Ennek az összetetnek a tetején három kőszén-, ill. szenes agyagréteg települt.



- |   |  |   |  |
|---|--|---|--|
| 1 |  | 5 |  |
| 2 |  | 6 |  |
| 3 |  | 7 |  |
| 4 |  | 8 |  |
|   |  | 9 |  |

2. ábra. A 13 sz. fúrás összevont rétegsora. Jelmagyarázat: 1. homok, 2. kavics, 3. homokos agyag, 4. agyag, 5. márga, 6. homokos márga, 7. mészmárga, 8. kőszenes agyag, 9. mészkő — Concise stratigraphic column of Drilling No. 13. Explanation of signs: 1. sand, 2. gravel, 3. sandy clay, 4. clay, 5. marl, 6. sandy marl, 7. limy marl, 8. coaly clay, 9. limestone

A kőszenes rétegekben apró termetű, egyedszámban gazdag, puhatestű állatársaságot figyeltünk meg. A teresztrikus képződményekben semmiféle faunát sem találtunk. Iszapolási maradékkukban kvarc-, mészkőszemek, alárendelten néhány magnitit-, limonitszemcse fordult elő.

A fúrás 316,4 m talpmélységben a szárazföldi összetben műszaki okok miatt befejeződött.

A terület földtani felépítésének, szerkezetének jellemzésére a kutatófúrásokon keresztül szelvényeket rajzoltunk (3. ábra). A terület K-i szélén É—D irányban húzódó I. szelvény mentén a felsőtriász alaphegység felszíne közel vízszintes. A szelvény É-i részén egy vető mentén az alaphegység kb. 80 m-rel mélyebbre került. A fedőhegység az egész szelvény hosszában azonos fáciesre utaló vörös, uralkodóan agyagos, alárendelten márgás, néhol homokos képződményekből áll, amelyekben dolomit, mészkő és kvarc anyagú kavicsok vannak. E fölött a felszínig, a pleisztocén lösz foglal helyet.

A 2. sz. fúrás a triász alaphegység és a szárazföldi rétegsor között települ, jó minőségű, 7 m vastag bauxitot harántolt. A bauxit a szelvény mentén a dachsteini mészkő legmagasabban levő része felett helyezkedik el. Ez a tény úgy magyarázható legvalószínűbben, hogy itt az ércet a mészkő karsztosodott felszínén egy töbör védte meg a lepusztulástól. A mélyebben levő, de egyenletesebb felszínű helyekről a bauxit lepusztult.

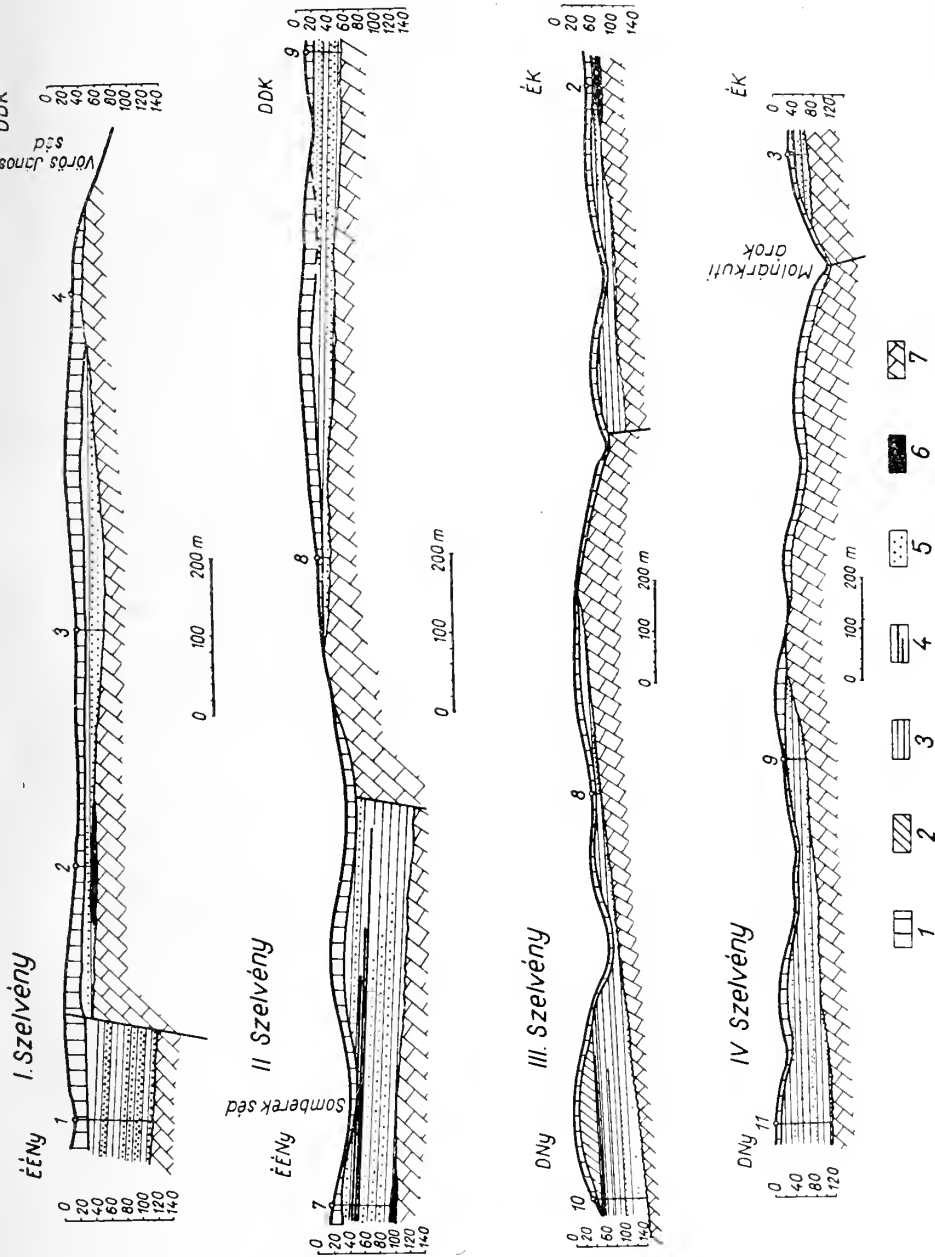
Ettől a szelvénytől Ny-ra húzódik a vele párhuzamos II. szelvény, amely a 7., 8., 9. sz. fúrásokat köti össze. A képződmények itt nagyjából azonosan helyezkednek el, mint az I. szelvény mentén. A szelvény É-i részén a mélyben levő alaphegység egy törés mentén a felszínre került, ettől D felé további D-i dőléssel húzódik a szelvény végéig. A fedőben a dachsteini mészkővel érintkezve a szelvény É-i végén bauxitnyomot, e fölött az egész szelvény mentén vörös, homokos, szárazföldi képződményeket fúrtunk át. A teresztrikus rétegsor tetején három kőszencsikot harántoltunk. A rétegsort a mindenütt meglevő lösz zárta le.

A fent vázolt ÉÉNy—DDK irányú szelvényeknél az alaphegység felszíne és valószínűleg a felsőkréta rétegek is 5—6° alatt dőlnek D-i irányban.

A 2., 8., 10. sz. fúrásokon átfektetett III. és az attól D-re levő 3., 9., 11. sz. fúrásokon keresztül szerkesztett IV. sz. ÉK—DNy irányú szelvények alapján vázolható kép szintén egységes. A DNy-i dőlésű alaphegység egy ÉNy—DK irányú vető mentén a felszínre került. A kibúvástól DNy-ra a triász alaphegység felszíne a dőlés változása nélkül süllyed a szelvény végéig. A fedőhegységben levő rétegek azonosak az I., II. szelvényekben leírtakkal, csupán a 10. sz. fúrásban a szárazföldi kréta képződmények fölött ősmaradványokban gazdag grypheás márgát is harántoltunk. Mint a részletesebben ismertetett 13. sz. fúrásban, úgy itt is a szárazföldi képződmények fölött kőszencsikokkal jelzett átmeneti rétegek vezetnek a tengeri márgába, üledékképződési folytonossággal.

A szelvényekben leírtakat összefoglalva megállapíthatjuk, hogy az általuk adott kép igen egységes. Mindegyik fúrásban a dachsteini mészkő volt az azonos felsőkréta szárazföldi rétegsor fekvésében. A szárazföldi összet a terület K-i szélén mélyült fúrásokban kissé agyagosabb jellegű, mint a többiben. Ennek a rétegsoportnak a tetején több helyen találtunk kőszencsikokat. Ezek épp úgy, mint a kavicsos közbetelepülések, képződésüknél fogva nem nagy kiterjedésűek és ezért biztos rétegazonosításra nem használhatók fel. A kőszenes rétegek üledékjelleg-változást is jelentenek, mert fölöttük mindig szürke márga települ, míg alattuk a vörös szárazföldi képződmények foglalnak helyet. A kőszenes rétegek fölött a grypheás márga csak két helyen volt észlelhető, mert az a terület nagyrészeről már lepusztult. A dőlésviszonyok a fúrási adatok alapján egyöntetűek. Az alaphegység felszíne 5—6°-os eséssel DNy irányban dől.

A terület töréses szerkezetű. A fő vetők ÉNy—DK és erre merőlegesen DNy—ÉK irányban helyezkednek el. A fúrásokkal három DNy—ÉK irányú és egy ÉNy—DK



3. ábra. A fúrásokon átfektetett földtani szelvények. Jelmagyarázat: 1. Lössz, 2. gryphaeás márga, 3. teresztrikum, 4. kőszenes agyag, 5. kavics, 6. bauxit, 7. dachsteini mészkő — Profiles laid across exploratory drillings. Explanation of signs: 1. loess, 2. marl with Gryphea, 3. terrestrial sequence, 4. coaly clay, 5. gravel, 6. bauxite, 7. Dachstein limestone

irányú vetőt tudtunk kimutatni. A vetők mentén az öböl közepe felé eső részek maradtak mélyebb helyzetben. Ezek alapján az ÉK—DNY irányú fő vetők tektonikus árkot alkotnak. A mozgások nemcsak önmagukkal párhuzamos eltolódásokat hoztak létre, hanem a vetősíkok mentén egyes együttmozgó egységek meg is billentek. Az ÉNy—DK irányú harántvetők közül adatainkkal csak egyet sikerült meghatározni. Ez a terület K-i szélén, valószínűleg a Molnárkúti árokkal esik egybe. A vető által létrehozott szintkülönbség 80—100 m között van. A vetősík DNY-i oldalán levő rész került kiemelt helyzetbe. A felszíni földtani adatok alapján a területet a Kisalföld felé egy szintén ÉNy—DK irányú vető zárja le, ami a morfológiában is jól észrevehető. Ennek a törésnek a jelenlétét fúrásai adataink is alátámasztják, amennyiben ez a nagy vető az egész területet DNY—ÉK irányban átszelő töréssel együtt alkotja szerkezetileg a Kisalföld és a Bakony közötti határt. Vetőmagassága eddig pontosan nem ismert, de a levett oldalon mélyült 13. sz. fúrás alapján biztosan több mint 300 m.

A törések kora a kréta utánra tehető. A felsőkréta teresztrikus, valamint tengeri képződmények fáciese és üledékjellege is egyöntetű a vizsgált területen, ez pedig csak úgy lehetséges, ha a képződés körülményei is egyformák voltak. Ez a tény kizárja a most meglevő állapotot, amikor a nem nagy kiterjedésű területen belül néhány 100 m-es szintkülönbség is észlelhető az alaphegység felszínében és így a fedőrétegek vastagságában is. Ekkora szintkülönbségnek már az üledékképződésben is változatosságot kellett volna eredményeznie.

Ősföldrajzi tekintetben a felsőkréta előtti időben teljesen teljesen denudált, karsztosodott felsőtriász mészkőfelszínre a turon-emeletben meleg, nedves klímát jelző bauxit, majd vörös-tarka homokos kavicsos üledékek rakódtak le. A feltöltődés sebessége nagyon megközelítette a süllyedés mértékét, amit a szárazföldi rétegsor nagy vastagsága és faciesbeli állandósága jelez. A kavicsszintek kisebb oszcilláló mozgásra utalnak. A süllyedés következtében lassan beltó alakult ki közel a tenger akkori szintjéhez, amit az édesvízi állattársasággal jellemzett kőszénképződés és a rá üledékhézag nélküli átmenettel települő tengeri képződmények jeleznek.

A szenon-emeletben a területet tenger borította el.

Befejezésül megállapítjuk, hogy a mélyfúrásai rétegsorrend és a fúrásokon keresztül szerkesztett szelvények szerint kétségtelen, hogy a felsőkréta márga mellett a felszínen megfigyelhető kis kavicselőfordulások — az eddigi felfogástól eltérően — nem miocénkorabeliek. Szelvényeink bizonyítják, hogy ezek a — túlnyomóan helybeli triász, alárendelten júra szárukó anyagú — kavicsok a kréta szárazföldi rétegsor felszíni mállásából származnak.

### Contributions to the geology of the Northern Bakony mountains

by P. OTTLIK

The paper sums up the geological results of the bauxite prospecting work carried out N of Bakonybél, in the Bakony Mountains, North Transdanubia, Hungary. The area is like an embayment, with ridges of Dachstein limestone forming the „shore” and upper Cretaceous deposits occupying the place of the „water”. The geological structure and stratigraphical relations of the area are described and illustrated by profiles laid across exploratory drillings. On this basis the following concise stratigraphic sequence may be drawn: Upper Triassic Dachstein limestone is overlain on some points by bauxite, and generally by red terrestrial clays, sands and gravels of the Turonian stage. The latter are conformably overlain by marine sediments of the Senonian, marl with Gryphea, limestone with Hippurites and finally marl with Inoceramus. It is finally stated that considering the monotoneity of the Cretaceous deposits in the horizontal sense, the area could not have been an embayment-like feature during that period. The main directions of post-Cretaceous faulting are NE—SW and NW—SE. On the basis of the profiles it is asserted that the outcrops of gravel adjacent to those of upper Cretaceous marl are similarly Cretaceous of age, as contrary to the hitherto accepted view.

## SZÁRAZFÖLDI VÖRÖSAGYAG KÉPZŐDMÉNYEK A BUDAI-HEGYSÉGBEN

ifj. ÖTVÖS ERVIN

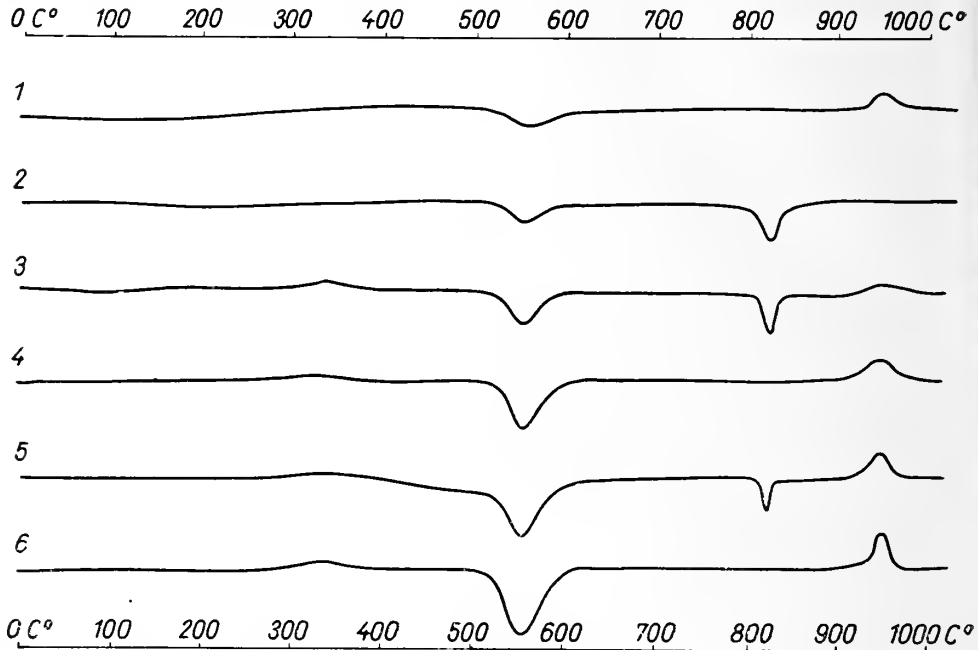
**Összefoglalás:** A Széchenyi-hegyen, a Budai-hegység több más pontjához hasonlóan, valószínűleg eocéneleji, uralkodóan vörös és sárga, szárazföldi agyag mutatkozott új feltárásokban. Ezt a kifejlődést a Budai-hegységben az irodalom tévesen bauxitnak, bauxitos agyagnak és bauxiteredésű agyagnak tartotta. Vizsgálati eredmények szerint ezek a képződmények túlnyomóan áthalmazott településűek, állítólag ásványt bennük kimutatni nem lehetett, a hasonló képződésűnek ismert pilisi szárazföldi agyagokkal ellentétben. Valószínűsíthető, hogy az ismertett képződmények egy része nem is bauxiteredésű.

A Budai-hegységből és annak közvetlen környezetéből számos irodalmi közlés említi az eocén rétegsor fekvőjéből „bauxit” és „bauxitos agyag” kifejlődést [2, 3, 4, 6]. Mindezen képződmények a karbonátos kőzetaljazaton, a triász alaphegység karsztos felszínén települnek. Ugyanígy települ az az eocén eredetűnek tartható szárazföldi agyag is, amelytől 1957 tavaszán csatornázási feltárások a Széchenyi-hegyen (Eötvös út), az „Úttörővasút” bevágására merőleges szelvényben tártak fel, mintegy 50 m hosszban. Az általában 2 m mély árokban feltárt tarka agyag szürkésfehér, lila, sárga, vörös színű kifejlődései szabálytalan egymásmelletti-ségben mutatkoztak.

Szemcseösszetételében igen finomszemű pelitanyag és durvább szemű, általában 0,1 mm-nél nagyobb szemcseátmérőjű törmelékanyag együttesen jelentkeznek. Az agyag-részleg mellett mutatkozó törmelékanyag átmérője a kavics-törüb nagyságrendet is éri. A járulékos durva szemcsenagyságú anyag közzetani összetételében a triász fekvő és az eocén fedőrétegek törmelékanyaga együttesen mutatkozik: dolomit, szarukő, zöldkövesedett andezit, dolomitanyagú alapbreccsiatörmelékkel. A finomszemű részleg s a különféle durva törmelékanyag együttes jelentkezése a feltárt szelvény anyagának utólagos áthalmazódását tételezi fel, és legalábbis két részből álló üledékképződésre utal, melynek első szakaszát a finomszemű anyag képződésével, második részét pedig a fekvő és közvetlen fedőösszlet törmelékanyagának áthalmazódásos hozzákeveredésével jellemezhetjük.

A törmelékanyagtól mentesített, leiszapolt agyag szoros értelemben vett agyag-részlege karbonátmentes. A belőle, s a vörösagyagos alpanyagú szarukőbreccsia agyag-jából, az Eötvös Loránd Tudományegyetem Ásvány-Közzetani Intézetében, Szádeczky-Kardoss E. szíves engedélyével, tanszéki segítséggel, hőbomlásos (DTA) elemzések készültek. Néhány DTA elemzés a M. Áll. Földtani Intézetben is készült. Mindezek [16] értékelésében Földváriné Vogl M. nyújtott segítséget. A hőbomlási elemzések a legkülönbözőbb színű agyagfélésekben is csak kaolinitet jeleztek (1. ábra). Egy élénk vörös, makroszkóposan törmelékmentes agyagminta röntgenfelvétele, Sztróka K. értelmezésében (I. táblázat), a DTA eredményekkel egybehangzó módon, kaolinit agyagásvány uralkodó jelenlétét mutatta ki. Mellette  $\alpha$ -FeO(OH)-ásvány (göthit) mutatkozott. Jelenléte magyarázza az agyag élénk vörös színét. Kismennyiségű kvarc is észlelhető volt, utólagos hozzákeveredésből.

Színeződésben kifejeződő települési viszonyait tekintve a legkülönbözőbb színű kifejlődési típusok kaotikus egymásmellettsége a jellemző. Ugyanez észlelhető, ha az anyag pelites és durva törmelékanyagának viszonyát tekintjük. A pelites alapanyagba mintegy beleygürva mutatkoznak durva törmelékcsomagolások, máshol vonszolódásos jelenségek észlelhetők, s a jellemzően hullámos érintkezési felületek rajzát az anyag élénk színezése jól kiadja.



1. ábra. Budai-hegységi szárazföldi agyagminták DTA-vizsgálati görbéinek főbb típusai: 1. Széchenyi-hegy, Kázmér utca. Szarukőbreccsia törmelék vörösayagos alapanyaga, 2. Budakeszi, Fodor szanatóriumtól Ny-ra levő kis feltárás törmelékkel kevert vörös agyagja, 3. Hunyadoromi Ny-i oldal. Törmelékkel kevert vörös agyag, 4. Széchenyi-hegy Eötvös út. Fehér agyagos részleg, 5. Pozsonyi-hegy. Ibolyásszürke agyag, 6. Hunyadoromi É-i kőfejtő, törmelékmentes vörös agyag — Haupttypen der DTA-Kurven von terrestrischen Tonproben aus dem Budaer Gebirge, 1. Széchenyi-Berg, Kázmér Gasse. Roter toniger Matrix einer Hornsteinbrecczie, 2. Budakeszi, roter Ton mit Detritus vermengt, aus dem kleinen Aufschluss, W vom Sanatorium Fodor, 3. Hunyadorom, Westseite. Mit Detritus vermengter Ton, 4. Széchenyi-Berg, Eötvös Strasse. Weisse Tonfraktion, 5. Pozsonyi-Berg, violett-grauer Ton, 6. Hunyadorom, nördlicher Steinbruch, roter Ton ohne Detritus

A fekvő és a fedőösszlet törmelékanyagának ilyen fokú és mérvű összekeveredése a szárazföldi agyaggal, parti, abráziós jelenségként nem képzelhető el, annál kevésbé, mivel az a hullámverés, amely az észlelt átmérőjű durva törmelékanyag mozgatásához szükséges, a pelites anyagot teljesen kiiszapolta volna. Az abráziós anyagkeveredés ellen szól a durva törmelékanyag feldolgozatlansága, megmunkálatlan felülete.

Az észlelt települési mód leginkább a jégzavargásos (krioturbációs) alaki jelenségekre emlékeztet, s a Széchenyi-hegy szárazföldi vörös agyagját a feltárt mélységig szoliflukciónál áthalmozott településűnek kell tartanunk. A szárazföldi agyag képződésének korát, analógiák alapján, eocénelejnek vehetjük, a feltárás Kázmér utcai részében az agyagos képződményekre települő 1,5 m vastag löszréteg az utolsó áthalmozás idejét a pleisztocénre rögzíti.

## I. táblázat

Eötvös úti és hunyadoromi szárazföldi agyagminták röntgenvizsgálati eredményei

Eötvös úti vörös agyag		Hunyadorom sárga agyag		K: kaolinit G: göthit Kv: kvarc
I	d(hkl)	I	d(hkl)	d(hkl)
xx	7,3 Å	x	7,2 Å	K (7,15) A
x	4,46	x	4,4	K (4,45)
x	4,26	x	4,21	G (4,21), Kv (4,25), K (4,17)
iiig	3,89	iiig	3,84	K (3,84)
x	3,60	x	3,57	K (3,57)
x	3,39	ke	3,35	K (3,38), G (3,36)
g	2,73	g	2,699	G (2,70)
ke	2,58	ke	2,557	K (2,560), G (2,58)
ke	2,53	ke	2,470	K (2,53), K (4,88), G (2,45)
ke	2,371	x	2,341	K (2,37), K (2,332)
ke	2,323	ig	2,306	K (2,33), K (2,286)
iiig	2,237	g	2,193	G (2,25), Kv (2,23), K (2,190), G (2,19)
iiig	2,143			Kv (2,12)
ig	2,000	g	1,992	K (1,98), Kv (1,97)
(d)-ig	1,842	ig	1,716	G (1,80), Kv (1,82)
g	1,707	g	1,670	K (1,704), G (1,72)
g	1,678			K (1,682), G (1,68)
iiig	1,633	iiig	1,621	K (1,616)
g	1,554	(d)-iiig	1,546	G (1,56), K (1,539),
ke	1,498	ke	1,490	K (1,486), G (1,50)
g	1,465	ig	1,457	K (1,464), G (1,455)
g	1,382			Kv (1,375)
iiig	1,349			G (1,355)
ig	1,318	iiig	1,312	G (1,315)
ig	1,292			Kv (1,299)

xx: igen erős, x: erős, ke: közepesen erős, g: gyenge, ig: igen gyenge, iiig: rendkívül gyenge,  
d: diffúz

Ezzel kapcsolatban vizsgáltuk a Budai-hegység egyéb, részben az irodalomban is említett vörösgyag kifejlődéseit is. A Budakeszi-medence É-i és K-i oldalán propilitesedett andezittörmelék tartalmazó középső- és felsőeocén transzgresziós konglomerátummal szintén összekeveredve észlelhető a vörös agyag. Főleg a Fodor-szánatórium területén és közvetlen környékén mutatkozik [4]. Az agyag a Ny-i nagy dolomitfejtő falának többreiben, régebben „bauxit”-nak minősített keményebb, szürkésfehér, sárga és vörös kifejlődésben észlelhető. A kőzetdarabokban tömegesen található 0,1 mm körüli átmérőjű karbonátos törmelékszemesecskék a pelitanyag erős áthalmozódására utalnak. A nagy kőfejtőtől D-re, az új MÁV-szánatórium mögötti feltárásokban a törmelékes vörös agyagos összletben talajfolyásos tundrajelenségek igen jellemző alaki megnyilvánulásai láthatók (2—3. ábra). Az ezekből a feltárásokból származó agyagminták DTA-vizsgálatai, a nagymennyiségű finomabb szemű allotigén anyag következtében kisebb kaolinit tartalmat jeleztek. A vörös agyagos összletre a Fodor-szánatórium konyhaépülete melletti feltárásban középsőeocén világosszürke miliolinás mészkő települ (4—5. ábra).

A Pozsonyi-hegy Ny-i oldalán levő „Úttörővasút” bevágások viszonylag nagyobb területen, általában ugyancsak durvább törmelékkel kevert, túlnyomóan vörös agyagot tártak fel, mely valószínűen a triász alaphegység felszínére települ. Emellett részben törmelékmentes sárga, barnásszürke, sötétszürke, ibolyásszürke képlékeny agyagfajták települnek egymás mellett és felett. Faunát ezek sem tartalmaznak. A DTA-vizsgálat eredményei szerint a vörös agyag és a tarka agyagösszlet sárga agyagja kisebb, az ibolyásszürke típus nagyobb kaolinit tartalmú.

A H u n y a d o r o m É-i oldalán levő, elhagyott kőfejtő dolomitjának töbreiben mutatkozó, fehéresszürke, sárga, vörös színű, keményebb kőzetdarabokból álló pelites anyagú képződményt [2, 3] szintén bauxitként írták le. A három különböző színű típus.



2. ábra. Budakeszi MÁV-szanatórium mögötti új feltárás — Gemisch von rotem Ton und grobem Detritus, mit charakteristischen Solifluktuionsformen. Neuer Aufschluss hinter dem MÁV-Sanatorium Budakeszi



3. ábra. Budakeszi MÁV-szanatórium mögötti feltárás. Felnagyított részlet — Vergrößerte Partie von Fig.

ből készült hat DTA-felvétel mind igen nagy kaolinittartalmat állapított meg, itt is a bauxitásványok teljes hiányával. Ezt a röntgenfelvétel megerősítette, mely a sárga típusban a kaolinit mellett csupán  $\alpha$ -FeO(OH)-ásványt (göthitet) mutatott ki. A H u n y a d o r o m Ny-i oldalán található vörös agyagos képződmény, áthalmazott jellege miatt, a DTA-vizsgálat szerint, kis kaolinittartalmú.



A csillaghegyi Rókahegy, K-i, nagy kőfejtőjének legalsó fejtési szintjén a felsőeocén nummuliteszes mészkő alatt főleg dolomitból, triász mészkőből, zöldkövesedett andezittörmelékéből álló, homokos, márgás kötőanyagú transzgressziós összletben,



4. ábra. Budakeszi Fodor-sanatóriumtól Ny-ra levő kisebb feltárás — Wie in Fig. 2., neuer Aufschluss westlich vom Sanatorium Fodor



5. ábra. Budakeszi Fodor-sanatóriumtól Ny-ra levő kisebb feltárás. Felnagyított részlet — Vergrößerte Partie von Fig. 4.

részben rétegesen, részben szabálytalan foltokban vöröses színeződés mutatkozik, mely bemosott és feldolgozott szárazföldi vörös agyagból származik (6—7. ábra). A DTA-vizsgálat szerint a vörös színeződésű márgás részleg csekély kaolinitet tartalmaz.

Az említett főbb kifejlődéseken kívül a Budai-hegység számos más pontján is megtalálhatók a szárazföldi vörös agyag jelentéktelen foszlányai (Virág völgy, Mátyás-hegy, Kőkapu).



6. ábra. Rókahegy, K-i kőfejtő, legalsó szint. Felsőeocén transzgressziós összletbe be mosott vörös agyag által színezett kőzet tömegek (V) — Steinbruch an der Ostflanke des Róka-berges, unterste Flur. Transgressive Obereozän, rotgefärbt durch eingewachsenem roten Ton

Összefoglalva megállapítható, hogy a Budai-hegység területén és közvetlen környezetében levő, megvizsgált, eddig bauxitnak és bauxitosnak nevezett eocénalji képződmények csak agyagásványt tartalmaznak, bauxitásványt nem. A képződmények túlnyomórészt már a felsőeocénben, legutóbb a pleisztocénben halmozódtak át. Az áthalmazódással járó anyagkeveredéssel a kaolinitartalom lecsökkent. A hasonló rétegtani helyzetű, triász alaphegységi töbrökben elhelyezkedő Pilisvörösvár környéki tűzálló agyagösszlettel összehasonlítva [7], azt találjuk, hogy jelentős különbségek vannak a két terület nagyjából hasonló jellegű képződményei között. A pilisi fehér, sárga és vörös töbrőagyagok Al:Si aránya jóval nagyobb, mint a hunyadoromi minták Al:Si aránya (II. táblázat).

Varju Gy. adatai szerint a pilisvörösvári agyagoknál a Fe-kioldódásával és a dolomit felszínén való lerakódásával párhuzamosan az Al és Si kilúgozását is észlelni lehetett. A vörös vasas kéregben 11,72%  $\text{SiO}_2$  mellett 11,31%  $\text{Al}_2\text{O}_3$ -t mutattak ki, a mállott dolomitban az Al-tartalom változatlansága mellett a  $\text{SiO}_2$  tartalom 1,6%-ra csökken. Valószínűnek látszik, hogy ebben az esetben az idők folyamán az Al-kilúgozódás a Si-énál nagyobb méreteket öltött, tehát kiindulási anyagként Al-ásványokban gazdagabb agyagkőzetet kell feltételezni. Ezt alátámasztja Koblenz V.-nak a Pilisvörösvár környéki tűzálló agyagokon végzett DTA-vizsgálatsorozata [7], amely szerint az agyagok főleg kaolinitet tartalmaznak, de számos mintában diaszpor és böhmit is kimutatható. A Budai-hegységi nagyobb  $\text{SiO}_2$ -tartalom annak is lehet következménye, hogy a hegység a pilisvörösvári medencerészletnél nagyobb tektonikai megmozgatottságon ment keresztül. Az így kicemelkedő hegységtagokon elhelyezkedő szárazföldi agyagos



7. ábra. Rókahegy, K-i kőfejtő, legalsó szint. Felsőeocén transzgressziós összletbe be mosott vörös agyag által színezett kőzet tömegek (V). Főleg agyagkőzet. Steinbruch an der Ostflanke von Fig. 6.

## II. táblázat

	Hunyadorom [2]			Pilis [7]					
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> % .....	35,30	34,03	29,68	35,30	49,30	34,50	44,97	44,06	31,37
SiO <sub>2</sub> % .....	49,32	48,18	39,58	32,08	47,09	30,30	42,14	44,10	27,47
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> : SiO <sub>2</sub> .....	0,7	0,7	0,7	1,0	1,0	1,1	1,0	1,0	1,1

képződmény könnyebben halmozódhatott át, és így könnyebben is szialitosodhatott. Ilyen értelemben, V a d á s z E. meghatározását [5] véve alapul, a Budai-hegységben található vörös agyagos képződmények terra rossának volnának számíthatók („Reszilifikáció, a szilicium és hidrargillit egyesüléséből származó agyagásványokkal. Az utóbbi folyamat megy végbe a bauxit mállásából keletkező terra rossában”).

Az eredetileg bauxitásványokat tartalmazó agyagos képződmény áthalmazása azonban nem vonja maga után feltétlenül a kémiai és ásványos összetétel lényeges megváltozását [1, 7]. Ezért rendkívül valószínűsíthető, hogy a röntgenvizsgálat szerint is szennyeződésmentesnek bizonyult, eredeti helyzetű hunyadoromi szárazföldi agyag-kifejlődés nem bauxiteredésű, eredetileg sem tartalmazott allitos ásványt. Ez a képződmény feltétlenül sokkal kisebb utólagos, rezsilifikáló változáson eshetett át, mint a B á r d o s s y Gy. által említett, mészkőtörmelékes, allit-ásványokat tartalmazó, nagykovácsi vörös agyagos képződmény [1].

## IRODALOM — LITERATUR

1. B á r d o s s y Gy.: Csigamaradvány a nagykovácsi agyagos bauxitból. Földt. Közl. 1957. —
2. G e d e o n T.: Zuglleti bauxitok elemzése. Földt. Közl. 1934. —
3. P a p p F.: Bauxit a Zuglétből. Föld. Közl. 1934. —
4. S c h a f a r z i k F. — V e n d l A.: Geológiai kirándulások Budapest környékén. Budapest. 1929. —
5. V a d á s z E.: Bauxitföldtan. Budapest. 1951. —
6. V a d á s z E.: Bauxit és terra rossa. Földt. Közl. 1956. —
7. V a r j u Gy.: Összefoglaló földtani jelentés és készlet-számítás a pilisi tűzállóagyag előfordulásokról. Kézirat. 1955.

## Vorkommen von terrestrischem rotem Ton im Budaer Gebirge

E. ÖTVÖS jun.

Man hat auf dem Széchenyiberg und an verschiedenen anderen Punkten im Budaer Gebirge in gewissen neuen Aufschlüssen terrestrische Tonvorkommen von überwiegend roter und gelber Farbe und vermutlich früheozänem Alter gefunden. Diese Ausbildung wird in der Literatur irrtümlich als Bauxit angesehen. In den meisten Aufschlüssen des Gebirges ist dieser Ton mit grösstenteils karbonatischem Detritus extrem variabler Korngrösse vermischt. In den von diesem Detritus befreiten Proben ist auf DT- und röntgenanalytischem Wege ein grosser Prozentsatz von Kaolinit und  $\alpha$ -FeO(OH) nachgewiesen worden. Die detritale Beimengung ist das Ergebnis mehrfacher Umhäuung. Die letzte und zugleich wichtigste Umhäuung ist durch Solifluktion im Pleistozän vor sich gegangen. Der kennzeichnende Formenschatz dieses Prozesses ist aus den beigegebenen Lichtbildern ersichtlich.

Die untersuchten Tonproben enthalten, im Gegensatz zu den stratigraphisch gleichwertigen, nahegelegenen feuerfesten Tonablagerungen des Piliser Gebirges, überhaupt keine allitischen Mineralien. Die Unterschiede im Grad der Reszilifizierung können mit der tektonisch intensiver bewegten, emporgehobenen Lage des Budaer Gebirges erklärt werden. Sollen die genannten roten und ähnlich gefärbten terrestrischen Ton-typen aus Bauxit entstanden sein, so können sie als Terra rossa im Sinne von Professor E. V a d á s z angesprochen werden. Die Umhäuung muss jedoch nicht zwangsläufig eine chemische und mineralogische Abänderung der allitischen Mineralien im Tonverband mitführen, sodass das untersuchte Material einiger Aufschlüsse wohl auch ursprünglich frei von allitischen Mineralien war.

# A FEHÉRVÁRCSURGÓI (DUNÁNTÚL) PANNÓNIAI KVARCHOMOK ÜLEDÉKFÖLDTANI VIZSGÁLATA

BÁRDOSSY GYÖRGYENÉ

**Összefoglalás:** Fehérvárcsurgó község közelében pliocén korú fehér kvarchomokelőfordulás ismeretes, mely a legújabb vizsgálatok szerint üvegipari célokra is felhasználható. Bár szemcsenagysága valamivel finomabb, mint az általánosabban ismert Kővágóörsi üveghomoké, vastartalma azonban kicsi és olyan kedvező alakban van jelen, hogy nemesítése egyszerűnek ígérkezik.

A vastartalom nagy részét a homokszemcsék között megtapadó agyag tartalmazza és csak kisebb része van törmelékes ásványzemcsék formájában jelen. Ugyanannak a mintának különböző szemmagyságú frakcióit vizsgálva megállapítható, hogy a kis szemmagyságokhoz nagyobb vastartalom tartozik. Ezenkívül a homok színe és átlagos vastartalma között is sikerült bizonyos összefüggést kimutatnunk. A sárga színárnyalat erősödésével együtt növekszik az átlagos vastartalom is. A vastartalom elrendeződése a telepen belül nem mutat szabályszerűséget, de a telep szélén mindig nagyobb a vastartalom, mint a középső részén.

Korszerű üledékföldtani vizsgálati módszerekkel megállapítást nyert, hogy a homok átlagos szemmagysága nyugatról kelet felé fokozatosan nő. A homokréteg az egész területen a „Trask”-féle beosztás szerint igen jól osztályozott. A szemcseeloszlás aszimmetriája egyúttal kicsi. Ebből földtanilag arra következtethetünk, hogy az elsődlegesen leülepedett homok üledékszemcséösszetételét utólagos folyamatok nem módosították. Nagyobb aszimmetria ugyanis általában akkor jelentkezik, ha valamelyik frakció utólagosan feldúsul.

A homokréteg települési módjából, a homok nagy tisztaságából, nagyobb vastagságon át tartó (10—15 m) egyenletes szemcseeloszlásából egyenletesen ható üledékképződési körülményekre kell következtetnünk. A homokelőfordulást tengerparti keletkezésűnek tartjuk. Tengerparti enyhe hullámveréses körülmények között történhetett meg legkönnyebben a szennyező vasas és agyagos anyagok kimosása a homokanyag közül. A tengerpart a területől nyugatra húzódnak, nagyjából ED-i irányban.

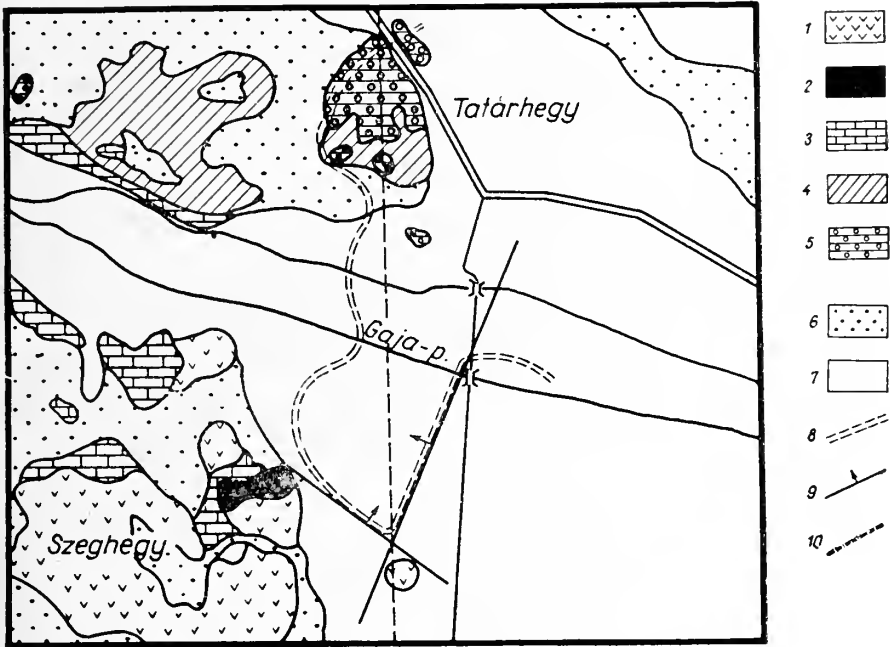
Fehérvárcsurgó községtől DK-re elterülő Tatárhegyen művelés alatt álló igen finomszemű pannóniai korú, fehér homokot ismerünk, mely természetes vasszegénysége miatt jól felhasználható az üvegiparban. A homok hasznosíthatósága miatt a területen évek óta folynak kutató munkák, melyeket részben a Földtani Intézet, részben pedig az ipari vállalatok saját kereteiken belül folytattak. Ezek a kutatások igen sok hasznos adatot szolgáltatottak, egyrészt a homokréteg kiterjedésére, másrészt pedig üledékképződési körülményeire. Utóbbi vizsgálatok általános érdeklődésre is számot tarthatnak, ezért a következőkben ezekről szándékozunk rövid áttekintést adni.

A Tatárhegy a Bakony és a Vértes hegység között húzódó Móri árok Ny-i peremén helyezkedik el (1—2. ábra). A Móri árok területét túlnyomórészt fiatalokorú üledékek töltik ki és csak peremén bukkannak a felszínre idősebb képződmények. A terület rétegtani felépítésére az alaphegységig lemélyített gépi fúrások nyújtanak felvilágosítást.

Az alaphegység az egész területen felsőtriász dolomit. A dolomitra települ, de nem mindenütt található meg a felsőkréta bauxit, mely egyben a környék legfontosabb ipari nyersanyaga. Az eocén képződmények, melyek a rétegtani sorrend szerint a bauxit szint felett helyezkednek el, nem mindenütt találhatók meg. A dolomitra ezeken a helyeken felsőoligocén, alsómiocén, a Tatárhegy környékén pedig közvetlenül pannóniai üledékek települnek. Valószínű, hogy az eocén rétegeket innen még a Móri árok bezakadása előtt lepusztította az oligocéneléji denudáció.

A pannóniai üledékek vastagsága 80—100 m. Valószínű azonban, hogy a Móri árok belseje felé haladva ez a vastagság növekszik. Általános dőlési irányuk DK-i. A pannóniai réteggöszlet alsó kétharmada főleg agyagrétegekből áll, melyeket homokos

agyag- és iszaprétegek tarkítanak. A rétegösszlet felső egyharmada főleg homokrétegekből tevődik össze. Ezek alul agyagosak, iszaposak és sárga, illetve szürke színűek. Reájuk települ a fehér kvarchomok. A kvarchomokra a terület keleti részén újból sárga és szürke homok következik. Az egész rétegsort kemény, kovás kötésű kvarchomokkő zárja le, átlagosan 1 m vastagságban. A kemény homokkő tömbjei borítják a Tatárhegy három kiemelkedő magaslatát. Valószínűleg ezek védték meg a Tatárhegy kiemelkedéseit a későbbi lepusztulástól.



1. ábra. A fehérvárcsurgói kvarchomoktelep környékének földtani térképe. Magyarázat: 1. felső-triász dolomit, 2. felsőkredta bauxit, 3. középsőecén nummulinás mészkő, 4. felsőpannóniai homok, 5. felsőpannóniai konglomerátum, 6. pleisztocén lösz és futóhomok, 7. holocén ártéri üledékek, 8. homoktelep határa, 9. vető, 10. földtani szelvény iránya — Geologic map of the environment of the Fehérvárcsurgó quartz sand deposit. Explanation: 1. Upper Triassic dolomite, 2. Upper Cretaceous bauxite, 3. Middle Eocene nummulitic limestone, 4. Upper Pannonian sands, 5. Upper Pannonian conglomerate, 6. Pleistocene loess and blown sand, 7. Alluvial deposits, Holocene, 8. Boundary of sand deposit, 9. Fault, 10. Geological profile

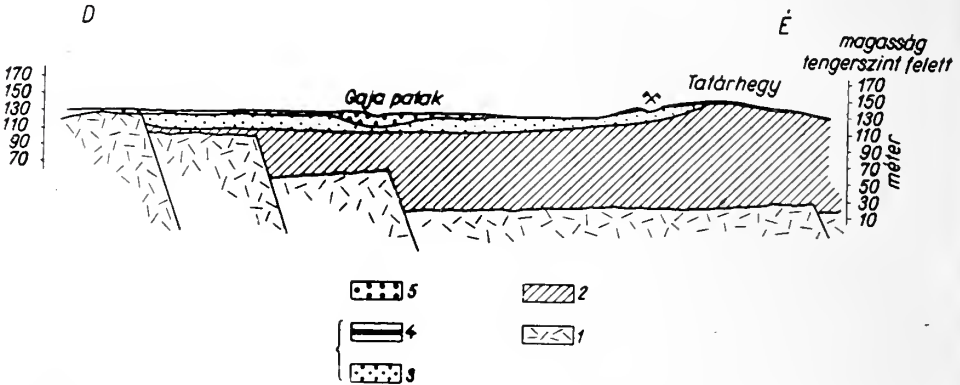
A vizsgált tatárhegyi pannóniai fehér homok fekéje rendszerint agyag. Az agyagrétegek felső része okkersárga, kövületmentes, kissé karbonátos kemény agyag, mely lefele világos kékeszürke agyagba megy át. Ahol az agyagréteg hiányzik, ott a finomszemű homok fekéje dolomittörmelék, mely alatt mindjárt a dolomit következik. Fedője a legtöbb esetben sötétsárga agyag, vagy az említett homokkő. A fedőrétegeket az óholocénben az itt átfolyó Gaja-patak sok helyen lepusztította és helyette holocén kavicsos üledékeit rakta le.

A homok- és agyagrétegösszlet DK-i dőlésben ÉNy-ról DK felé erősen kivastagszik. Legnagyobb vastagságát általában a K-i vető közelében éri el 19–20 méterrel. A homok legszembetűnőbb sajátága a fehér szín. A felkutatott területen a homokréteg a középső részen a legfehérebb. Felfelé vagy lefelé kissé sárgás vagy szürkésfehér árnyalatú. A felső részén látható sárga foltok és csíkok valószínűleg utólagos színeződésűek.

A lezivárgó csapadékvizek moshatták be a színeződést okozó vashidroxidot. A homok nem teljesen kötetlen, mert a homokbányákban kb. 70°-os meredekségű falban megáll, de kézzel azért könnyen szétmorzsolható.

\*

A fehér homokról rétegenként igen sok szemcseösszetételi vizsgálat készült. A nagyszámú vizsgálatok szerint a szemcsenagyság változásaiban szabályszerűség nincsen. Finomabb és durvább szemmagyságú részek váltakoznak kissé agyagosabb



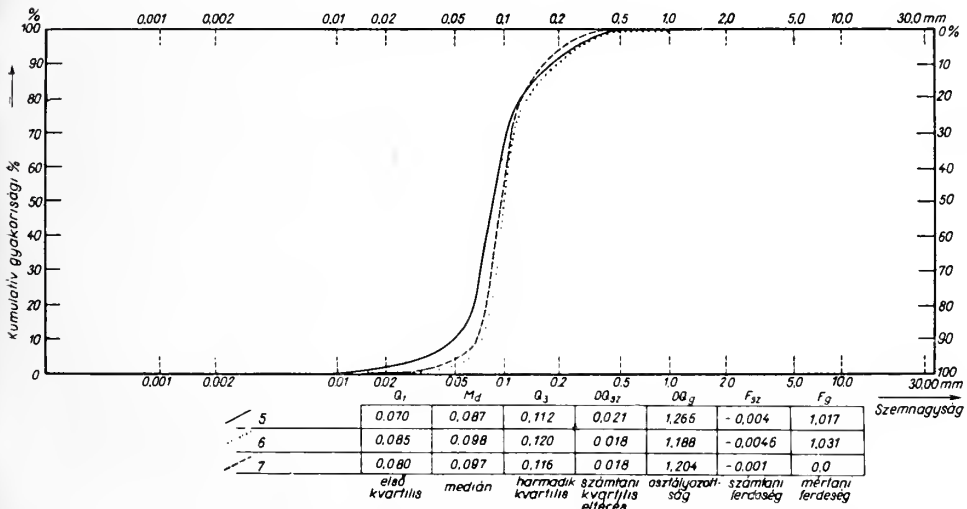
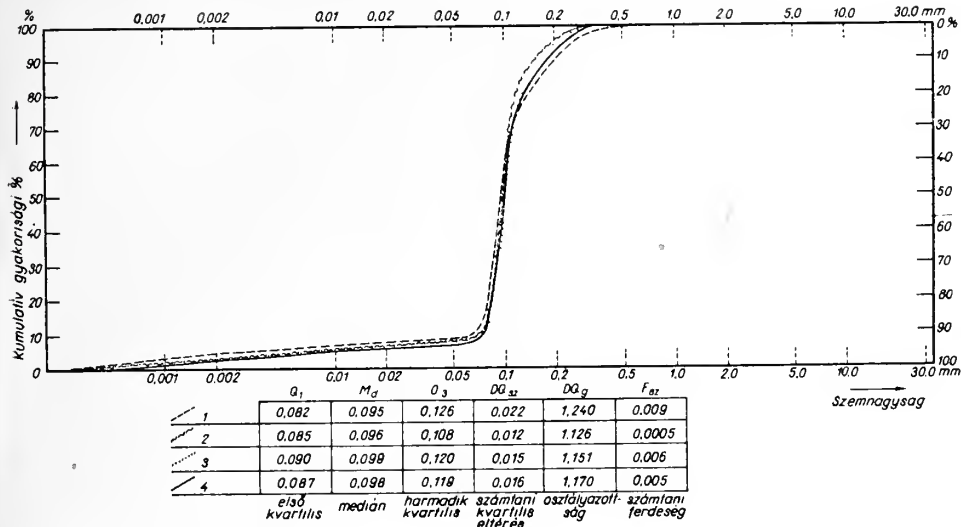
2. ábra. A fehérvársurgói kvarchomoktelep földtani szelvénye. M a g y a r á z a t : 1. felsőtriász dolomit, 2. felsőpannóniai sűrke és sárga agyag és agyagos homok, 3. felsőpannóniai fehér kvarchomok, 4. felsőpannóniai kvarckonglomerátum, 5. holocén artéri kavics és kavicsos homok — Geological profile of the Fehérvársurgó quartz sand deposit. E x p l a n a t i o n s : 1. Upper Triassic dolomite, 2. Upper Pannonian yellow and grey clay and argillaceous sand, 3. Upper Pannonian white quartz sand, 4. Upper Pannonian quartz conglomerate, 5. Holocene alluvial gravel and gravelly sand

szakaszokkal, de még a legközelebb eső fúrásokban sem lehet ezeket a változásokat egymással párhuzamosítani. A fehér homok uralkodó szemmagysága 0,06—0,2 mm között van. A homok szemcsevizsgálatok szerint, 2—8% mennyiségű agyagfrakciót is tartalmaz. A homokban az 1,5 mm-nél nagyobb szemcsék alig fordulnak elő, mennyiségük rendszerint nem több 1%-nál. Átlagos szemmagysága alapján a fehér homokot kőzet-tanilag „finomszemcsés homoknak” kell tekintenünk.

Az egyes fúrások átlagos szemcseösszetételének megfelelően megszerkesztettük a hozzájuk tartozó összeggörbéket (kummulatív görbe). Ezek segítségével összehasonlítottuk a különböző fúrások átlagos szemcseösszetételét. Megállapíthattuk, hogy a szomszédos fúrások összeggörbéi alig különböznek egymástól. De szinte alig van különbség az egymástól távolabb eső fúrások anyagának átlaggörbéi között is. Ugyanígy egyeznek a felszínen vett minták, a fúrásokból nyert minták anyagának görbéivel (3. ábra). Az összeggörbék igazolják, hogy a homokréteg szemcseösszetétele rendkívül egységes.

Ugyancsak az összeggörbék segítségével számítottuk ki a homok átlagos szemcsenagyságát, az osztályozottságot és az eloszlási aszimmetriát. Súlyozott átlagot nem számíthattunk, mert a szemmagyság alsó és felső határa nincs megadva. Ezért az átlagos szemmagyságot grafikus úton határoztuk meg az összeggörbékből (medián). Az egyes fúrások átlagos szemmagysága alapján izohipszás térképet szerkesztettünk és kijelöltük ezáltal azokat a helyeket, ahol a szemmagyság a legkisebb (4. ábra).

A térkép alapján jól láthatjuk, hogy a homok átlagos szemmagysága általában a telep nyugati szélén a legkisebb (0,09 mm). A Tatárhegyen leginkább 0,10 és 0,11 az



3. ábra. A fúrásokból és a homokbányából vett minták összességéből. Magyarázat: 1., 2., 3., 4. fúrásokból vett fehér homok, 5. Világoszürke homok a homokbányából, 6. fehér homok a homokbányából, 7. sárga közbetelepülés a homokbánya fehér homokjában — Cumulative curves of samples collected from borings and in the sand pit. Explanation: 1 to 4. White sand from borings, 5. Light grey sand from the pit, 6. White sand from the pit, 7. Yellow interbedding from the white sand of the pit

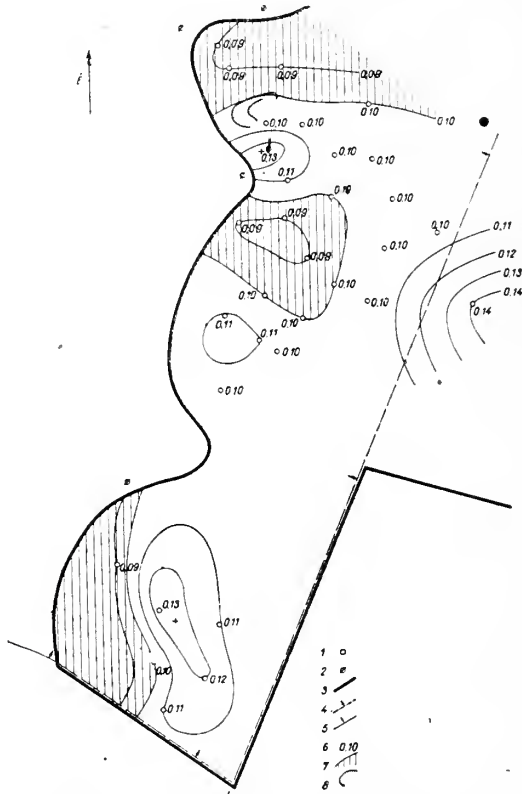
átlagos szemmagyság. Általános érvényű összefüggésként az átlagos szemmagyságnak nyugatról kelet felé történő lassú növekedését állapíthatjuk meg.

Az osztályozottság meghatározása számítás útján történt, a következő képlet segítségével:

$$DQ_g = \sqrt[3]{Q_3/Q_1}$$

$DQ_g$  az osztályozottsági együttható  
 ahol  $Q_1$  a kumulatív görbén leolvasható első kvartilis,  
 $Q_3$  a görbén leolvasható harmadik kvartilis

A homokréteg átlagos osztályozottsági együtthatói 1,12—1,63 szélső értékek között váltakoznak. (Mennél kisebb az osztályozottsági együttható, annál osztályozottabb a kőzet.) Ez azt mutatja, hogy a homokréteg az egész területen a T r a s k-féle beosztás szerint igen jól osztályozott kőzet. Az osztályozottság térbeli változásait térképen is ábrázoltuk (5. ábra). A térkép alapján láthatjuk, hogy a homokréteg legjobban osztályo-



4. ábra. A homok átlagos szemmagyságának változása. M a g y a r á z a t : 1. kutató fúrások helye, 2. meddő fúrás, 3. a homokréteg kiterjedésének határa, 4. feltételezett vető, 5. bemért vető, 6. átlagos szemmagyság (medianban kifejezve), 7. átlagos szemmagyság (medián) 0,10 mm-nél kisebb, 8. homokbánya — Variation of the average grain size of the sands. E x p l a n a t i o n s : 1. Sites of exploratory drillings, 2. Unproductive drilling, 3. Borderline of the sand deposit, 4. Fault, suspected, 5. Fault, determined, 6. Median grain size, 7. Median grain size of the fraction below 0,1 mm, 8. Sand pit

zott részei a Tatárhegytől keletre és délkeletre terülnek el. A legkevésbé osztályozott területrészt a homokbányától közvetlenül D-re terül el.

Ugyancsak számítással kaptuk meg a szemcseeloszlás aszimmetriáját, a következő képlet segítségével :

$$F_{sz} = M_d - \frac{Q_3 + Q_1}{2}$$

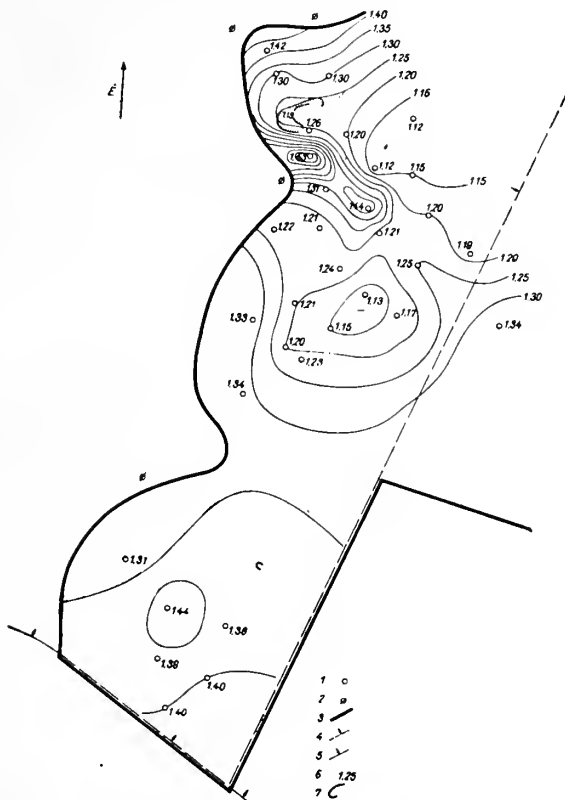
ahol  $F_{sz}$  a szemcseeloszlás aszimmetriája

$M_d$  a medián értéke

$Q_3, Q_1$  a két quartilis



Az aszimmetria minden egyes mintánál negatív előjelű, vagyis a kis szemmagyságok felé irányul. Az aszimmetria mértéke igen kicsi, maximálisan 0,024-nek adódott ki, átlagosan pedig 0,005—0,015 közt mozog. Ebből földtanilag arra következtethetünk, hogy az elsődlegesen leülepedett homoküledék szemcseösszetételét utólagos folyamatok nem módosították. Nagyobb aszimmetria ugyanis általában akkor jelentkezik, ha valamelyik frakció utólagosan feldúsul.



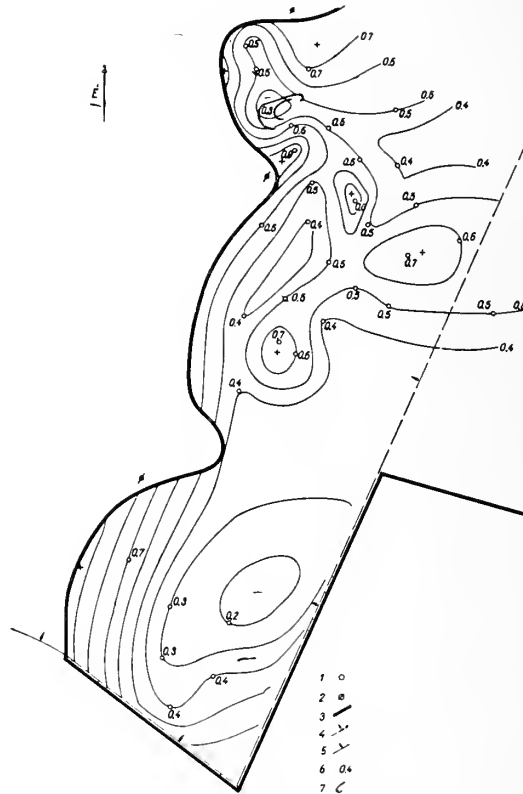
5. ábra. A homok átlagos osztályozottságának változása. Magyarázat: 1. kutató fúrások helye, 2. meddő fúrás, 3. a homokrteg kiterjedésének határa, 4. feltételezett vető, 5. bemért vető, 6. osztályozottság ( $\sqrt[3]{Q_3/Q_1}$ ), 7. homokbánya — Variation of the average sorting of the sands. Explanation: 1. Sites of exploratory drillings, 2. Unproductive drilling, 3. Borderline of sand deposit, 4. Fault, suspected, 5. Fault, determined, 6. Sorting ( $\sqrt[3]{Q_3/Q_1}$ ), 7. Sand pit

I. táblázat

Minta száma	Eredeti minta $\text{Fe}_2\text{O}_3$ tartalma %	Szemmagyságú frakció $\text{Fe}_2\text{O}_3$ -tartalma		
		75—750 $\mu$ °/o	30—75 $\mu$ °/o	30 $\mu$ alatt °/o
1.	0,48	0,34	1,33	2,65
2.	0,50	0,30	1,66	2,15
3.	0,54	0,26	1,60	1,77
4.	0,58	0,27	1,47	2,19
5.	0,56	0,34	1,15	4,16

A homok ipari felhasználása miatt nagyszámú kémiai vizsgálatot végeztek a homok kutatása során. Ezek a vizsgálati adatok is sok érdekes megállapításra vezettek. A homok

$\text{Fe}_2\text{O}_3$ -tartalma 0,24 és 0,84% között változik. De nemcsak különböző minták vastartalma változó. Megállapítást nyert az is, hogy egyazon homokmintán belül az egyes frakciók vastartalma annál nagyobb, minél kisebb a szemmagyságuk. (I. táblázat).



6. ábra. A homokréteg átlagos vastartalmának változása. M a g y a r á z a t : 1. kutatófúrások helye, 2. meddő fúrás, 3. a homokréteg kiterjedésének határa, 4. feltételezett vető, 5. bemért vető, 6. átlagos  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ -tartalom, 7. homokbánya — The variation of average ferric oxide content of the sands. E x p l a n a t i o n s : 1. Sites of exploratory drillings, 2. Unproductive drilling, 3. Borderline of sand deposit, 4. Fault, suspected, 5. Fault, determined, 6. Average ferric oxide content, 7. Sand pit

A vastartalom eszerint főleg finomszemcsés, limonitos anyag és nem törmelékes ásvány szemcsék formájában van jelen. A homok színe és átlagos vastartalma között is van bizonyos összefüggés. Az egyes színsoportok átlagos vastartalma a következő eredményt mutatja :

Szürkésfehér homok .....	0,48%	$\text{Fe}_2\text{O}_3$
Világosszürke homok .....	0,52%	$\text{Fe}_2\text{O}_3$
Sárgásszürke homok .....	0,55%	$\text{Fe}_2\text{O}_3$
Világos okkersárga homok .....	0,89%	$\text{Fe}_2\text{O}_3$

A sárga színárnyalat erősödésével tehát együtt növekszik az átlagos vastartalom.

A vastartalom térbeli elrendeződésének izoliniás (6. ábra) térképe szerint az átlagos vastartalom eléggé szabálytalanul változik, annyit azonban mégis meg lehet

állapítani, hogy a telep szegélyrészein nagyobb az átlagos vastartalom, mint a középső részeken. Ezenkívül a D-i területrészen találjuk a legnagyobb összefüggő, viszonylag kis (0,2—0,4%) vastartalmú teleprészt.

A homok a vastartalomon kívül még más szennyezőket is tartalmaz. Az átlagos  $Al_2O_3$  1,3—4,6%; a  $TiO_2$  0,15—0,60%; a CaO nyom-tól 1%; az MgO nyom-tól 0,5%; és végül a kötött víz 0,5—1,5% közt ingadozik. Bár erre külön vizsgálatot nem végeztünk, véleményünk az, hogy e komponensek túlnyomó része az agyagos frakcióban van.

Az elemzések szerint a homok  $SiO_2$ -tartalma eléggé egyöntetűen 92,6—96,6% szélső értékek között változik. Az  $SiO_2$ -tartalom természetesen nem teljes mennyiségben van kvarcként jelen, hanem az agyagfrakció agyagásványaiban is benne foglaltatik. Ezenkívül a kis mennyiségben található szilikátásvány törmelékek is tartalmaznak  $SiO_2$ -t. Mindazonáltal a  $SiO_2$ -tartalom túlnyomó része, kb. 90—95%-a valóban kvarcként van jelen. A kvarcsemcsék csak gyengén koptatottak, leginkább átlátszók, vagy áttetszők. Vannak homályos, át nem látszó szemek is. Polarizációs mikroszkópi vizsgálat szerint a kvarcsemcsék túlnyomórészt metamorf eredésűek. Az eruptív eredetű szemcsék száma alárendelt.

A nehézasványos frakció fő alkotórésze a hematit és göthit, mely mellett alárendelten magnetit, sőt elvétve néhány ilmenit szemese is van. Jelentős mennyiségben találunk turmalint és disztént. Alárendeltebb mennyiségben staurolitot, gránátot, epidotot, cirkont és rutilt ismertünk fel. Végül gyér szemcsék formájában néhány antofillit, mikroclin és apatit kristályt sikerült kimutatni.

A könnyű fajsúlyú frakcióban az uralkodó kvarc mellett főleg muszkovitot és néhány mállott földpátszemcsét is találtunk.

Az egész ásványtársaság összetételét tekintve legnagyobb részét metamorf kőzetekből származhat, ami megerősíti a kvarcsemcsék vizsgálatánál tett megállapításunkat.

A homokrétég települési módjából, a homok nagy tisztaságából, nagyobb vastagságon (10—15 m) át tartó egyenletes szemcseeloszlásból egyenletes üledékképződési körülményekre kell következtetnünk. A homoksemcsék gyenge koptatottsága vízi szállításra mutat. Ezt a feltevésünket alátámasztja a homok nagymérvű osztályozottsága, továbbá a kis szemnagyság felé mutató enyhe aszimmetriája, ami a tengerparti homokra jellemző. Tengerparti enyhe hullámveréses körülmények között történhetett meg a legkönnyebben a szennyező vasas és agyagos anyagok kimosása a homokrétég közül. A tengerpart az átlagos szemnagyság és az osztályozottság térképei alapján a területől Ny-ra, nagyjából ÉD-i irányban lehetett.

Hasonló földtani jellegű a régebben ismert kővágóörsi pannóniai fehér homoktelep, amit H a jó s M. ismertetett a Földtani Közlemben. A két homokelőfordulást összehasonlítva megállapíthatjuk, hogy mindkét homok fehér színű és igen jól osztályozott. Ásványos összetételük közel azonos és mindkettő metamorf kristályos kőzetek ásványait tartalmazza. A fehérvárcsurgói homok azonban sokkal finomabbszemű. Ennek a homoknak közepes szemnagysága 0,09—0,11 mm között változik, míg a kővágóörsi 0,23—0,25 mm között van. Eszerint valószínű, hogy a kővágóörsi homok a tengerpart hullámveréses zónájában ülepedett le, míg a fehérvárcsurgói valamivel távolabb és ezért finomabbszemű. Ugyanezt igazolja a fehércsurgói homok nagyobb osztályozottsága is.

**Sedimentological investigation of the Pannonian (Upper Pliocene) quartz sand deposit at Fehérvársurgó, North Central Hungary**

By SUSAN L. BÁRDOSSY

The sand deposit mentioned in the title is, according to recent investigations, a possible raw material for the glass industry. Although of a somewhat finer grain size as the more generally known Kővágóörs glass sand, it is of a very small iron content and the latter is present in such an advantageous form that the processing of this sand will apparently be very simple.

Most of the iron is contained by the clay adhering to the sand particles and only a small fraction is present in the form of detrital mineral grains. By investigating different grain size fractions of one and the same sample it becomes evident that the smaller categories contain more of the iron content. Moreover, a relationship was found between colour and iron content of the sands the latter increasing with the yellow colour of the sand becoming more intense. The distribution of the iron content of the deposit shows no regularity, but it is throughout smaller at the center than around the margin of the deposit.

By the aid of up-to-date methods of sedimentary petrology the increase of the average grain size towards the East has been established. According to Trask's subdivision the sand deposit is very well sorted throughout. At the same time the skewness of grain size distribution is small. Geologically this means, that the grain size distribution of the sand, once deposited, has not been altered by secondary processes.

The mode of deposition, the great purity, the uniform grain size distribution prevailing through a thickness of 10 to 15 metres, all seem to indicate an uniformity of the factors governing sedimentation. The deposit is considered to be of littoral origin. The washing out of ferrous and argillaceous contaminations from between the sand grains is most readily conceivable in such an environment. The shore was probably extending in NS direction West of our deposit.

# RÖVID KÖZLEMÉNYEK

## UNGULA CAPRAE-SZINT DNY-DUNÁNTÚLI FŰRÁSBAN

Dr. ac. STRAUSZ LÁSZLÓ  
(XXII. táblával)

**Összefoglalás.** A felső pannónikum alsó részének megfelelő *Congeria ungula caprae*-s szint a Dunántúl középső és ÉK-i részén elterjedt. Eddig a D- és DNY-Dunántúlról nem ismertük, feltételeesen vagy az alsó pannónikum felső részébe eső *Limnocardium abichi*-s rétegekkel, vagy a felső pannóniai *Congeria rhomboidea*-s összlet legalsó részével párhuzamosították. Most a Nagykanizsa-melléti Bajcsa 5. sz. mélyfúrásban 1301 és 1307 m közt ősmaradványokban gazdag előfordulását találták. Helyzete és ősmaradványai azt bizonyítják, hogy a rhomboidea-s összlet alsó szintjének felel meg.

Nagykanizsa közelében a Bajcsa 5. sz. mélyfúrásban 1301 és 1307 m közt szürke homokos márga sok ősmaradványt tartalmaz. Többségük jó megtartású, héjas példányok is vannak köztük. A következő fajok voltak meghatározhatók:

*Limnocardium apertum* Münster. Nagyobb termetű példány, 15 éles bordával. Ha a *L. apertum* Münster és *L. secans* Fuchs neveket nem tekintjük azonos értelműnek [4, p. 64], úgy inkább a *L. secans* Fuchs keretébe lenne sorolható. Fuchs eredeti ábrájától azonban mind a bordák száma, mind keskenysége határozottan eltér [1, tab. 15, fig. 29—31]. A bordák száma e faj keretében meglehetősen ingadozó. A 12 bordás példányokat szokás legjellemzőbbnek tekinteni, de gyakoribbak a 14—15 bordásak. Ennél is nagyobb bordaszám esetében már kétséges lehet az azonosítás.

*Limnocardium pensli* Fuchs. Négy cm széles, három és fél cm magas, erősen domború teknők, 22 tompa sugaras bordával, keskeny bordaközökkel. A Dunántúl középső részein az ungula caprae rétegekben igen gyakori alak ez s ott változékonysága is jelentős, főleg a bordák szélessége tekintetében [4, p. 68]. Fuchs ábrája [1, tab. 15, fig. 15—17] kissé torzítja a bordaközök keskenységét, az ábrázolt bajcsai példányon pedig ellenkezőleg a bordaközök túlságosan szélesnek látszanak a kőbélien. Leginkább egyezik budapesti, kőbányai alakkal [2, tab. 21, fig. 5].

*Limnocardium* cfr. *auingeri* Fuchs. Keresztben megnyúlt, négyszöges körvonalú, lapos teküjű alak, az első mezőn 20 elég széles, laposhátú bordával, a hátsó mezőn 5 keskeny, kissé szemcsézett-látú éllel. Azonosítása csupán a hiányos megtartás miatt tekintendő kétesnek.

*Limnocardium desertum* Stoliczka.

*Congeria rhomboidea* Hörnnes. Számos példány, a jellemző erősen domború, rövid-romboid alak.

*Dreissena auricularis* Fuchs. Másfél cm hosszúságot elérő, erősen domború, vastaghéjú példányok, tömegesen fordulnak elő, lumasellaszerűen is.

*Planorbis* sp. Valószínűleg a *P. radmanesti* Fuchs alakkörébe [4, p. 94—95] tartozó lenyomat.

A *Dreissena auricularis* nagytermetű, vastaghéjú példányainak tömeges előfordulása a *Congeria ungula caprae*-szintre jellemző. A középső-dunántúli területen a *Congeria ungula caprae*-szint sok gazdag lelőhelyén ellenőrizhető volt ez [4, p. 7—22], sok esetben a szint nevét adó *C. ungula caprae* Münster faj hiánya mellett is a kor-

megállapítást az említett *Dreissena*-anyag tette lehetővé. A *Limnocardium pensli* F u c h s faj ugyancsak jellemző az ungula caprae-szintre, ebben igen gyakori, más pannóniai szintben vagy kifejlődésben nincsen meg. A bajcsi előfordulás többi fajai közül *Limnocardium apertum* M ü., *L. cfr. auingeri* F u c h s, *Planorbis* sp., (aff. *radmanesti* F u c h s) előfordulnak az ungula caprae-szintben, de a felsőpannónikum felsőbb részében is. *Limnocardium desertum* S t o l. a déldunántúli fúrásokban egyaránt gyakori a felsőpannónikum alsó részében és az alsópannónikum felső rétegeiben.

Az ungula caprae-szint helyzete a Dunántúl középső és ÉK-i részén jól ellenőrizhető: az alsópannónikum és a balatonicás felsőpannóniai rétegek közé esik. Ősmeradványainak többsége közös a felsőpannóniai képződményekével, de van köztük néhány az alsópannónikumban is gyakori faj, pl. *Congeria partschi* H ö r n e s és *Melanopsis impressa* K r a u s s [3, p. 228—230; 5, p. 196]. Főleg a *Dreissenák* fellépése, sőt rendkívüli gyakorisága bizonyítja az ungula caprae-szint felsőpannóniai korát, az alsópannónikumból ezek hiányoznak. A Dunántúl déli részén a felsőpannóniai *Congeria rhomboideá*s rétegek és az alsópannónikum közt nem találtak eddig semmiféle elkülöníthető képződményt, amely párhuzamosítható lett volna az ungula caprae-szinttel. Így az a feltevés volt kézenfekvő, hogy a rhomboideás rétegek alsó része felel meg az ungula caprae-szintnek [4, p. 47—48]. Másik lehetséges elképzelés az, hogy a medencék kifejlődésében az abichis- vagy abichiforme-rétegek párhuzamosíthatók az ungula caprae-szinttel [6, p. 235]. Az ilyen párhuzamosítás mellett az hozható fel érvül, hogy mind az abichis rétegekben, mind az ungula caprae rétegekben megvan a *Congeria partschi* H ö r n. faj, melyet külföldön gyakran szintjelző fontos alaknak tekintenek. Igen gyenge érv az utóbbi párhuzamosítás mellett az, hogy ebben az esetben a felsőpannónikum két legelterjedtebb kifejlődését, a *Congeria balatonica* P a r t s c h és a *Congeria rhomboidea* H ö r n. fajok uralkodó fellépése által jellemzett és azokról elnevezett balatonicás és rhomboideás rétegeket egymással pontosan egyenlő rangú, egyenlő időmértű keretnek minősíthettük. Most azonban vastag *Congeria rhomboideá*s rétegsor alján, 1300 m mélységben, az abichis rétegek fedőjében, együtt találtuk a *Congeria rhomboidea* H ö r n. faj típusos példányait az ungula caprae-szintre jellemző ősmaradványokkal, főleg a *Dreissena auricularis* F u c h s faj vastaghéjú, nagytermetű példányainak tömeges előfordulásával. Ez azt bizonyítja, hogy a rhomboideás rétegek alsó része párhuzamos az ungula caprae-szinttel, tehát lefelé az alsópannónikumig ér, mélyebbre, mint a balatonicás rétegek.

#### TÁBLAMAGYARÁZAT — TAFELERKLÄRUNG

XXII. tábla — Tafel XXII.

1. 7. *Dreissena auricularis* F u c h s, 4, 5. *Congeria rhomboidea* H ö r n e s, 2. *Limnocardium apertum* M u n s t e r, 3, 6. *Limnocardium pensli* F u c h s.

#### IRODALOM — LITERATUR

1. F u c h s, Th.: Beiträge zur Kenntnis fossiler Binnenfaunen. Die Fauna der Congerienschichten von Radmanest im Bauate. Jahrb. Geol. Anst. Wien, vol. 20, 1870. — 2. I ö r e n t h e y, I.: Die pannonische Fauna von Budapest. Paläontographica vol. 48, 1902. — 3. S t r a u s z L.: A dunántúli pannón szintézese. Über die Horizontierung des transdanubischen Pannons. Földtani Közlöny 1941. — 4. S t r a u s z, L.: Das Pannon des mittleren Westungarns. Annales Mus. Nat. Hungar., vol. 35, 1942. — 5. S t r a u s z L.: Pannóniai fauna Darnáról és Tatarosról. M. Földtani Int. Évi jelentése. Beszámoló a vitaletekről, 1941—42. 5. füzet. — 6. S t r a u s z L.: A magyarországi pannónikum párhuzamosítása délkeleturópai medékkel. Versuch einer Parallelierung des Pannons. Földtani Közlöny 1942.

**Congeria ungula caprae-Horizont in einer Bohrung im südwestlichen Transdanubien**

Dr. ac. L. STRAUŠZ

Die durch das massenhafte Vorkommen der *C. ungula caprae* Mü n s t. gekennzeichnete oberpannonische Ausbildung ist lange nur als Fazies angesehen worden, bis der Verfasser bewiesen hat, dass sie einen beständigen untersten Horizont des oberen Pannons zwischen dem unteren Pannon und dem Horizont der *C. balatonica* darstellt. Im mittleren und nordöstlichen Transdanubien sind viele reiche Fundorte dieses Horizontes bekannt, [4, pp. 6—22]. Im westlichen und südlichen Transdanubien ist er jedoch bislang noch nicht vorgefunden worden, sodass man annahm, dass er hier im unteren Teil des *Congeria rhomboidea* — oder im oberen Teil des *Limnocardium abichi* — Horizontes enthalten sei. Unlängst hat man in der Bohrung Bajesa 5, in 1301 bis 1307 m Tiefe eine Zahl von Fossilien vorgefunden, die die Parallelität des *ungula-caprae*-Horizontes mit dem unteren Abschnitt des *rhomboidea*-Horizontes beweisen. Es kommen nämlich hier unter einer mächtigen Serie mit typischen *C. rhomboidea* H ö r n e s die Muschel *Limnocardium pensli* F u c h s und massenhaft, sozusagen lumachellenartig, grossgewachsene, grobschalige Exemplare der *Dreissena auricularis* F u c h s vor. Kleine, dünnchalige Individuen der letzteren Art kommen auch in anderen Ausbildungen des Pannons vor, jedoch ist das massenhafte Auftreten dieser grossen, dicken Abart ein sicheres Kennzeichen des *ungula-caprae*-Horizontes. Dadurch ist von den zwei genannten Möglichkeiten die erstere, dass nämlich der *ungula-caprae*-Horizont dem unteren Teil des *rhomboidea*-Horizontes entspricht [4, pp. 47—48], bewiesen worden.

## TEUDOPSIS SUBACUTA N. SP. A MECSEKI LIÁSZBÓL

NAGY I. ZOLTÁN

(XXIII. táblával)

*Dibranchiata* maradványokat Magyarországról, a gyakori júra-kréta *Belemnites*-féléktől eltekiintve, túlnyomórészt csak a harmadidőszakból ismerünk [2, 3, 4, 11, 15].

Mezozóos *Dibranchiata* rágószerv maradványairól adataink vannak ugyan [7, 12], de ezek rendszertani hovatartozása vitatott, illetve ezeket is inkább belemnoid típusú állatokhoz tartozóknak tekintjük.

V a d á s z E.: „Mecsekhegység” c. munkájában [13] a felsőliász toarci emeletéből a vékony leveles-fekete homokos agyagpalából a faunalistában felsorolva említ egy *Beloteuthis* sp. fajt. Ez a példány az Áll. Földtani Intézet gyűjteményében levő, az alábbiakban ismertetettel azonos. A mellékelt jegyzék szerint B ö c k h J. gyűjtötte 1874-ben, Pusztakisfalutól ÉNy-ra.

*Teudopsis subacuta* n. sp.

(XXIII. tábla, 1—2. kép)

Egy példány, a héj és negatív lenyomata. Lelőhely: Pusztafalutól ÉNy-ra a Réka völgyéből.

Gyűjtötte: B ö c k h J. 1874. Fekete agyagpalában, egy héj nem teljesen ép maradványa. A héj hátsó pereme nem teljes.

A töredék mediánívén mért hossza 35 mm, szélessége a laterális aszimptotáknak megfelelően mérve 16 mm. Barnásfeketén fénylő, gyengén piritesedett héjmaradvány. A középső ív gerince feltűnően erős, domborúan kiemelkedik. Növekedési vonalai egyenletesek, jól kivehetők. Domború keresztmetszete elég jó megtartású, csak a proosztrakum legszélső (laterális) peremei deformálódtak a beágyazódás, illetve a közzettéválás folyamán. Aszimptotái, bár kissé nehéz megfigyelni őket, az összehasonlításhoz még elegendő támpontot adnak.

A rachis (a proosztrakum elkeskenyedő, elülső vége) jóval keskenyebb mint a *T. subcostata* M ü n s t.-é, de nem olyan egyenletes, mint pl. a *T. bollensis* (Z i e t.)-nél. Ugyanakkor világosan elkülönül a *Palaeooligo* nemzetség keskeny, kiugró rachis típusától, amely végül is a *Niobrarateuthis* szélső alakjaihoz vezet. A rachis elülső vége tompán lekerekített, ebben feltűnő a különbség közte és a *T. acuta* M ü n s t. kihegyesedő típusa között.

Legközelebb áll a *T. acuta* M ü n s t. fajhoz, amelytől azonban a fenti bélyegeken kívül a már korán kifejlődött erőteljes mediángerinc is elválasztja. Ebbe az alakkörbe vonható és nevével is erre célzok. Ha nem is közvetlen genetikailag, de fejlődéstörténetileg a *T. acuta* M ü n s t. elődjeként tekinthető.



A maradvány szélesebb-zömökebb testalkata és héjszerkezete is sok sepioid vonást mutat.

A család maga egyébként a *Loligo*-val mutat nagy hasonlóságot. Eddig a németországi (Svábfeld) liászból és az alsókrétából ismertük a genusz fajait, képviselőit. Különösen gazdag a liász  $\epsilon$ .

A mecseki példányt a család, de egyben a *Teuthoidea* Naef szubordo egyik legrégebb képviselőjeként kell tehát tekinteni. Törzsfajlódási kezdőtípusra utal a szokatlanul kis mérete is.

#### TÁBLAMAGYARÁZAT — TAFELERKLÄRUNG

##### XXII. tábla — Tafel XXIII.

*Teudopsis subacuta* n. sp. 1. negatív lenyomat 2. pozitív, héjas rész. Mindkettő  $3 \times$  nagyítás — 1. negativer Abdruck, 2. Schulp. Beide dreifach vergrößert. Foto: Dömök — Pellérdy, Áll. Földtani Intézet 1957.

#### IRODALOM — LITERATUR

1. Abel, O.: Paläobiologie der Cephalopoden, etc. Jena, 1916. — 2. Kretzoi M.: Földtani Közlöny, 72, 1942. — 3. Lóréntey Gy.: Math. és Term. tud. Közlem. 15, 1898. — 4. Lóréntey Gy.: uo. 29, 1911. — 5. Miller, jr, H. W.: Journ. of Paleontology, 31, 1947. — 6. Naef, A.: Die fossilen Tintenfische, 1922. — 7. Nagy I. Z.: Állattani Közl. 1958. — 8. Roger, J.: Sous-classe des Dibranchiata, in Piveteau, II, 689 o. 1952. — 9. Roemer, F.: Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 42, 2, 1890. — 10. Schewill, W. E.: Journ. of Paleontology, 24, 1950. — 11. Szörényi E.: Földtani Közl., 63, 1933. — 12. Strausz L.: Annales Mus. Nat. Hung. 34, 1941. — 13. Vadász E.: Mecsekhegység, 1935. — 14. van Regteren Altena: Arch. Mus. Teyler, 2, 1942. — 15. Wagner, J.: Annales Mus. Nat. Hung., 31, 1937—38

**Teudopsis subacuta n. sp. aus dem mecseker Lias**

I. Z. NAGY

Abgesehen von den häufigen Belemniten des Jura und der Kreide sind aus Ungarn fast ausschliesslich nur tertiäre Dibranchiatenreste bekannt [2, 3, 4, 11, 15].

Wir haben zwar Angaben über Reste von Dibranchaten-Kiefern, aus dem Mesozoikum [7, 12], jedoch ist deren systematische Zugehörigkeit umstritten, oder aber gehören auch sie zu Gattungen der Belemnoiden. E. Vadász gibt in seiner Monographie »Mecsekhegység« (Das Mecsekgebirge) eine Faunenliste der Toarcien-Stufe (Oberlias) an, worin er aus schwarzen blättrigen sandigen Letten eine Beloteuthis-Art erwähnt. Dieses Exemplar ist mit dem unten beschriebenen identisch, befindet sich in der Sammlung der Staatlichen Geologischen Anstalt und ist laut der beigelegten Note 1874 von J. Böckh NW von Pusztakisfalu gesammelt worden.

*Teudopsis subacuta* n. sp.

Es handelt sich um ein einzelnes Exemplar, nämlich um einen Schulp und dessen Negativabdruck.

Fundort: »NW von Pusztakisfalu, im Réka-Tal«. J. Böckh, 1874. In schwarzen Letten. Der Schulp ist nicht völlig erhalten: der hintere Rand ist beschädigt.

Die Länge des Bruchstücks entlang dem Längskiel beträgt 35 mm, seine Breite, den lateralen Asymptoten entsprechend gemessen, 16 mm. Es ist etwas pyritisiert und hat einen braunlichschwarzen Glanz. Der Längskiel ist besonders stark, aufgewölbt. Die Wachstumslinien sind gleichmässig, gut erkennbar. Die Wölbung ist recht gut erhalten, bloss sind die lateralen Ränder des Proostracums während der Einbettung resp. Versteinering deformiert worden. Die Asymptoten — obzwar etwas schwierig zu erkennen — geben eine genügende Basis zur Bestimmung.

Der Rhachis — das keilartige, frontale Ende des Proostracums — ist viel schmaler als bei *T. subcostata* Mü n s t., jedoch nicht so gleichmässig als bei *T. bollensis* Z i e t. Zugleich ist er offensichtlich verschieden von der schmalen, hervorspringenden Rhachis-art der Gattung *Palaeololigo*, die zu den extremen Formen des *Niobrarateuthis* überführt. Der entscheidende Unterschied gegenüber dem zugespitzten *T. acuta* Mü n s t. besteht in der stumpf abgerundeten Form der frontalen Extremität des Rhachis.

Unsere Art steht der *T. acuta* Mü n s t. am nächsten, von welcher sie jedoch der genannten Eigenarten nach durch den schon früh entwickelten starken Längskiel unterschieden wird. Immerhin kann sie in die letztere Formgruppe eingereiht werden, worauf ich auch mit dem Namen hinzuweisen wünschte. Wenn auch kein unmittelbarer genetischer Zusammenhang besteht, so kann unsere Art evolutionshistorisch doch als Uralm der *T. acuta* Mü n s t. aufgefasst werden.

Die breitere und gedrungene Form sowie die Schulpstruktur lassen nebenbei eine Zahl von sepioiden Zügen erkennen. Darüber hinaus zeigt die Familie als solche grosse Aehnlichkeit mit *Loligo*. Bislang sind die Vertreter der Gattung *Teudopsis* aus dem deutschen (schwäbischen) Lias und aus der unteren Kreide bekannt geworden. Besonders häufig sind sie im Lias-ε.

Das Mecseker Exemplar muss daher als eines der ältesten Mitglieder der Familie, ja sogar der Unterordnung *Teuthoidea* N a e f aufgefasst werden. Die ungewöhnlich kleinen Ausmasse deuten auch den Anfangstyp einer Stammesentwicklungslinie an.

## A LAGENIDAE CSALÁD ÚJ ALAKJAI A SZOKOLYAI TORTÓNAI RÉTEGEKBŐL

NYIRŐ M. RÉKA  
(XXIV. táblával)

**Összefoglalás:** Szerző a szokolyai tortónai rétegösszetéből az eddig hazánkban nem ismertett *Frondicularia sculpta* Karrer, *F. annularis* d'Orbigny fajokat és a *Palmula appendicifera* új fajt írja le.

A szokolyai tortónai korú márgaréteg mikrofauna vizsgálatánál, mely B á l d i T. geológus részére készült, két olyan *Foraminifera* faj került elő, melyet eddig a hazai irodalomban nem ismertettek. Ugyancsak a fent említett rétegből előkerült egy új, a *Palmula* nemzetségre sorolt faj is.

*Frondicularia sculpta* K a r r e r  
(XXIV. tábla 2a—b ábra)

1861. *Frondicularia sculpta* K a r r e r; K a r r e r: Sitzungsber. Akad. Wiss. Wien, Bd. XLIV. 442. Tab. I. Fig. 2.

Szokolyáról 2 példány van. Az egyik egyed kisebb alak, nagy kezdőkamrás makroszférás példány, míg a másik kis kezdőkamrás mikroszférás nagy alak. Egyébként teljesen megegyező K a r r e r leírásával. Sajnos mindkét példány sérült. Hazánkban más lelőhelyről eddig még nem került elő.

Ezt a fajt először K a r r e r írta le a Bécsi medence tortónai korú rétegeiből.

*Frondicularia annularis* d' O r b i g n y  
(XXIV. tábla 3a—b ábra)

1846. *Frondicularia annularis* d'Orbigny; d'Orbigny: Foram. Foss. Vienne  
1853. *Frondicularia annularis* Bronn, Lethaea Geognostica. III. kiad. p. 239. táb. XXXV. fig. 39a—d.  
1859. *Frondicularia annularis* Bronn, Klassen u. Ordn. Tierreichs, I. p. 72. táb. VI. fig. 15a—c. 1880. *Frondicularia annularis* Bütschli, in Bronn: Klassen u. Ordnungen des Tierreichs, Bd. p. 98. táb. VIII. fig. 15.

Szokolyáról szintén 2 példányban került elő. Mindkettő jól fejlett szép egyed, bár kissé sérültek. Teljesen egyezik a leíró fajával. Eddig még hazai tortónai korú rétegekből nem ismertették. D ' O r b i g n y írta le először a badeni tortónai korú agyagtól.

*Palmula appendicifera* nov. sp.  
(XXIV. tábla, 1 ábra)

Holotípus: 1 példány a Kőolajipari Tröszt Tudományos Kutató Laboratóriumában.  
Holotípus méretei: Hossza 6,1 mm, legnagyobb szélessége 5 mm, vastagsága 0,1 mm.  
Locus typicus: Szokolya (Pest megye).  
Stratum typicum: torlórai emelet.  
Deriv. n. m.: „függelék hordó” jelleg.

**Diagnózi s:** nagy alakú, lapos forma, a kamrák „V” alakúak, keskenyek, némelyik tüköserű nyúlványban végződik.

**Fajleírás:** nagy forma, kezdőkamrája igen apró, melyből a kamrák becsavarodva, *Marginulina*-szerűen fejlődnek a 14. kamráig. A 15. kamra veszi fel a *Palmula* jellegét, vagyis innen már uniszériális alakban épülnek tovább a fordított „V” alakú jellemző, keskeny kamrák, melyek nem ölelik át a kezdő stádiumrészt és csak a 14. kamráig tartanak. Így az alak kezdő *Marginulina* formája, illetőleg ennek furcsa, legidősebb kamrák alkotta része függelékszerűen nyúlik ki a ház körvonalából. Némelyik kamra hozzásimulva az előző kamra falához, előbb végződik, míg az erre következő hosszabb kamrát építve, ennek helyét foglalja el. A kamrák száma 26. A nyílások az alak középvonalán jól kivehetők.

**Diff. diagn.:** legközelebbi rokonságot a *Palmula elliptica* Nilsson kréta korú fajjal mutat. Megegyeznek egymással a *Marginulina* szerű kezdő részben, de a *P. elliptica* fajnál ez a rész nem különül el a fiatalabb kamráktól, mint a *P. appendicifera* fajnál; különbség van még a kamrák végződésénél is, ugyanis a *P. elliptica* kamrái sima széllel végződnek, míg a *P. appendicifera* csipkészlélű kamrái néha tuskékkal is zárulnak. A *P. appendicifera* szélesebb és nagyobb alak, mint a *P. elliptica*. A fent felsorolt különbségek is indokoltá teszik a *P. appendicifera* faj elkülönítését.

#### TÁBLAMAGYARÁZAT — TAFELERKLÄRUNG

##### XXIV. tábla — Tafel XXIV.

1. ábra. *Palmula appendicifera* nov. sp.  
2a—b. ábra. *Frondicularia sculpta* Karrer.  
3a—b. ábra. *Frondicularia annularis* d'Orbigny.

### Neue Formen der Familie Lagenidae aus den tortonischen Schichten von Szokolya

R. M. NYIRÓ

Verfasserin beschreibt aus dem tortonischen Schichtkomplex von Szokolya die Arten *Frondicularia sculpta* Karrer und *Frondicularia annularis* d'Orb., die bei uns noch nicht beschrieben wurden, wie auch die neue Art *Palmula appendicifera*.

#### Beschreibung der Art

Grosse Form, Anfangskammer sehr klein, an die sich die weiteren 14 Kammern spiralförmig anreihen, wie das bei der Gattung *Marginulina* zu sehen ist. Die 15. Kammer weist erst den typischen *Palmula*-Charakter auf, d. h. die schmalen Kammern entwickelten sich in uniserialer Form, wie ein »V«, umfassen den Anfangsteil nicht und erstrecken sich nur bis zu der 14. Kammer. Der *Marginulina*-Charakter, d. h. der aus den ältesten Kammern gebildete Teil reckt sich wie ein Anhängsel aus dem Umriss des Gehäuses. Einige Kammern heften sich an die Wand der vorigen Kammern, sind kürzer gebaut und die darauffolgenden verlängerten Kammern nehmen den Platz derselben ein. Zahl der Kammern: 26. Die Öffnungen sind in der Mittellinie gut zu entnehmen.

**Diff. Diagnose:** *Palmula appendicifera* ist mit der aus der Kreide bekannten *Palmula elliptica* Nilsson verwandt. Die *Marginulina*-artigen Anfangsteile sind übereinstimmend, doch sondert sich bei *P. elliptica* dieser Teil von den jüngeren Kammern nicht ab, wie das z. B. bei *P. appendicifera* der Fall ist. Ein weiterer Unterschied ist noch bei der Mündung der Kammern zu beobachten, da die Kammern von *P. elliptica* glatt, die Kammern von *P. appendicifera* jedoch zackig, manchmal dornartig sind. *P. appendicifera* ist eine breitere und grössere Form als *P. elliptica*. Die obenerwähnten Unterschiede begründen ebenfalls die Absonderung der Art *Palmula appendicifera*.

# HÍREK — ISMERTETÉSEK

1955. augusztus 20-án meghalt a francia geológus iskola legnagyobb mestere: **Gignoux Maurice**, akinek számos alapvető munkája közül a „Géologie stratigraphique” nálunk is iránytjelző, nélkülözhetetlen kézikönyv.

1881-ben Lyonban született. Egyetemi tanulmányai során **Jacob Ch. és Lugeon M.** hatására az alpi geológia felé fordul. **Déperet** mellett a pliocén és negyedkori Földközi tengeri képződményekkel foglalkozik, majd Grenobleba kerülve az Alpok földtanára tér át. Az első világháború befejezése után a strasburgi egyetem földtani tanszékén jelent meg a „Géologie stratigraphique” első kiadása 1925-ben. Itt szervezte meg Franciaországban elsősül a kőolajföldtani előadásorozatot és ezzel kapcsolatban behatóan tanulmányozta az európai és amerikai kőolajtelepeket. Ilyen irányú gyakorlati tevékenysége során több franciaországi, olaszországi és csehszlovákiai kőolajterületet tárt fel. Grenoble-ba kerülve, jelenlegi utódjával, **Moret**-val és más munkatársakkal együtt a második világháború kitöréséig a Durance völgyének bonyolult rétegtanával és tektonikájával foglalkozott, melynek eredményeit 1938-ban „Description géologique du supérieur de la Durance” címmel hozták nyilvánosságra. Grenoble-ban részt vett a világhírű hidrológus-mérnöki főiskola alapításában is. A Grenoble környéki hatalmas gát- és vízierőmű-építkezéseken kívül számos északafrikai és portugáliai gát-építésnél tanácsadóként működött. 1944-ben jelent meg **Moret** társaságában írt újszerű műve, a „Géologie dauphinoise”, 1950-ben — teljesen átdolgozott alakban — a „Géologie stratigraphique” negyedik kiadása, amit orosz, angol, lengyel nyelvre is lefordítottak. Utolsó műve a „Géologie appliquée”, melyet **Barbier R.** társaságában írt, röviddel halála előtt, 1955-ben jelent meg; ebben sokévtizedes tapasztalatait, egyetemi előadásait dolgozta fel.

Magyarországi tanítványai útján mindvégig érdeklődött hazai földtani viszonyaink iránt és egyetemi intézetünk könyvtárát értékes földtani munkáival gazdagította.

1957. március 2-án, 74 éves korában meghalt **Spaath L. F.**, a nálunk is jólismert és velünk is kapcsolatban álló világhírű paleontológus. **Spaath** Délafrikában született és nevelkedett, azonban csak Angliában történt letelepedése után tudta megvalósítani azt a célját, hogy életét az ősmaradványok tanulmányozásának szentelje. Mint iparművész tartotta fenn magát tanulmányai alatt és 1912-ben, 30 éves korában, kitüntetéssel szerezte meg a londoni egyetemen a B. Sc. fokozatot földtanból. Újfoundlandben (1910) és Tuniszban (1912) kutatóexpedícióban vett részt és az ott gyűjtött *Ammonites* fauna volt első dolgozata tárgya, amivel egyszersmind egész életére az *Ammonites*-félékre specializálta magát. 1912—1915 között **Spaath** időközi állást kapott a British Museum földtani osztályán, majd katonai szolgálat (1916—1919) után a Múzeumban véglegesítették. Itt csak délelőttként dolgozott, esténként mint nem véglegesített előadó a Birkbeck College-ban tanított. A mezozoos *Ammonites*-félékről 130 kisebb-nagyobb, alapvető munkája jelent meg. A legfontosabbak ezek között monográfiái a Gault *Ammonites*-félékről (Palaeontographical Society, 1923—43) és a Cutch-i júra *Cephalopoda* faunáról (Palaeontologia Indica 1927—33), valamint triász *Ammonoidea* katalógusai (British Museum, Natural History, 1934, 1951) és liász *Liparoceratidae* katalógusa (1938). Az *Ammonites*-félék fejlődésmenetére vonatkozó eredményeit 1933-ban (Biol. Rev. Camb. Phil. Soc., 8, 418) és 1936-ban (Pal. Zeitschr. 18, 156) foglalta össze. **Spaath** szerint ezzel a tárggyal csak az foglalkozzon, aki elég komoly beállítottságú.

**Spaath** szakmai elhivatottságára jellemző, hogy az *Ammonites*-félék nehéz tárgykörében elmélyedve más tevékenységre kevés ideje maradt és nagyon ritkán volt látható társadalmi eseményeknél vagy tudományos társaságok összejövetelein. Tanácsadásra, segítségre azonban szóban és levelezésben mindenkor készen állott s ilyen értelemben értékes munkáinak megküldésével bennünket is hathatósan támogatott.

Emlékét, példájának követésével, szeretettel ápoljuk.

v. c.

### Tudományos minősítések

1957. december 23-án védte meg **Stieber József** „A hazai felsőpleisztocénből származó faszénmaradványok anthrakotómiai vizsgálata” c. kandidátusi disszertációját. A színvonalas vita és az opponensek véleménye alapján a Bizottság **Stieber József** dolgozatát alkalmasnak ítélte a kandidátusi fokozat elnyerésére, s ilyen értelmű javaslatot terjesztett a Tudományos Minősítő Bizottság elé. A disszertáció opponensei **Zólyomi Bálint** akadémiai levelező tag és **Haraszty Árpád** a biológiai tudományok kandidátusa voltak.

1957. december 27-én volt **Schmidt E. Róbert**, a föld- és ásványtani tudományok kandidátusának disszertáció-megvédése. A doktori értekezés címe: „Geomechanika”. A Bizottság az opponensek vélemények alapján **Schmidt E. Róbert**nek a föld- és ásványtani tudományok doktora fokozat odaítélését javasolta. A disszertáció opponensei **Vendel Miklós** akadémikus, **Horusitzky Ferenc** a föld- és ásványtani tudományok doktora és **Zambó János** a műszaki tudományok doktora voltak.

1958. február 14-én védte meg **Kovács Lajos** „A bakonyi juratenger Káváshegy—Lókutói részének bionomiai vonatkozásai a fáciesváltozások tükrében” c. kandidátusi értekezését. Az opponensek véleménye alapján a Bizottság **Kovács Lajos** értekezését érdemesnek tartotta a kandidátusi fokozat elnyerésére, így értelmű javaslatát a Tudományos Minősítő Bizottság elé terjesztette. A disszertáció opponensei **Tomor János** és **Vigh Gyula** a föld- és ásványtani tudományok kandidátusai voltak.

**Társulatunk és annak tagjai a következő nemzetközi kongresszusokra, illetve konferenciákra kaptak meghívót:**

1. X. Berg- und Hüttenmännischer Tag, Bergakademie Freiberg, 1958. május 28—31, Freiberg (NDK).
2. Bureau de Recherches Géologiques, Géophysiques et Minières, Service d'Information Géologique, Aix, Provence, Franciaország, 1958. április 8—13 (miocén rétegtani problémák).
3. Tschechoslovakische Gesellschaft für Mineralogie und Geologie in Prag, 1958. május 12—16, Karlovy Vary, Csehszlovákia.
4. Geologische Gesellschaft in Wien, 50 éves jubileum, 1958 őszi, Wienben.
5. Geologische Vereinigung, 1958. március 21—24, Karlsruhe (Permi vulkanizmus).
6. Geologische Gesellschaft in der DDR, 1958. április 24—27, Stralsund.
7. Union Paléontologique Internationale, London, 1958. július 9—15.

### A ritka elemek moszkvai szimpóziuma 1957

Szádeczky-Kardos Elemér\*

A Szovjet Tudományos Akadémia 1957. december 20—24-én Moszkvában nemzetközi geokémiai szimpóziumot tartott a ritkaelemekről. A szimpóziumot az ösztöndíjazott Vernadskijről elnevezett Geokémiai és Analitikai Kémiai Intézet rendezte és az üléseket végig az intézet igazgatója: **Vinogradov** akadémikus vezette. Részt vett azon az intézet többszáz munkatársán, köztük **Scserbina, Tauszon, Kitarov, Ronov**-on kívül **Belov, Korzsinszkij, Baranov** és **Koptjev-Dvornikov** akadémikus, az Akadémia különböző más intézeteiből **Vlaszov**, idősebb és ifjabb **Gyinszberg, Beusz, Geraszimovszkij**, a Lomonoszov egyetemről **Szaukov, Zsirov** és **Jermakov** professzorok, a leningrádiról **Lebegyev**, a tbilisziről **Gvaharia** professzor. A hét külföldi meghívott közt **Ahrens** (Capetown), **Ingerson** (Washington), **Szmulohovszkij** (Lengyelország), **Szavul** és **Giusca** (Románia) és magam voltunk jelen. Az összes állandó résztvevők száma többszáz volt. Az előadások egész nap folytak, egyidejű angol tolmácsolással. A dolgozatokról előzetes orosz nyelvű kivonatos kiadvány jelent meg.

A szimpózium a szovjet kutatók által az utolsó években a magmás kőzetek fontosabb ritka elemeire és az izotóp összetételeire vonatkozóan elért eredményeket foglalta össze. A szovjet kutatók előadásai egyetlen nagy egységet képeztek és nyolc nagy előadásban kerültek ismertetésre. Minden előadás több kutató és technikus munkájának eredménye és szerzőként is többnyire két vezető kutató neve szerepelt a dolgozatokon.

\* Előadva a M. T. A. Geokémiai Főbizottságának 1958. február 3-i ülésén.

Az egyes ritka elemekre vonatkozó első öt dolgozat (Tauson: Mo, Zn, Pb; Beusz: Be; Sceserbina: Sc, V; Tugarinov: Zr, Hf és ritkaföldek; Geraszimovszi: Nb és Ta) főleg Szovjet területről származó magmás kőzeteken végzett nagyszámú szétválasztás és a szokásos „félkvantitatív” jeleget meghaladó nagy pontosságú, főleg spektrográfiai nyomelem meghatározáson alapult. A 25 elemre vonatkozó vizsgálatok az irodalomban ez idő szerint rendelkezésre álló adatok számát százalékos arányban is lényegesen emelik.

Az új adatok az eddig feltételezett átlagos magmatit klark értékeket a Nb, Ta, Mo, Pb és Zn-re vonatkozólag megerősítették, míg a Be, Zr és Hf-ra nézve az eddig ismertnél kisebb, kb. fele annyi átlag koncentrációt eredményeztek. Megerősítették, ill. bebizonyították, hogy a Be, a ritkaföldek, a Zr, Hf, Nb, Ta, Pb tartalom a magmatitokban a kőzet savanyúságával ill. alkália tartalmával szaporodik, míg a magnéziumot és vasat helyettesítő Zn, Sc és V tendenciája ellenkező, a Mo mennyisége pedig csaknem teljesen változatlan ebben a sorozatban.

Megszerkeszhetővé tették az eddig alig ismert Hf koncentrációs görbe magmás részét is. A Hf mennyisége a növekvő kőzetsavanyúsággal ill. alkáli tartalommal gyengén növekedik, a gabbroban 3—4, essexitben 5, szienitben és nefelszenitben 6—7 g/t körül van.

Az egyes elemek eloszlását genetikai értelemben szemléltető logaritmuikus geofázis-koncentráció diagramjainkon egyes szakaszokon fontos kiegészítés ill. kisebb módosítás mellett lényeges változtatás nem vált szükségessé.

Goldschmidt szabálya a ritkalemeknek főleg hasonló rádiuszú és elektron-szerkezetű fő elemek általi rejtettségeről túlnyomóan érvényesnek bizonyult. Kivétel a molibden, amelynél ilyen helyettesítés rendszeresen nem mutatkozik. Ezért nem változnak lényegesen átlagértékei a kőzetsavanyúság ill. alkáli tartalom függvényében és egyik kőzetalkotó ásványban sem dúsul különösképpen. Többnyire az akcesszóriákban, kisebb mértékben a színes szilikátokban és plagioklászban, de néha a kvarcban található viszonylag nagyobb mennyiségben.

A vasat és magnéziumot helyettesítő cink 60—87%-a a gránitokban a mindössze kb. 4%-ot kitevő biotitban található, viszont csak 15%-a a túlnyomó földpátban.

Az ólom főleg a K-ot helyettesíti és így túlnyomóan — a gránitokban 92—93 %-ban — a K-földpátban található.

Mínthogy azonban a Mo, valamint a Zn és Pb is a főelemeket inkongruensen csak részlegesen helyettesíti, ezért ezek az elemek szubmikroszkópos finomságú önálló ásványok: galenit, szfalerit, molibdenit alakjában is megjelennek a magmatitokban. Erre mutat az, hogy a Pb, Zn és Mo egyrésze gyenge savak által a kőzetből kioldható.

Megerősítést nyert, hogy a vanádium főleg a Fe<sup>3+</sup>-t és Ti-t helyettesíti és főleg a titánomagnetitben, a piroxénben, amfibolban, csillámban, titánitban és gránátban jelenik meg.

A niobium és tantál a Ti-t helyettesíti és főleg a biotitban és ilmenitben dúsul.

A berillium (BeO<sub>4</sub><sup>6-</sup> ill. (Be/OH<sub>4</sub>)<sup>2-</sup> alakjában a (SiO<sub>4</sub>)<sup>4-</sup> ill. (AlO<sub>4</sub>)<sup>5-</sup> gyököt helyettesíti, tehát leginkább a földpátban és a gránátban (kation kiegyenlítéssel) továbbá a csillámban és ortitban (F és OH kiegyenlítéssel), és a cirkonban — orangeitben jelentkezik.

A ritkaföldek tudvalevően az ortitban, titanitban, xenotim és monacitban dúsulnak. Tugarinov érdekes megállapítása szerint e szempontból kétféle gránit különíthető el. Ha a (K + Na + 2Ca) : 2Al atomszám nagyobb mint 1, úgy a foszfor apatitként kötődik meg. Ilyenkor a ritkaföldek az ortitban és titánércekben kristályosodnak, a kalcium és alkáliák nagy részének kristályosodása után. Ha viszont fenti érték kisebb mint 1, úgy a foszfor monacit és xenotimként kristályosodik, a ritka földekhez kötve.

A ritkaföldek tehát az eddigi felfogástól eltérően főleg az alkáli alumoszilikátoknak kiválása után kristályosodnak, éppúgy mint a cirkonium, amely egyébként a cirkonon kívül főleg az egrinben halmozódik fel. A posztmagmásan átalakult kőzetekben gyakran a muszkovitosodással és a topáz ill. turmalin képződéssel egyidejűleg a ZrO<sub>2</sub> kioldódik, részben lúgos oldatok hatására. [Vachrusenek a Dokladi 109, (1956) kötetében közölt megfigyelése szerint is a kevésbé átalakult szienitekben több a cirkon, míg a posztmagmásan albitosodott szienitben és a skarnécek peremeinek szienitjében mennyisége csökken és kristályai korrodálttá válnak.]

Némely éles határú magmás cirkon kristályban belül oldott felületű cirkonmag van, melynek az U—Pb módszerrel meghatározott kora azt mutatja, hogy ez a mag előző asszimilált kőzetből örökölt anyag.

A szimpózium előadásai fontos adatokat szolgáltatottak adott magmaprovinciák, magmakomplexumok különböző korú intrúzióinak a nyomelem változásairól is. Figyelemre méltó, hogy az összes vizsgált komplexum esetében a feltérési sorrend azonos a növekvő savanyúság sorrendjével. Így a nyomelemek mennyiségének időbeli változása a geofázis-koncentráció diagramjaink alapján közvetlenül kiadódik. A növekvő savanyúság ill. a feltérések időbeli sorozatában például a niobium kevésbé, a tantál pedig erősebben dúsul és így az Nb:Ta arány 8-ról 2,9-re csökkenhet egy adott magmakomplexumon belül.

A telep alakjában való dúsulás és az anyakőzet viszonyát illetően a berilliumról nyertünk érdekes adatokat. A berillium-pegmatitok és a berilliumban viszonylag gazdag gránitok között nincs összefüggés, sőt inkább bizonyos antagonizmus van. Viszont a pneumatolitos és hidrotermális Be telepek főleg a Be-ben gazdag savanyú kőzetekben jelentkeznek.

A magmás kőzetek egyes ritkaelemeire vonatkozó eme öt nagy dolgozatot harmonikusan kiegészítette Koptjev-Dvornikov akadémikusnak a gránit-intrúziós komplexumokra vonatkozó tanulmánya.

A gránit komplexum esetében három intrúziós főfázist különböztet meg, amelyeket átlagos ásványos összetételük alapján a következőleg jellemezhetünk:

	Plagioklász	K-fpát.	Kvarc	Biotit
Tulajdonképpen intrúziós fázis .....	19	40	38	3
Utólagos intrúziók fázisa .....	17	41	40	2
Első telérekőzetfázis (apatit, aprózsemű gránit) .....	15	42	41	1
Második telérekőzetfázis (gránitporfir, lamprofirok, stb.)	—	—	—	—

Az ásványtani középtételekkel nem jellemezhető második telérekőzetfázis tagjai többnyire a gránitporfir, a dioritporfirit, gabbróporfirit, gabbródiabáz és a lamprofiros kőzetek. A nyomelem vizsgálatok szerint ezek a kőzetek a magmakamrának még ki nem hűlt, mélyebben fekvő részeiből származnak. A kristályosodási sorrendet illetően megállapítja, hogy ellentétben a Rosenbusch-féle szabállyal, a földpátok kiválását a biotit és az akcesszóriák, különösképpen az apatit, túlnyomóan követik.

(Az apatitnak az eddigi felfogás szerint érthetetlenül kicsiny — a földpátok túlnyomó részénél kisebb — vegyületpotenciálja ily módon helyesen mutatja a helyzetét a kristályosodási sorrendben.)

Közép-kazaksztáni különböző korú intruzív komplexumok esetében az ottani legidősebb (ópaleozoós) intruzívumokat Pb, Cu, Zn ércesedés jellemzi, míg a fiatalabbak polimetallikusak, Mo, Sn, Pb, Be dúsulásokkal.

A telérgránitokban a vascsoport, a réz és a cink mennyisége csökken, a Be és Sn mennyisége viszont növekedik. Az „endokontakt” oldalon Be, Mo, Pb halmozódhat föl, amit Koptjev-Dvornikov a differenciációs folyamatokra vezet vissza, míg hibridizáció, vagyis a mellékkőzet hatásának tulajdonítja az „endokontaktok” Be, Zn, Cu, Ni, Cr és V dúsulását. Adataiból és vonatkozó eszmecserénkből úgy látom, hogy ezekben a nagyobb intrúziós mélységekben is a transzpozíciós jelenségek néha még kisebb szerepet játszanak. Erre látszik utalni Koptjev-Dvornikovnak az a megjegyzése, hogy: „a környék illók koncentrációjának meghatározása azt mutatja, hogy az endokontakt kőzetekben az H<sub>2</sub>O és CO<sub>2</sub> mennyisége növekedik”.

A befejező előadást Vinogradov akadémikus tartotta az U, Pb, Fe, Co, az inert gázok, a S, O, és C-izotóparányáról. Aligha állt még egyetlen kutatónak ilyen változatos és nagytömegű új izotóp meghatározási adat rendelkezésére, mint Vinogradov akadémikusnak. Vizsgálatai a Föld keletkezése nagy kérdéseit is érintik. Az izotóp arányok változásait három főtenyezőre, a radioaktív bomlásra, a kozmikus sugárzásra és az oldatok-olvadékok izotóp kicserélődésére vezeti vissza. A bázisos és ultrabázisos kőzetekben az ólom izotóp összetételét sokkal állandóbbnak, zavartalanabbnak találta, mint a gránitokban. A kék izotóp-összetétele azonos a meteoritokban az ultrabázisos és vulkáni kőzetekben, de a szulfidokban — és pedig már a korai nagy hőmérsékleten likvációsan elkülönültekben is — erősen változékony. Hasonlóképpen az oxigén és karbonium izotópösszetételek is mindinkább változékonyvá válnak, amint a mélyebb származású pl. ultrabázisos kőzetekből a magasabb helyzetű gránitos kőzetek felé haladunk. Az atmoszféra gázainak izotópösszetétele nagyjából a magmatitokét tükrözi, — eltekintve a kozmikus sugárzás hatásától, — ami mutatja, hogy az atmoszféra



gázai a Föld kigázosodásának termékei. A köpeny felső részét alkotó dunit a köpeny ultrabázitjainak megolvadásával létrejövő gránit- és bazaltképződésnek és a kigázosodásnak maradék kőzeteként tekinthető. Ez az elkülönülés hasonló az „öves olvadás”-nak nevezett jelenséghez, amelynél a folyékony fázis a szilárd fázison való többszöri áthaladás folyamán gazdagodik az olvadáspontot csökkentő alkotórészekben.

A moszkvai szimpózium Földünk kontinentális területének egy igen jelentékeny és eddig e szempontból kevésbé feldolgozott terület részére vonatkozó meghatározások óriási tömegével a ritkalelemek eloszlásának kérdését élesen és határozottan megvilágította és ezzel a geokémia sok alapvető tételének biztonságát is oly mértékben alátámasztotta, amely eddig a geokémia története folyamán példátlanul áll.

Ezeket a program szerinti előadásokon kívül a megérkezésünkkor történt felkérés alapján Ahrens, Ingerson és magam is tartottunk előadásokat.

Ahrens a K, Rb, Cs és Tl geokémiájáról szólt. Érdekes megállapításai közül megemlíthetjük azt, hogy a K : Rb arány logaritmus értékeinek változása a kondritokban, ultrabázitokban és gránitokban folyamatos sorozatot alkot és egyetlen egyenes mentén rendeződik.

Ingerson előadásában a pegmatitok ritkalemeinek eloszlását jellemezte és ezt a kristályosodási sorrenddel együtt a kérdéses ásványok számított oldhatóságával hozta kapcsolatba.

Magam az orogén vulkáni övek mellékkőzeteinek hatásáról tartottam előadást a ritkalelemek eloszlására vonatkozóan, kiindulva a transzpozíció főbb jelenségeinek ismertetéséből.

A szimpózium befejezése után Savul professzor ismertette a kőzetek képződési hőmérsékletének mérésére vonatkozó vizsgálatait.

Módszertani kérdésekről az előadások folyamán kevesebb szó esett. Figyelemre méltó volt Ingerson felhívása a washingtoni Bureau of Standards izotóp standardjainak használatára vonatkozóan, amely a különböző laboratóriumok rendszeres hibáinak kiküszöbölését teszi lehetővé. E kérdés fontosságát mutatja, hogy az izotóp vizsgálatok következtében az eddig állandónak vett atomsúlyokat is változóknak kell tekinteni, sőt maga az  $O = 16,0000$  vonatkozási alap is változik az  $O^{18} : O^{16}$  arány szerint.

Az intézetek megtekintése közben néhány érdekes új eljárásról is értesültünk. Zsirov professzor módszere lehetővé teszi, hogy a gránitos kőzetekben mindössze 5 gamma urántartalom esetében is meghatározzák a kőzet korát tömegspektrográfiai úton.

Az idősebb Gyinszburg professzortól értesültem, hogy ők a geokémiai prospekció munkában a kutatás meggyorsítása és áttekinthetőbbé tétele érdekében, izokoncentrációs görbéket többé nem határoznak meg. Mindössze négy koncentráció kategóriát különböztetnek meg: az elem-mentes, átlagánál szegényebb, az átlagnál gazdagabb és az értéktartományok. A mélységbeli értelemek felkutatására a felszínen a könnyen illó elemek pl. Hg, As, Te, Se, B, F mennyiségének változásait vizsgálják.

Vendéglátóink a különböző tudományos intézetek megtekintését mindnyájunk különleges kívánságai szerint tették lehetővé. A moszkvai Tudományos Akadémiának Moszkvában legalább négy geokémiai-földtani jelegű intézete van, mind-egyikben többszáz főnyi személyzettel és hatalmas új műszeres felszereléssel: a Vernandszkijról elnevezett Geokémiai és Analitika-Kémiai Intézet Vinogradov vezetésével, az Akadémia Ásványtani-Geokémiai Intézete (Igem) Csuhrov vezetésével, az Akadémia ritkalemek Ásványtani és Földtani Intézete (Iugre) Vlaszov vezetésével és az Akadémiai Földtani Intézet (Gin) Sackkij vezetésével. Ezenkívül a Lomonoszov egyetem Földtani Karának intézetei is hatalmasan fel vannak szerelve. Közülük a Geokémiai Egyetemi Intézetet ugyancsak Vinogradov vezeti, itt dolgoznak Szaukov, Zsirov és Jermakov professzorok. Az Egyetemi Ásványtani Intézetet Barzanov vezeti, aki egyben az Akadémiának Ferszmanról elnevezett ásványtani múzeuma igazgatója is. Az egyes köztársaságoknak külön tudományos akadémiái vannak, mindegyik saját intézethálózatával. Ilyen a kievi akadémiai hatalmas Geokémiai Intézet. A mi Állami Földtani Intézetünknek megfelelő térképező és bányaföldtani intézmény (SzGI) Leningrádban működik, közvetlenül a Geológiai Minisztérium fennhatósága alatt.

Az Akadémia Vernandszkijról elnevezett Geokémiai és Analitikai Kémiai Intézetének két főosztálya közül a geokémiaiában három osztály működik: az izotóp, a ritkalemek és a kísérleti osztály. Az Izotóp osztályon 6 tömegspektrográfot láttunk, csaknem minden vizsgált elem számára külön spektrográffal. A kísérleti osztályon folyunk többek közt a nagy nyomású és nagy hőmérsékletű mérések és a folyadékzárvány vizs-

gálatok. Azokhoz a kísérletekhez, amelyeket mi egy Brinell-prés és ökölnyi házikészítésű nyomástartók segítségével végzünk, ők páncélozott laboratóriumokban 3—4 méteres bonyolult gépezeteket használnak, ami sokkal nagyobb pt-tartomány vizsgálatát teszi lehetővé.

A C s u h r o v vezette intézetnek külön ásványtani, endogén-, exogén-teleptani, petrográfiai, geokémiai, metamorfózis- metasomatózis és nem ércék geológiája osztályai vannak. Ez osztályok vezetői közt szerepelnek K o r z s i n s z k i j, S z a u k o v, A t a n á z i u, G y i n s z b u r g, P e t r o v. Az intézetben két elektronmikroszkóp, röntgen-diagnosztikai és röntgenvákuumspektrográfiai laboratórium, kormeghatározó laboratórium, négy tömegspektrográffal, kísérleti földtani laboratórium, nagynyomású és nagyhőmérsékletű felszerelésekkel és különféle gyors és nagyhőmérsékletű DTA, DTG felszereléssel és ásvány-fizikai-mechanikai laboratóriumok vannak. O s z t r o v s z k i professzor laboratóriumában a szintetikus ásványelőállítások során többek közt közönséges és alkáli piroxének-amfibolok, biotit egymásba alakulásának fiziko-kémiai körülményeit határozta meg. Kimutatta, hogy a H parciális nyomása a gránitmagmában nem lehet igen nagy (nem lehet nagyobb, mint  $\frac{1}{6}$ -a  $H_2O + H$  össznyomásoknak) különben kvarc + magnetit helyett fayalit képződne. De nem lehet igen kicsi sem (a  $H_2O + H$  nyomás  $\frac{1}{16}$ -nál kisebb), különben nem képződhetne biotit.

Az Akadémia F e r s z m a n r ó l elnevezett ásványtani múzeuma egy kb.  $16 \times 60$  méteres óriási teremben jelenleg csaknem százezer példányt tartalmaz és anyagának szépségét tekintve a British Museum gyűjteményét is túlszárnyalja. A múzeum öse az I. Péter által alapított Kunstkamera ásványtani gyűjteménye volt. A múzeum jelenleg három nagy és több kisebb gyűjteményre oszlik: elől a 48 legfontosabb elem geokémiájának gyűjteménye, mögötte az ásványrendszertani, köröskörül az ásványképződés gyűjteménye van. Ezeket külön a meteorit, drágakő, természetes kristály, pszeudomorfózis, ásványszíneződési és orosz ásványtani kutatástörténeti gyűjtemények egészítik ki.

A legmeglepőbb volt az óriási fejlődés minden irányú műszeres felkészültség tekintetében. A műszerek minősége néhány év alatt a legmagasabb fokra emelkedett. Műszereiket a leningrádi műszergyár gyártja és ezek a jeles új termékek részben már a külföld számára is hozzáférhetők.

Külön ki kell emelnem azt a rendkívüli szívéllyességet, segítőkészséget, amellyel szovjet vendéglátóink — különösen V i n o g r a d o v akadémikus és C s u h r o v levelezőtág fogadtak.

A moszkvai tapasztalatok a kis államok képviselőire sokszor nyomástólag hatottak. Az óriási területen végezhető sokoldalú összehasonlítás és a kivételes anyagi erőit igénylő döböntes műszeres felkészültség olyan legkorszerűbb vizsgálatokat tesz lehetővé, amelyek számunkra csaknem teljesen hozzáférhetetlenek. Nekünk, valamint a románoknak és a cseheknek egyetlen geokémiai tömegspektrográfunk sincs, ugyanakkor Moszkvában néhány napon belül 12 kizárólag geokémiai célt szolgáló tömegspektrográfot láttunk munkában.

Felmerülhet a kérdés, végezhetünk-e mi egyáltalán korszerű geokémiai kutatást, ilyen viszonyok mellett. Tapasztalataink alapján határozott igennel válaszolhatunk. Mi szintetikus elméleti és kisebb műszeres felkészültséget igénylő kérdésekben, továbbá speciális kőzeteink-ásványaink vizsgálatában világviszonylatban is fontos feladatokat végzünk és egyes vonatkozásokban vezetünk is. Munkánkat azonban mindinkább szervezeti összehangolásnak kell segítenie és ezt a feladatot végezzük elsősorban az Akadémiai Főbizottságokban és tudományos társulatainkban.

### Magyarország ásvány- és gyógyvizei

Akadémiai Kiadó, 1957. (Szerkesztette: Dr. S c h u l h o f Ödön, 961 oldal, 201. ábra).

Magyarország ásvány- és gyógyvizekben igen gazdag ország, viszont ásvány és gyógyvizeink nagy részét vízföldtani, fürdőtani, kémiai és gyógyászati szempontból tárgyoló összefoglaló szakmunka eddig nem jelent meg nyomtatásban. Az Akadémiai Kiadó igen hasznos, a szakemberek és a nagyközönség számára is nélkülözhetetlen kézikönyvet adott ki, melyet geológusok, mérnökök, vegyészek, orvosok, de a gyógyulást kereső laikusok is jól felhasználhatnak. A könyv öt nagyobb részre oszlik:

Az I. rész: Az ásvány- és gyógyvizek hidrogeológiája és fürdőtani leírása. P a p p Ferenc írása. Ebben a fejezetben szerző az ásvány- és gyógyvíz elhelyezkedése, mozgása, hozama, hőmérséklete, összetétele és földtani adottságok közti összefüggése, védelme, vízföldtana, hazai előfordulásai, földtani-kőzettani csoportosítása, megjelenési módja, jelölése, jellemző ásványok, kőzetek, felszíni formák, ásványvigtartó képződmények

leírásával foglalkozik, majd részletesen ismerteti országunk ásvány- és gyógyvíz előfordulásait.

A geológusokat elsősorban ez a fejezet érdekli. A fejezet 317 oldalon iparkodik a legkimerítőbben ismertetni hazai ásvány- és gyógyvízelőfordulásainkat. Legnagyobb érdeme a bőséges mindenre kiterjedő adatszolgáltatás. Ámbar vízföldtani megállapításával, a vizek jelölésével, tárgyalás módjával nem mindenben értünk egyet, mint alapvető összefoglaló tanulmány, főleg a szétszórta vagy egyáltalán nem ismertett adatok nyilvánosságra hozatalával igen nagy segítségére lesz a további vízföldtani kutatásoknak és korszerű kiértékeléseknek.

A II. rész : Az ásvány és gyógyvizek kémiai jellege és összetétele. P a p p Szilárd munkája. Szerző a hazai ásvány és gyógyvizek új beosztását, jellemzését, a mikroelemek előfordulását, a kémiai elemzések (vizsgálatok) terjedelmét, helyszíni és laboratóriumi vizsgálatokat, az elemzési eredmények kiszámítását, mesterséges ásvány- és gyógyvizeket, végül a hazai ásvány- és gyógyvizek kémiai összetételét tárgyalja igen alapos felkészültséggel és tárgyiszeretettel. Vízföldtani szempontból P a p p Szilárd újszerű beosztását, illetve annak helyességét a meginduló vita hivatott tisztázni.

A III. rész : A gyógyiszapok kémiai és fizikai tulajdonságai, C s a j á g h y Gábor munkája. Általános és részletes ismertést ad a peloidok fogalmáról és osztályozásáról, keletkezéséről, kémiai fizikai tulajdonságairól, vizsgálatáról és hazai vizsgálati eredményeiről. Hazai gyógyiszapjaink kémiai, fizikai vizsgálatáról ilyen kitűnő összefoglaló képet ebben a munkában kaptunk először.

A IV. rész : Az ásvány és gyógyvizek külső alkalmazása S c h u l l h o f Ödön tollából kitűnő tájékoztatást ad a gyógyfürdő kezelésének hatás módjáról (mechanikai, hidrosztatikai nyomás, hőmérséklet, kémiai hatás), majd részletesen tárgyalja az egyes gyógyvizek külső kezelésének módját és hatását illetve a gyógyfürdők alkalmazását a különböző betegségek kezelésénél.

Az V. rész : Az ásvány és gyógyvizek belső alkalmazása. F r a n k Miklós munkája megismerteti az ivókúra jelentőségével, hatásával, a gyógyvizek alkalmazásával egyes betegségek esetében, balneológiai hatásával, és a mesterséges ásványvizek hatásának kétséges voltával.

A könyvet a magyar balneológiai irodalom jegyzéke 1900—1956-ig (S á n d o r Róbert összeállítása) egészíti ki.

Az Akadémiai Kiadó pompás kiállításban jelentette meg ezt a hézagpótló összefoglaló munkát.

Vitális S.

### Bányászati Kutató Intézet Közleményei. I. évf. 1. 2. sz. 1956.

Bányászati szakirodalmunk értékes kiadvánnyal gazdagodott a fölszabadulás után létesített Bányászati Kutató Intézet Közleményeivel, amelynek két füzete van előtűnt. Az első füzet sokszorosítással, a második már nyomdatechnikai, szép kiállításban jelent meg. Örömmel üdvözljük a földtani gyakorlatot sok tekintetben érdeklő vizsgálati eredményeket ismertető kiadványt. A Kutató Intézet széleskörű működéséről és létesítése óta történt nagy fejlődéséről, a legutóbbi időkig csak jelentésekből, szóbeli közlésekből, vagy legfőljebb hallomásból értesültünk. Az előtűnt levő két füzet 36 tanulmánya és rövid közleményei, sokoldalúan megvilágítják az Intézet jelentős tevékenységét.

Az érthetően túlnyomólag bányászati-műszaki vonatkozású kísérleti és vizsgálati tanulmányok közül fölhívjuk a figyelmet a hozzánk közelebb álló tárgykörökre : V i g h Ferenc : A tatabányai barnaköszénmedence hidrológiai viszonyai és a vízveszély elleni védekezés módzatai. L u k á c s Lajos : Karsztvízveszélyes bányák feltárásának és a víz elleni védekezésnek főbb szempontjai. H a l á s z András és D e m e t e r László : Lősz előkészítése hidraulikus tömedékelés céljára. (Fölhívjuk a figyelmet az általunk sokszor kárhözatott „lőszök” szóhasználat helytelenségére és hiányoljuk a magyarországi lőszfajták alapvető ásványos, üledékföldtani tanulmányainak figyelmen kívül hagyását.) B a r n a János : Nátriumbentonit tartalmú riolituffa (Salgótarján környékéről) vizsgálata. (A minta földtani adatait B a r t k ó L. adta meg, a nagy elterjedésű burdigalai „alsóriolituffa” jellemzésével.) B a r n a János : A monostorapáti bazaltbentonit. (Az érdekes vizsgálati eredmények föltétlenül megkívánják a hiányzó földtani adatokat, amelyek nélkül a keletkezési viszonyok kiderítése és a továbbnyomozás lehetetlen.) V i g h F. és R ó t h Kálmán : Az úrkuti mangánércelőfordulás hidrológiai viszonyai és a vízveszély elleni védekezés irányelvei. G á l Ernő és T a k á c s Pál : Mecseki feketeköszén fajták.

A karsztvíztanulmányok hasznos, összesítő adatgyűjtéseinek közzététele jó szolgálatot tesz a még hiányzó, nagy törvényszerűségekhez, eddig azonban még sem gyakorlatilag, sem tudományos vonatkozásban nem sokkal vitték előre ezt a nehéz kérdést.

A Közlemények igazolják a Kutató Intézet hasznos tevékenységét és szükségességét, az egyes tárgykörökben azonban kívánatos volna a különböző helyeken folyó vizsgálatok összefogása és tekintetbevétele, az ismétlések elkerülésére is.

v. e.

**Vitális Gy.: Magyarország földtana.** Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1957.

Vitális Gy. könyve eredetileg technikai tankönyvként jelent meg, változatlan formában hozták szabad-forgalomba is. V a d á s z E. 1953-ban megjelent hasonló című, magasabb igényt kielégítő művének önálló adatgyűjtéssel, az újabb kutatási eredményekkel kiegészített, écszerűen rövid foglalata.

A könyvet nagyjából három főbb részre oszthatjuk. Az elsőben a magyar tájegységek felsorolása, rövid megismerés-történeti és szerkezeti vázlat után sorra veszi a földtörténeti időszakokat és azok sorrendjében ismerteti a szerző hazánk földtani képződményeit.

A második, ún. leíró-részben tájegységenként a hegységek és medencék földtani viszonyaival részletesebben foglalkozik, az újabb kutatási és mélyfúrási eredmények felhasználásával, jó érzékkel kiválogatott, szemléltető földtani szelvények közlésével.

A harmadik rész Magyarország fontosabb gerinctelen ősmaradványainak fényképeit tartalmazza, kor szerinti, ezen belül pedig rendszertani sorrendben.

Vitális Gy. könyvének érdeme, hogy jól rostált ismeretanyagával, egyszerű, könnyen érthető stílusával mindenki számára elsajátíthatóvá teszi a hazánkra vonatkozó alapvető földtani ismeretanyagot.

V é g h

**Класников: Геологическая служба в Китайской Народной Республике** (Klasznikov: Geológusi szolgálat a Kínai Népköztársaságban) Бюллетень Научно-технической Информации, 1957. № 4. (9) (Tudományos-technikai Információs Közlöny)

1957 februárjában a szovjet Geológiai Minisztérium vezetői Kínában jártak és ott sokoldalú egyezményt kötöttek a Kínai Népköztársaság hasonló minisztériumának vezetőivel. Szerző ebből az alkalomból részletesen ismerteti a kínai földtani szolgálat szervezetét.

Országos földtani szolgálat 1949-ig nem volt a hatalmas birodalomban. A tudományos munka két későn (1916. és 1927.) alapított intézetben folyt, melyeknek feladatai közé tartozott az ipari nyersanyagok felkutatása is. A geológusok száma az egész országban alig érte el a 200-at.

1939-ben, tehát a japán háború idején, a nyersanyagszükséglet kényszerének hatására az Ásványi Kincsek Bizottságán belül külön osztályt alakítottak a kutatások előbbrevitelére. Hogy lényeges változást ez sem hozott, bizonyítja az 1947-ben megjelent átnézetes földtani térkép, melynek több, mint fele „fehér folt”-ból áll.

A népi Kína létrejötte után megalakították a Geológiai és Ásványi-nyersanyag-kutatási Főigazgatóságot, a két meglévő intézetet pedig az Akadémia vezetése alá helyezték. 1952-ben a Főigazgatóság minisztériumi rangra emelése újabb lényeges változást hozott. Minden fontosabb vidéken területi igazgatóságokat szerveztek, melyeknek nagyszámú állandó expedíciót és kutatócsoportot rendeltek alá. A munka megélénkülését jellemzi, hogy 1956-ban 1 230 000 m volt a fúrási teljesítmény a Geológiai minisztériumhoz tartozó vállalatoknál. A minisztériumhoz tartozók száma mintegy 80 000, melyből 1800-nál több a geológus.

Az első évek munkásságát a meglévő nyersanyagterületek felmérése és kiterjesztése kötötte le, a rohamosan fejlődő ipar szükségleteinek kielégítése lévén a főcél. A feladat beférése után 1956—57-ben újabb átszervezés következett, a regionális kutatások előtérbehelyezésével. Ugyanakkor a szovjet szervezeti mód tökéletes átvételével öt intézetet létesítettek. Ezek között oszlik meg a teljes földtani tudományos és nyersanyag-kutató munka, a térképezéstől a fúrástechnika automatizálásának kérdéseig.

Emnek a minden tekintetben óriási birodalomnak geológiai szervezete is óriási. Számunkra példamutató a szervezeti felépítésben alig akad, ha csak az nem, hogy a

központi szerv a mérnökgeológiát is saját kezelésében tartja. Feltűnő, hogy a hatalmas területű ország geológiai minisztériumának nincsen dokumentációs hivatala, vagy intézete, legalábbis ilyenről az ismertetésben említés nincs.

K a s z a p

**Голов А. Е.:** Организация геологической службы в Польской Народной Республике (A. E. Golov: A geológiai szolgálat szervezete Lengyelországban.) Бюллетень Научно-технической Информации, 1957. № 6 (11.) (Tudományos-technikai Információs Közölny.)

A Lengyel Népköztársaság földtani szervezete sok lényeges egyezést mutat a miénkkel. Az irányítást a Központi Földtani Főigazgatóság végzi, az azonban a nálunk is honos vállalatokon és mechanikai javító állomáson kívül rendelkezik négy területi állomással és kiadóállalattal. A központi tudományos- és nyersanyagkutatást a Földtani Intézet végzi.

Az iparági geológusi szolgálat szervezete az, amely követésre némely tekintetben érdemes volna. A hat földtani területet is közelről érintő minisztériumon kívül geológus szolgálata van a vasúti és közúti-, szállítási-, hajózási-, földművelésügyi-, helyiipari-, közegészségügyi minisztériumoknak és az állami gazdaságok minisztériumának is. A különféle minisztériumok, valamint a Kőolaj és Tőzeg Igazgatóságok alá rendelve 19 üzem működik, melyek mélyfúrásokkal, geofizikai mérésekkel, hidrogeológiával és mérnökgeológiával foglalkoznak.

Ilyen nagyszabású földtani szervezet mellett feltűnik az egységesítő dokumentációs intézmény hiánya. Egyedül a Kőszénbányászati Minisztérium földtani szervezetében szerepel dokumentációs osztály, egyébként azt a rendkívül decentralizált, hatalmas szervezetet látszólag nincs, ami összefogja. Ezen a hiányon a kilátásban levő átszervezés sem változtathat, mely csupán a vállalatok nagy számának csökkentésével kívánja a széttagoltságot kisebbiteni.

K a s z a p

**Наливкин, Д. В.:** Фáciesан. Az üledékképződés földrajzi feltételei. I—II. kötet, 534 + 383 oldal (oroszul) Moszkva—Leningrád. 1956.

Rendszeres összefoglaló mű, fejezetenként bőséges, modern szovjet és egyéb irodalommal.

Az első kötet az általános alapfogalmak rövid tárgyalása után 100 oldal terjedelemben foglalkozik az üledékképződés formáival, ható tényezőivel és folyamataival. (Az üledékek osztályozása, a szerkezeti mozgások hatása, üledékszétkülönülés, geoszinklinálisok, a világóceán és a kontinensek mozgása, üledékfellhalmozódási formák, rétegzettség, ritmusos üledékképződés, a rétegzettség másodiklagosan megzavaró tényezők.) Majd az üledékek és üledékes kőzetek sajátságait ismerteti először általában, majd az egyes üledéktípusokat írja le.

Ezután következnek a tengeri fácies-területek részletes leírása (214—482. o.). Sorra veszi a nyílt és elzárt szárazföldi párkány, a lagunák, az epikontinentális tenger, a beltengerek, majd a batiális és végül az abisszikus mélységek fácieseit. Különösen érdekes a pszeudoabisszikus üledékekről szóló rész. — Mindvégig a mai tengerek viszonyaiból indul ki, konkrét példákkal, majd megvizsgálja, megvannak-e és hogyan ismerhetők fel az adott fáciesek a földtörténeti múlt üledékei között, és különböző földtani korokból hoz példákat. Ezek között természetesen többségben vannak a SzU területéről valók.

A második kötet nagy része a tágabb értelemben vett szárazföldi (beleértve az édesvizit is) kifejlődést tárgyalja, feltűnően nagy terjedelmet szentel a sivatagi üledékeknek. Majd ötvenoldalas módszertani útmutató zárja a könyvet (szárazföldi és tengeri üledékek szétkülönítése, tengermélységmeghatározás, éghajlati viszonyok megállapítása, sőtartalommeghatározás, üledékhézag keletkezési körülményeinek tisztázása). Kár, hogy a biofácies aránytalanul kevéssé veszi tekintetbe, bár sok helyen említést tesz róla (a jelenkori tengerek faunaeloszlásának egy 12 oldalas fejezetrészt szentel).

Sok olyan adat és gondolat található benne, amely hozzásegíti az olvasót ahhoz, hogy zavartkeltő leegyszerűsítések elkerülésével a fácies-kérdéseket összefüggéseiben lássa és elhamarkodott általánosításokból ne vonjon le messzemenő földtani következtetéseket.

ifj. D u d i c h

**G e k k e r, R. F.:** Bevezetés a paleoökológiába. Moszkva 1957. 75 oldal szöveg, 27 szövegközi rajz, 20 tábla, 6 oldalnyi szöveg és egyéb irodalom.

A munka beosztása a következő: 1. A paleoökológia története, feladatai és módszerei. 2. Megfigyelések a terepen. 3. Gyűjtés. 4. Anyagfeldolgozás. 5. Grafikus ábrázolásmódok. 6. A külső munka fénykép-dokumentációja. 7. Paleoökológiai kiállítás.

A paleoökológia a földtörténeti múlt élőlényének egykori környezetükhöz való viszonyát vizsgálja. A szerző ismételt hangsúlyozza, hogy e problémakör csak a biológiai és földtani tudományok legmodernebb eredményeinek együttes figyelembevételével oldható meg, s hogy az ilyen vizsgálatok ma már az őslénytani rendszertani munkához is nélkülözhetetlenek.

Lényegesen különböző módszereket igényelnek a tengeri gerinctelen és a szárazföldi gerinces ősmaradványtársaságok. Mindenképpen alapelv, hogy a lehető legszélesebb összehasonlító alapon vegyük tekintetbe a fauna, flóra és a bezáró kőzetanyag minőségét, mennyiségi viszonyait, és ezek időbeli változásait. Mivel pedig az ökológiai viszonyokat térben-időben egyaránt figyelemmel kell kísérnünk, kifejlődéstani és rétegtani vizsgálatokra is szükség van: elegendhetetlen feltétel, hogy a paleoökológiai és üledékföldtani vizsgálatok — specialisták együttműködésével — kéz a kézben haladjanak. Igen érdekes a szerzőnek az a megjegyzése, hogy „a paleoökológus, a mai élővilágon dolgozó ökológussal szemben, nem kísérletezhet. Amde magát a földtörténetet a Természet hosszú kísérletsorozataként foghatjuk fel; s ezek a kísérletek sokkal nagyobbstilűek, mint amilyeneket mi tudnánk végezni. A paleoökológus dolga ezeknek a kiértékelése”.

Hosszan tárgyalja a paleoökológiai vizsgálatok fontosságát és gyakorlati vonatkozásait is, szöveglet példákkal.

Kiemeli, hogy a kutatások döntő részét a helyszíni megfigyelésekkel és gyűjtéssel kapcsolatban kell elvégezni. Az anyaggyűjtés legyen tömeges.

Hasznos iránymutatásokat ad a laboratóriumi feldolgozásra is. Megjegyzi, hogy már rendszertanilag feldolgozott, „ismert” ősmaradványcsoportok korszerű paleoökológiai újrafeldolgozására is szükség van. Az ilyen vizsgálatok két főiránya: az autoökológiai és a színökológiai irány. Az előbbi egyes rendszertani csoportok, utóbbi pedig egyes életközösségek ökológiáját vizsgálja.

Különösen értékes az ábrázolási módokról szóló fejezet, amelyben — megjelent művekből vett példákon — bemutatja az újabb szerű rajztípusokat, szelvényeket, térképeket is és elkészítésükhöz részletes útbaigazítást ad.

A paleoökológiai kiállításokról megjegyzi, hogy „bizonyos értelemben szintén a kutatómunka részének tekinthetők. Ugyanis, mivel jól áttekinthető, közérthető módon kell elrendezni az anyagot, kiderül, hol hiányosak még az ismereteink”.

G e k k e r művét mindazoknak, akik a földtörténeti múlt életét a maga eleven gazdagságában és sokoldalú összefüggéseiben szeretik látni és így kétszerez megérteni, a legmelegebben ajánljuk.

ifj. D u d i c h

## Studia Geophysica et Geodetica

A geofizikai irodalom új folyóirattal bővült. Megjelent a Csehszlovák Akadémiának új nemzetközi jellegű folyóirata, a Studia Geophysica et Geodetica. A lap három nagy területnek a problémáival foglalkozik: a tulajdonképpeni geofizikával, a felső geodéziával és a meteorológiával. A folyóirat híven tükrözi vissza azt, hogy milyen területeken érsek a csehszlovák kutatók. Néhány érdekes geodéziái cikk mellett igen sok szeizmológiai cikk tanúsítja a csehszlovák szeizmológia magas színvonalát. Ugyancsak több igen érdekes meteorológiai cikk található a megjelent első kötetben. A folyóirat német, angol, francia és orosz nyelvű cikkeket közöl, s nem feledkezik meg a tudomány munkásságának a nevezetes dátumairól sem. Két cikke két neves kutatójuknak, A. G r e g o r n a k 65. és A. Z a t o p e k n e k 50. születésnapjáról emlékezik meg.

E g y e d

**W u n d e r l i c h, H. G.:** Brüche und Gräben im tektonischen Experiment. (Tektonikai kísérletek törésekről és árkokról.) N. Jb. für Geol. Pal., Monatshefte, 11. füzet, 1957.

A szerző bevezetésül H u b b e r t méretarány-alvizsgálás alapján kifejti a tektonikai kísérletekben szereplő modellanyagok helyes megválasztásának elveit. Majd áttér az árokképződésre vonatkozó kísérletekre és C l o o s és W ö l k árokképződési

felfogásait igyekezik kritikailag vizsgálni. C l o o s szerint a nagy szerkezeti árokmélységek aktív érintőirányú húzóerők következményei a kéregben, esetleg a környező kéregrészek felboltozódásával egybekötte. W ö l k viszont az elhagyott bányavágatok feletti beszakadáshoz hasonlítja az árkokat és így az árok talpa alatti aktív süllyedésre vezeti őket vissza. W u n d e r l i c h modellkísérleteiben elvetette a C l o o s és mások által használt agyagot, helyette finom homokot és kvarciszletet használt. Kimutatta, hogy akár a C l o o s-, akár a W ö l k-féle elképzelést igyekszünk modellel utánozni, a kísérlet eredménye nagyban függ a modellanyagok fizikai sajátosságaitól, elsősorban az ún. belső sűrűlási szögötől. (Ez durván egyenlő laza üledékek esetén a szöggel, amelyben a lazán fellapátolt anyag még éppen megáll.) Így végeredményben a modellkísérletek egyetlen pozitív eredménye, hogy rámutattak a keletkező szerkezeteknek az anyagi sajátságoktól való nagymértékű függésére, további eredményeket pedig csak akkor lehet majd várni, hogyha a természetes kötélekben levő, nagyobb vastagságú kőzetösszletek komplex fizikai paramétereit sikerül valami módon meghatározni.

B a l k a y

**C i s s a r z, A.: Lagerstätten und Lagerstättenbildung in Jugoslawien (in ihren Beziehungen zu Vulkanismus und Geotektonik)** (Jugoszlávia ásványtelepei és telep-képződései vonatkozásával a vulkanizmusra és tektonikára). Memoires du Service Géologique et Géophysique de la R. P. de Serbie. Vol. VI., Beograd, 1956.

A tanulmány évtizedes ércfeldtani és tektonikai vizsgálódás eredményeként monografikus összefoglalásban mutatja be Jugoszlávia gazdag ásványdúsulásait. A részletes ércteleptani ismertetések mellőzésével elsősorban is a földtani felépítés és ezzel összefüggő képződésfolyamatok áttekintő képét rajzolja meg.

A Rhodope kristályos alaphegység erősen lepusztult orto- és paraközeti csak néhány jelentéktelen Fe és grafitdúsulást tartalmaznak. Az ó p a l e o z ó i geoszinklinális (DNy Macedonia) iniciális magmatevékenysége diabáz és diabáztnúfákat eredményezett, melyekhez tenger alatti folyamat termékeként chamoizitos palák és hematitos ércék kapcsolódnak. A későbbi p a l e o z ó i k u m bázisos magmatizmusa nagy területre terjed ki és Európa legnagyobb szerpentin tömegeit hozta létre. A peridotitos magmák feltörési idejét a paleozoikum végére helyezi és a herciniai színorogén savanyú eruptívák előfutáraként minősíti. E bázisos és ultrabázisos kőzetekben számos és jelentős Cr-érctelep képződött. Legfontosabbak egyike a Skoplje környéki Raduša vonulat, mely a szomszédos Albánia területére is átnyúlik. Több más jelentékeny króm-ércdúsulást (Vardar öv, Prešovo környék) általában kisebb magmaegységek tartalmaznak, míg a legnagyobb szerpentin tömegekben (Ibar, Zlatibor, Konjuh) aránylag csekély ércesedés mutatkozik. Ezt szerző a lepusztulás elégtelenségével magyarázza. Más fémek, mint Pt, Ni, Cu az ultrabázitokban szintén megvannak, de jelentéktelen szerepet játszanak. — A v a r i s z t i k u s o r o g é n magmatevékenységével újabb ércesedés járt együtt. A felnyomult kőzetek javarésze biotitgránit átnemetekkel a granodiorit, monzonit, szienit felé, melyekhez kisebb gabbrófeltörések, Középboszniában kvarcporfirrok csatlakoznak. Bár a paleozoi gránitot jól jellemzi az erős pegmatitosodás, és kontakt jelenségek is gyakoriak, mégis e kőzetek elkülönítése a fiatalabb (kréta-paleogén) gránitoktól — főként a Rhodopevonulatban — még kissé bizonytalan. A gránitoid tömegekben a lepusztulás fokozatai szerint különféle ásványdúsulások váltak hozzáférhetővé. Gyakorlatilag legnagyobb jelentősége a sziderittelepeknek (Ljubja, Rude), valamint az aranyos scheelit-teléseknek van.

A triász üledékek részint flis jellegű palás, szaruköves sorozatra, részint alpi típusú kifejlődésre tagolódnak. A szaruköves sorozatban főleg bázisos melafir- és diabázfeltörések jöttek létre, amihez Lahn—Dill típusú hematitosodás (Vareš) továbbá baritoszideritképződés kapcsolódik. Az alpi kifejlődés területén porfirrit, keratofir és kvarc-keratofir felnyomulás történt, részint tenger alatti kiömléssel, részint szubvulkáni intrúziók formájában. Utóbbiakkal Pb, Zn, Cu valamint Hg-ércképződés (Idrija) járt együtt.

A mezozoikum laterites mállási szakaszaiban bauxit, vasas üledékek és (a szerpentinből) Ni-szilikátok keletkeztek, mindezek a későbbi kréta transzgresszió alkalmával részben fedőtakaró alá kerültek, részben áthalmozódtak.

Következő ércképződési szakasz a kréta-tercier színorogén magmaműködéshez kapcsolódik. A szubszekvens jellegű vulkanizmus eltérő geotektonikai viszonyok közt különféle kifejlődéseket eredményezett. Kelet-Szerbiában a szubbalkáni kréta-eruptív övben tenger alatti andezitkiömlésekkel kisebb Mn-telepek képződtek, utána jelentős andezitfeltörések, szubvulkáni intrúziók során nagyobb ércesedések, főképp

Cu-érccek keletkeztek (Bor, Majdanpek). E folyamatot szerző a szávai szakaszra helyezi, ill. azt közvetlenül megelőzőnek véli. De Kelet-Szerbiában még egy korábbi (Iarami) intruzió magnaműködés is végbement, mely granodioritot, monzonitot eredményezett kisebb kontakt-ércesedéssel.

A Dinaridákban a pireneusi szakasznál idősebb magnaműködés nem ismeretes, ez is kisebb kifejlődéssel csak a Rhodope és Dinaridák határvöree korlátozódik. — A további lényegesen jelentősebb ércépződést a miocén időszak dácitos-andezites vulkanizmus hozta létre. Fő kifejlődése a Vardar-övre és a Rhodope idecsatlakozó szakaszára esik. Szubvulkáni feltörések, lávák, piroklastikus tömegek keletkeztek. A káliumban gazdag andezitben egész sora fejlődött ki a hidrotermális, metasomatikus Pb—Zn és Sb-parageneziseknek (Trepča, Kopaonik, Srebrenica, Alšar). Ide tartozik a szubvulkáni-hidrotermális eredetű nagy Mo-impregnáció dacitban (Mačkatice). Az ércmentes CO<sub>2</sub>-tartalmú hidrotermák a paleozóos szerpentint járták át, ami gélmagnezit és azbeszt képződést eredményezett.

Szlovénia alpi részén, főképp a szávai gyűrődések területén az ércesedés a többi alpi telepképződésnek felel meg s ezeket szerző S c n e i d e r h ö h n nyomán orogén-regenerációs kifejlődésnek tartja.

Végül röviden a Karszt és a tengerpart bauxittelepeit, mint a kréta végétől a felső-miocénig tartó üledékképződés termékeit sorolja fel, hangsúlyozva, hogy a mállási folyamat során még foszfát-, vas-, mangán- és nikkelszilikát-telepek is képződtek, ugyanakkor helyenként kisebb gélmagnezit dúsulás is történt.

A tanulmány telepképződési folyamatok fémtársulásainak tanulságos és más vonatkozásban is használható összesítése után, a tektonika és ásványdúsulások kapcsolatainak összefoglalásával zárul.

Vázolt szintézis nemcsak áttekintést nyújt a nagyszámú és érdekes ásványparagenezisről, hanem részleteiben néhány hasznos gondolatébresztő megállapítása van a környező területek, így a belső-kárpáti szomszédság fejlődésmenetének elemzéséhez is. Bizonytalanságok főleg abból adódnak, hogy Jugoszlávia részletes földtani térképezése még nem készült el és hiányzik több új érlelőhely feldolgozása, valamint számos fontos tektonikai-közettani részlet megismerése is. Esetenként tehát egyes értékelés (pl. az ismétlődő bázisos magmák helyi elkülönítése és tektonikai szerepe, avagy a kréatévégi és a harmadkori vulkanizmus termékeinek és ércetársulásainak megítélése) később módosításokat vonhat maga után. Sajnálatos, hogy az értekezés egyetlen földtani szelvényt, tektonikai vázlatot sem közöl. Egyedül az 1952-es M i k i n ě ě -féle átnézetes lapról készült 750 000 méretarányú gyászínű térkép szerepel mellékletként az ércesedési pontok bejelölésével.

S z t r ó k a y

**S t r u n z, H.:** Mineralogische Tabellen. 3. kiadás, 1957. Leipzig. Akad. Verl.

A legutóbbi másfél évtized ásványtani irodalmában egyik legnagyobb sikerű kiadványa a S t r u n z-féle táblázatos rendszertan. Az első (1941) és második (1949) kiadás után most további korszerűsítéssel és bővítéssel a harmadik kiadásra is sor került.

A könyv eddigi nagy sikere abban rejlik, hogy szerzője, aki maga is neves kristályszerkezet kutató, alapos szakirodalmi áttekintéssel s az eredmények kritikai értékelésével olyan összesítést készített, mely mind rendszertani, mind kristálykémiái tekintetben az egyik legmegbízhatóbb adattárként szolgál. Az új kiadásban a korábbi, jólismert rendszertani alapbeosztás lényegileg nem módosul. De időközben közel 400 új szerkezeti és rácsadattal gyarapodtak ismereteink. A változás tehát részint az új eredmények beillesztésében, s ennek kapcsán több kisebb átcsoportosításban rokonsági sorok kiteljesítésében mutatkozik. Másrészt bővítést jelent néhány, az újabb eredmények felhasználásával készült melléklet, pl. a bevezető részben korszerűbb tércsoport- és periódusos táblázat, az atomi állandók új táblázata, a rendszeres részben a filloszilikátok és földpátok újabb beosztását szemléltető melléklet. Természetesen a könyv föléli és kritikai értékelés után megfelelő rendszertani helyre illeszti be az időközben leírt új ásványokat is. De a leglényegesebb gyarapodás és az új kiadás értékét kétségtelenül legjobban növeli: az eredeti szerkezeti vizsgálatokról szóló irodalmi utalások teljes jegyzéke. Minden ásványfaj ma érvényes rácsadatainak megállapítójára és esetleges későbbi felülvizsgálójára pontos hivatkozás történik. Ezzel sok utánjárástól, irodalmi nyomozástól kíméli meg szaktársait szerző, s egyben könyvét a korszerű vizsgálatokhoz valóban nélkülözhetetlen segéd-eszközzé avatja.

S z t r ó k a y



**Charlesworth, J. K.: The Quaternary era with special reference to its glaciation**  
(A negyedkor, különös tekintettel az eljegesedésre). London, Edward Arnold  
(Publishers) Ltd 1957, 2 kötet.

A negyedkor (pleisztocén), a földtörténetnek hozzánk legközelebb álló, legrövidebb szakasza, földtani nagyjelenségeiben túlméretezettnek tűnik, mert a Föld mai térszínének kialakítója, szárazulatok és óceánok mai határainak, talajképződésnek, növény- és állatvilágnak közvetlen létrehozója és nem utolsósorban, az ember föllépésének, illetve az emberré-levés ideje. Tanulmányozása, földtani jelenségeinek megismerése nemcsak a szakemberek számára fontos, hanem mindenki érdeklődésére igényt tarthat. A geológus számára a negyedkornak az ad különlegességet, hogy az aktualizmus elve egyedül csak a negyedkori folyamatokra, képződményekre, jelenségekre és történésekre alkalmazható teljes egészében. Érthető tehát, hogy a negyedkor tudományos vizsgálata, a gyalkorlatilag jelentős karbon időszak után, csakhamar nemzetközi összesítésben érvényesülő, külön kérdésösszletté vált, minden országban, sokféle nyelven megjelent áttekinthetetlen szakirodalmi részletmunkákkal. Ennek a hatalmas áradattá duzzadt szakirodalomnak, a maga nemében egyedülálló összefoglalását, történeti és kritikai áttekintését adja ez a közelmúltban megjelent kétfüzetes könyv, 35 év munkája nyomán, 590 + 1700 oldalon, 1924 irodalmi adattal és fejezetenként megszámlálhatatlan irodalmi hivatkozással. A tudós szerző, tiszteletre méltó szerénységgel Mephistoteles mondásával fedi hatalmas tudományos teljesítményét: „Senkisémm gondolhat bölcslet vagy butát, amit a múlt még nem gondolt volna át” (Faust, II. 2).

Az 51 fejezetből álló mű két kötetben, három részre oszlik. Az első rész a glaciológia, a szárazföldi és a tengeri jég általános fizikai és alakulási viszonyait ismerteti, a hóhatár fölötti földrajzi viszonyok szerint. A jég összegyűlését, szerkezetét, változásait, jégtakaró, hegységi és alacsony jegesek megjelenési módját, alakját és elterjedését, a jég mozgását, meteorológiai viszonyoktól való függését vizsgálja. A tenger jegének és az úszójégnek ismertetése zárja le az első rész, minden részletre kiterjedő, mégis világos, tömör, jól áttekinthető tartalmát.

A második rész a jég földtana (glaciogeológia), a glaciális erózió, azaz szerintünk, a jég üledékanyagtermelő földtani folyamatait veszi sorra, jelenség, működés és létrehozott formák vizsgálatával. Ezt követi a glaciális lerakódás anyagának, módjának, folyamatainak és a fölhalmozódás térszíni formáinak ismertetése, a szárazföldi, tavi és tengeri glaciális üledékek jellegeinek szemléletes megkülönböztetésével.

Végül a periglaciális üledék, a lösz, majd a periglaciális üledékzavar (krioturbáció) jelenségei (fagyott talaj, fenékjég, talajfolyás, sokszögalakulás, törmelékmező, parti jég) és a tavi jég földtani szerepére és üledékére vonatkozó 28. fejezettel záródik az általános glaciológia ismeretanyagát kimerítő I. kötet.

A második kötet a negyedkor földtörténeti eseményeit, jelenségeit, folyamatait egységbe foglalva, és területi eloszlásban tárja elénk. Minden földtani jelenséggel foglalkozik ugyan (vulkanizmus, tektonizmus, jégvándorlás, pleisztocén éghajlatlan, eljegesedés, pleisztocén élet, ősember, általános és részletes rétegtan), mégis központi tárgyalási elv a negyedkori jégműködés hatása és eredménye. A területi ismertetés érthetően a Brit szigetektől indul ki, de a már említett hatalmas irodalmi adathivatkozással alátámasztva, az eljegesedés minden jelenségét kielégítően ismerteti, minden más területre vonatkozóan is. Különösen kiemelhetjük itt a keleti országok, főként a Szovjetunió gazdag pleisztocén irodalmának gondos fölhhasználását és összehasonlító kiértékelését. Ugyanakkor sajnálatosan hiányoljuk a jelentős újjabb magyar eredmények figyelmen kívül hagyását. Tanulságos a periglaciális és az esős övek területi ismertetése is. A negyedkori szárazulatok és tengerek eloszlása, illetve változásai, az emelkedések és süllyedések adatai és oknyomozása, a glaciális kor hatása a szerves életre, vándorlás és visszavándorlás, a posztglaciális éghajlatváltozás és a jégkorszakok okaira vonatkozó topográfiai, geofizikai, légköri és óceáni, valamint csillagászati okokra való visszavezetés és elméletek teljesítik ki a hatalmas munkát.

Mindent összevéve, ez a méltó kiállítású, az összefoglaló földtörténeti irodalomban példátlanul álló munka kétségtelen hosszú évtizedeken át forrásmunkája, lexikonja, valóságos bibliája lesz nemcsak a negyedkor kutatóinak, hanem bármely más tárgykörben működő geológusnak is. Valóra váltja az előszóban idézett Gilbert G. K. szavait: „Ha a geológusok munkája befejeződik és a végső összefoglalás megíródik, akkor annak leghosszabb, legfontosabb fejezete a legutolsó, legrövidebb földtörténeti időszak lesz.” A földtörténet végső, befejező összefoglalásától még nagyon messze va-

gyunk, sőt egyelőre még egyetlen más időszakról sincs ilyen könyvünk, ahol együtt és megbízhatóan találjunk minden ismeretet, de Charlesworth munkája máris igazolja ezt a tételt.

V a d á s z

**H a d d i n g, A.:** *Origin of the lithographic limestones* (A litográf-mészkövek eredete). Kungl. Fysiografiska Sällskapet i Lund Förhandlingar, 28. kt. 4. sz. 1958.

A litográf mészkö fogalom általános meghatározása után a szerző foglalkozik annak ismertető bélyegeivel, majd külön tárgyalja a szolnhofeni és angliai júra litográf palák s a gotlandi szilur litográf palák finomszerkezetét. Megállapítja, hogy ezek a kőzetek gyakran mutatnak mikroszkóposan elszórt kriptokristályos kalcit-pelyheket, illetve gömböcskéket. E gömböcskék leginkább mikrokristályos alapanyagban helyezkednek el. Véleménye szerint a pelyhek, illetve gömböcskék algaműködés következtében jöttek létre. Az algák tápanyagot szolgáltattak a baktériumok számára, s a rajtuk élő baktériumok választották ki az utólag többé-kevésbé átkristályosodó alapanyagot.

A litográf mészkövek a litorális övben, illetve lagunákban keletkezett üledékek. Jellemző a világos szín, finom rétegzettség, konkoidális törés, a mikrokristályos és kriptokristályos szövet, nagy  $\text{CaO}_3$ -tartalom, amely azonban csak kis részben származik szervesfelel törmelékből. Makrofauna szegény, vagy teljesen hiányzik. Anyaguk algák és baktériumok közös tevékenységével keletkezik.

V é g h n é

**L e m c h e, H.:** *A new living deep-sea mollusc of the Cambro-Devonian class Monoplacophora* (Új élő mélytengeri puhatestű a kambrium-devoni Monoplacophora osztályból). Nature 179. köt. 4556. sz. 1957

Régóta ismeretesek a paleozóikumból *Patella*-szerű, sapka alakú puhatestű házak, melyeket a *Tryblidiacea* főcsaládba soroztak. Abban különböznek a Patelláktól, hogy a ház belső felületén több-kevesebb tapadóizom benyomatpár látható. W e n z mutatott rá először, hogy a sorban elhelyezkedő izombenyomatpárok belső szelvényezett-ség nyomai lehetnek és így nemcsak a Patelláknál, hanem általában a csigáknál kezdetlegesebb csoporttal van dolgunk. Ugyancsak W e n z jegyzi meg, hogy ez a primitív csoport a paleozóikum végén utód nélkül eltűnik.

A szerző ebben a cikkben előzetesen számol be arról a feltűnő hírről, hogy e kihalt-nak vélt csoportnak egy ma is élő mélytengeri képviselőjét fedezték fel. A „Galathea” expedíció 1952-ben Mexikótól Ny-ra 3590 m mélységből hozott fel a kambriumtól goflandiumig élt *Tryblidium* (*Pilina*) nemmel csaknem teljesen megegyező 10 példányt (lágyrésszel együtt), melyet a szerző ebben a közleményben *Neopilina galathea* n. g., n. sp. néven ismertet. Ennek az „élő őslénynek” legfeltűnőbb tulajdonsága, hogy szigercsacsok helyett öt jól elkülönült szelvényből álló törzse van, melyet az öt pár fésűskopoltyú, nephridium és hát-hasi izomköteg bizonyít, mely utóbbi benyomatai láthatók a paleozóos *Tryblidium*-félék házáin. A szelvényezett-ségnek, továbbá a száj mögött megjelenő tapogatóknak alapján, a szerző a csigáktól különválasztva a puhatestűek törzsén belül külön osztályba, a *Monoplacophora* osztályba sorolja őket. A *Monoplacophora* osztály — szerinte — törzsfajlódéstanilag a Polyplacophorák (*Chiton*-félék) és a Nautiloideák között áll. A ma élő *Neopilina* abban különbözik paleozóos elődjétől, hogy héja vékony és nincsenek rajta izombenyomatok (bár az izmok megvannak). Ez is arra utal, hogy a paleozóikum végén a vastag héjú *Tryblidium*-félék, mint ahogy sok más ősi forma, a sekélytengerből a mélytengerbe szorult és ezzel kapcsolatban héjuk elcsenevezésesedett. A *Neopilina* a Patelláktól és minden más sapka alakú házú csigától eltérően (a paleozóos *Tryblidium*-októl is), búbjával a mélytengeri iszapba merülve, hási oldalával felfelé, mozdulatlan helyzetben szűrte ki a vízből — főként Radioláriákból álló — táplálékát. A *Monoplacophora* osztályba sorolja még a szerző a *Scenellacea* és *Stenothecoidacea* rendeket is. A részletvizsgálatok még folynak.

B á l d i

**V o i g t, E.:** *Harmeriella? cretacea n. sp., kérdéses élősködő Bryozoa a rügeni krétából.* Senckenbergiana Lethaea, 38, Nr. 5 (6), Frankfurt 1957.

A rügeni krétában található *Stichomicropora membranacea* H a g. bekérgező *Bryozoa*-faj telepein fűrészszervezet sajátosságos elrendeződésű nyomai ismerhetők fel.

Ezek a telepen élőködő, s abba be is hatoló inda-rendszer nyomainak tekinthetők. Szerző a *Ctenostomata* fűrő-alakjai, közelebről a *Harmeriella terebrans* Borg rokonságába helyezi. Ez az első irodalmi adat élőködő mohaállatról a földtörténeti múltból.

ifj. D u d i e h

**C a n n o n, Helen L. :** Description of Indicator Plants and Methods of Botanical Prospecting for Uranium Deposits on the Colorado Plateau (Az indikátor növények leírása és az uránium telepek utáni botanikai kutatás módszerei a Colorado Platón). Geol. Survey Bull. 1030—M. 1957.

Az uránium tartalmú rétegek felkutatásánál két botanikai módszert használnak a Colorado Plató felszázaz területén, ahol az éretartalmú réteg 20 m mélyen fekszik. 1. A fagyókerek esúását összegyűjtik és megvizsgálják az uránium tartalmát. Rendszerint több mint egy milliomod uránium a hánuban elegendő alap az érdemleges földtani kutatáshoz. 2. Térképezik az indikátor növények elterjedését a Plató szemiarid részein, alacsonyabb térszínen. Az indikátor növények elterjedése a földtanilag hasznosítható elegyrészek szerint alakul (selenium, kén és kalcium). Az *Astragalus* (esüdfű) nemzetség fajai a legjobban használhatók a nagy selenium tartalom miatt; az *Allium* (hagyma) nemzetség pedig a nagy kéntartalommal tűnik ki.

Az első módszerrel a vizsgálat a helyszínen is történhetik, vagy kémiai laboratóriumban teljes kvantitatív elemzéssel végzik. A kutatás kevésbé költséges módszere az indikátor növények elterjedésének térképezése. A tanulmány az indikátor növények és az ásványosodott talajt tűró és az uránium területeken közönséges növényeket írja le, illusztrálja és értékeli ki. Foglalkozik a terület klímájával, a talajvíz viszonyokkal, a talaj sötartalmával, s hogy ezek a körülmények mennyiben határozzák meg a terület növényzetét.

Egyes növények, mint *Salix*, *Tamarix*, *Juniperus*, *Pinus*, a talajvízszintig nyúlnak le gyökereikkel, s onnan kapják a vizet. Ha az „érekőzet” tartalmaz vizet, ezek a növények felhasználhatók uránium vizsgálatra.

Az ún. xerophytonok, mint kaktuszok, jól tűrik a talaj nagy sötartalmát, s ezért jó indikátorok a kismélységű uránium rétegekre. Olyan területeken, ahol a hajszáleső-hálózat a felszínhez közel terjed és az oldható sók nagy tömegben a talaj felszínére szivárognak, efemer indikátor növények használhatók fel vizsgálatra. Ilyen az *Allium acuminatum* H o o k (vadhagyma), amely mint szulfur indikátor 6—10 m mélyen jelzi az urániumot.

A tanulmány tengerszín feletti magasság szerint sorra veszi a növény együtteseket és alkalikus talajt tűrókre és nem tűrókre osztja őket.

Laboratóriumi vizsgálatra két fluorimetrikus analízis módszert dolgoztak ki a Geological Survey laboratóriumában. Egy kromatográfiai terepvizsgálatot is kidolgoztak ugyanott amely sokkal több analízist tesz lehetővé.

Ezek után ismerteti a vizsgálat menetét, az indikátor növények telepedési módját, majd az indikátor növények fényképeit, részletes rajzát és leírását adja. Ezek a fajok Magyarországon vadon nem találhatók.

K o v á c s É.

# TÁRSULATI ÜGYEK

## 1958. évi téli ülészakon elhangzott előadások

január 8. Előadóülés

Elnök: Horusitzky Ferenc

Vidacs Aladár: Selmezbánya és Gyöngyösoroszi ércesedésének hasonlósága

Vita: Jantsky B., Földvári A., Horusitzky F., Vidacs A.

Résztevők száma: 59

február 5. Vitaülés (a MTA Földtani Főbizottságával közös rendezésben)

Elnök: Szádeczky-Kardoss Elemér

Horusitzky Ferenc: A „magyar közbülső tömeg” nagyszerkezeti felbontása

Vita: Szádeczky-Kardoss E., Szalay T., Balogh K., Mauritz B., Fülöp J., Jantsky B., Scheffer V., Pávai-Vajna F., Balkay B., Szádeczky-Kardoss E., Horusitzky F., Szádeczky-Kardoss E.

Résztevők száma: 133

február 13. Előadóülés (A TTIT Földrajz-Földtan Szakosztályával közös rendezésben)

Pantó Gábor és Meisel János kínai útiélményeiről tartott beszámoló vetített képek bemutatásával

Résztevők száma: 240

február 19. Választmányi ülés

Elnök: Horusitzky Ferenc

Napirend: 1. A Szabó József Emlékérem Bizottság jelentése. 2. A Tisztújító Közgyűlés előkészítése

Résztevők száma: 24

március 12. Előadóülés

Elnök: Horusitzky Ferenc

Vértés I. Ászló: A barlangimedve a magyar felsőpaleolitikumban

A 15. századtól kezdve vannak adataink a magyarországi barlangokban talált sárkánycsontokról. A 19. sz. elejének nagy természetkutatói állapítják meg, hogy ezek a barlangimedve csontjai. A késői jégkornak ez a jellemző állata a R/W interglaciális végétől a würmi<sub>2</sub> eljegesedés kontinentális időszakáig élt területünkön. Kortársa volt tehát a középső és felsőpaleolitikum ősemberének.

Őslénytani és régészeti leleteink szerint ez időben a barlangimedve az őskori ember legfőbb vadászszakmánya volt. Az ősemberi tanyahelyek fosszilis csontanyagának legnagyobb része fiatal, 5 éven aluli barlangimedvéktől származik: ezekre vadásztak tehát elsősorban. Kutatóink megvizsgálták számos, csontlegektől torzított koponyát és megállapították, hogy az ősember nehéz bunkóval és kőhegyű szűrőfegyverrel vadászott. A felsőpaleolitikum későbbi szakaszában már a hajítógerelyt és a nyílat is használta.

A barlangimedve az ősember kezdetleges vallási tiszteletének tárgya is volt. Az Istállóskői barlangban és a Kőlyukban kultikusan elhelyezett koponyák is igazolják ezt. A barlangimedve koponyakultusz a totemizmus legkorábbi megnyilvánulása.

A barlangimedvét vadászó és tisztelő ősembercsoportok nem alkotnak egységes régészeti kultúrát, vagy gazdasági kört. A barlangimedve szerepe a különböző kultúrák életében egyenes arányban áll a wümi erdőfaunában mutatkozó gyakoriságával.

Az előadás anyaga a Quartär 10. kötetében német nyelven jelenik meg.

Lengyel Endre — Mándy Tamás: Tolcsva környéki bentonit és kaolin előfordulások földtani és röntgenvizsgálati eredményei

Vita: Pantó G., Varju Gy., Gedeon T., Horusitzky F., Varju Gy., Lengyel E.

Résztevők száma: 32

### A Magyar Földtani Társulat közgyűlése 1958 március 21

#### N a p i r e n d :

1. V a d á s z Elemér: Elnöki megnyitó. Megemlékezés a Magyar Földtani Társulat fennállásának 110 éves évfordulójáról (l. 165. o.)
2. A „Szabó József emlékérem” átadása
3. F ü l ö p József: Beszámoló az 1954—58 közötti működésről
4. A tisztikar felmentése
5. Új tisztikar választása
6. Elnöki zárószó

#### 2. Szabó József emlékérem átadása :

A Magyarhoni Földtani Társulat legelső és legnagyobb magyar geológusunk Szabó József, a budapesti Tudományegyetem első ásvány-földtani tanárának emlékeztére „Szabó József emlékéremet” létesített, a magyar föld tágabb értelemben vett legkiválóbb tudományos földtani tanulmányainak, háromévenként történő jutalmazására. A „Szabó József emlékérem” első ízben 1900-ban került kiadásra. Azóta, a kitüntetettek névsora hűen visszatükrözi tudományunk fejlődését, haladó irányzatát, s a mindenkori „Emlékerem odaitélő bizottság” tárgyilagos ítéletét.

Mai közgyűlésünk során, huszadszor nyílik alkalom a „Szabó József emlékérem” kiadására. Jelentem a Közgyűlésnek, hogy a Választmány az ügyrend által előírt bíráló-bizottságok véleménye alapján, a „Szabó József emlékérem”-mel történő kitüntetésre, egyhangúlag Dr. Szádeczky-Kardoss Elemér, akadémikus, egyetemi tanárt hozta javaslatba.

Kérem ehhez a javaslathoz a t. Közgyűlés hozzájárulását.

Elnök, a Közgyűlés egyhangú hozzájárulása alapján a „Szabó József emlékéremet” a következő szavakkal adja át :

Tisztelt Tagtársunk, kedves Barátom!

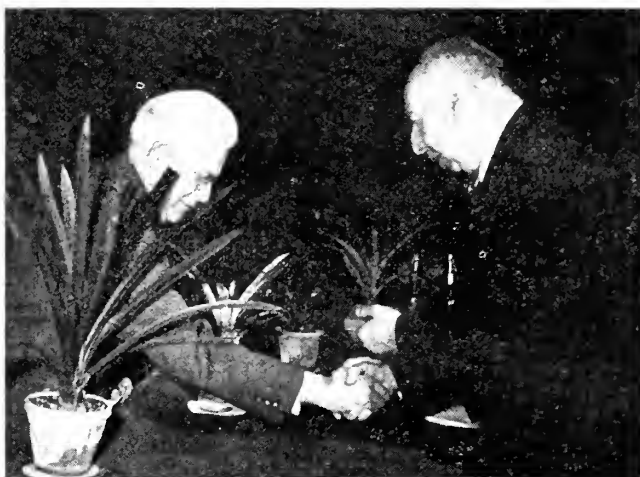
Az imént elhangzott határozat értelmében örömmel nyújtom át részedre a „Szabó József emlékéremet”, mint a földtan kimagasló műveléséért kiérdemelt legnagyobb magyar tudományos kitüntetést. Minden másnál több és nagyobb megtiszteltetés legyen ez számodra is, mert a magyar szaktársak együttesének elismerését jelenti s egyben tudományunk művelése iránti kitartó és rendíthetetlen hűségedet is jelképezi. Részedre különösen nagy jelentőségű lehet ez az emlékérem, mert Szabó József száz év előtt létesült tanszékén működhetsz, megítélésünk szerint nagynevű tudós-elődöd kongeniális utódjaként.

Kedves Barátom! 1949-ben, Kossuth-díjjal első ízben történt kitüntetésed alkalomával, azzal üdvözöltelek, hogy a magyar földtan fejlesztéséért küzdök staféta botját vetted át. Azóta ezt a stafétát nálad biztos kézben tudjuk s most abban a tudatban adom át szeretettel ezt az emlékéremet, hogy az új idők, új kívánalmai szerint, a szocializmus adta nagy lehetőségek jó kihasználásával, tudományunkat Szabó József idejében fénykort jelentő magaslatán tartsad és fejlesszed tovább.

Sz á d e c z k y - K a r d o s s Elemér köszönő szavai :

Elnök Úr, tisztelt Földtani Társulat!

Mélyen meghatva veszem át Társulatunk, szaktársaim megtisztelő elismerésének jelét, a legnagyobb magyar geológiai kitüntetést, a Szabó emlékérmét. E perct számomra még feledhetetlenebbé teszi, hogy ezt az emlékérmét a magyar földtan nagyszerű művelője és irányítója, V a d á s z Elemér, a Szabó emlékérem legutóbbi kitüntetettje, szeretett atyai barátom, nyújtja át.



V a d á s z Elemér átnyújtja Sz á d e c z k y - K a r d o s s Elemérnek a Szabó emlékérmét.

Szerény munkámnak a Szabó emlékéremmel való kiemelése számomra nemcsak kitüntetés, hanem különleges szimbólum, érbe öntött utalás arra a férfúra, aki előttem — mint bizonyára sok más szaktársam előtt is — a történelemmé lett példakép. Szabó Józsefnek, a magyar földtan megalapítójának teste rég elporlott, de műve és szelleme itt él közöttünk, hirdetve a magyar földtan jelentőségét népünk életében. Az általa



kiépített intézetben, egykori előadásainak helyén, a róla elnevezett, immár 100. évét jubiláló tanteremben állunk. Az általa naggyá fejlesztett, jelentős, részben általa személyesen összehordott ásvány-kőzettani gyűjtemény ma is a legátfogóbb az országban. Az általa nevelt magyar geológus gárda tagjai voltak néhányunk édesatyja, sokunk első mesterei. Olyan általa felismert problémák, mint a vulkáni hegységeink kőzet- és ércépződése közti összefüggés, azóta is a magyar földtani kutatás legtermékenyebb munkaterületei. A sziksó, a budai magnéziumszulfátos víz keletkezésére vonatkozó felfogásban pedig a migrációs geokémiai szemléletünk csiráit érzem.

Szabó József messzenéző szeme elsőként ismerte fel, részleteiben is, hogy milyen földtani kutatásra van hazánknak szüksége: egyrészt a magyar kollektív földtani kutatások kifejlesztésére és ehhez hazai kutatók képzésére, nevelésére, intézetre, laboratóriumra, gyűjteményre, tankönyvre; másrészt a hazai kutatási feladatok helyes kijelölésére és korszerű megoldására. Mindezt oly mértékben valósította meg, hogy azóta minden magyar geológus és rajta keresztül minden magyar ember tudja vagy nem tudja, akarva vagy nem akarva, adója neki.

A róla elnevezett emlékérem memento, nagy figyelmeztető jele a magyar geológus változatlanul döntő, de folyton új alakban jelentkező és egyre sokasodó temivalójának.

É tenneivalók nagyszerűségébe vetett hittel veszem át az emlékérmét és köszönöm meg az ebben a kitüntetésben rejlő nagy biztatást kedves szaktársaimnak, népiünk és tudományunk szolgálatában küzdőtársaimnak.

*A Szabó József-emlékérem tulajdonosai:*

1. Böckh János .....	1900†	10. Nopcsa Ferenc.....	1927†
2. Uhlig Viktor .....	1903†	11. Zimányi Károly .....	1930†
3. Kalecsinszky Sándor..	1906†	12. Lőrenthey Imre .....	1933†
4. Pethő Gyula .....	1909†	13. Vendl Aladár .....	1936
5. Pálffy Mór .....	1912†	14. Rakusz Gyula.....	1939†
6. id. Lóczy Lajos .....	1915†	15. Rozlosznik Pál.....	1942†
7. Ballenegger R.....	1918†	16. Majzon László .....	1946
8. Toborffy Zoltán .....	1921†	17. id. Noszky Jenő.....	1948†
9. Krenner József .....	1924†	18. Vendel Miklós .....	1950
	19. Vadász Elemér .....		1954
	20. Szádeczky - Kardoss Elemér .....		1958

*3. Fülöp József főtthávi beszámolója:*

A Földtani Társulat távozó tisztikarát 1954. május 3-án választotta meg a Közgyűlés. Csak az ellenforradalmi események akadályozták meg, hogy az 1956. november 3-ra meghirdetett közgyűlésen a Társulat alapszabályainak megfelelően új tisztikarnak adjuk át megbízásunkat. A rendkívüli idők elmúltával a Társulat is a maga alkotmánya szerint folytatja életét. Mi pedig — a távozó tisztikar — a ránk bízott feladatokról számot adva, kérjük a Közgyűlés felmentését.

Vezetésünk alatt a Társulatban 1954 őszén és telén 14 előadás hangzott el, 2 vitaest és 2 vándorgyűlés volt. 1955-ben egész évben 18 előadás, 13 klubest és vitaest, 2 ankét és egy háromnapos vándorgyűlés volt Pécsen, amelyen több mint háromszázan vettek részt. 1956 május közepéig, tehát a fél geológus év alatt 24 előadás, 5 klubest és vitaest és egy háromnapos vándorgyűlés volt Miskolcon, ugyancsak több mint háromszáz résztvevővel. 1956. év őszén akartuk megtartani a vezetőségválasztó közgyűlést, amelynek már meghívóit is kiküldtük, amikor az ellenforradalom vihara aránylag hosszú időre megakasztotta az élet normális ütemét. Csak a következő év telén, 1957. február 13-án tartottuk meg az első előadást. Ebben az évben még 25 előadás, 3 klubnap és egy kétnapos vándorgyűlés volt Budapesten 120 résztvevővel. Azt látjuk tehát, hogy az októberi események bekövetkeztéig az előadások és vitaestek száma rohamosan emelkedik. Az október utáni nagy kiesés az ellenforradalom hatása volt tudományos közéletünkre. Az elmúlt évek során Társulatunk tagjainak száma is jelentősen emelkedett. 1954-ben 233 fizető taggal vettük át a Társulatot. Jelenleg 440 egyéni tagja van a Társulatnak. Ezek közül az első negyedévben 227-en teljesítették tagdíjfizetési kötelezettségüket, ami igen jó arányszám. További 97 tag az első negyedévben még hiányosan

fizette be tagdíját, vagyis eddig összesen 324 tag jelezte fizetéssel, hogy továbbra is a Társulat tagja kíván lenni. Ezenkívül még 9 külföldi tagunk és 71 ifjúsági tagunk van, akik tagsági díjat nem fizetnek. Az októberi események óta 31 tagunk, aki tudomásunk szerint is idehaza van, nem jelentkezett. Ezek április hónap folyamán felszólítást kapnak, hogy nyilvánítsák ki, hogy továbbra is tagok óhajtanak-e maradni, vagy töröljük őket a Társulat tagjainak sorából. 51 tagság esik üzemekre, vállalatokra, jogi személyekre stb., ha az elmondottakat összegezzük, akkor azt látjuk, hogy leszámítva a 46 személyt, aki az elmúlt évben nem jelentkezett, a Társulatnak ma összesen 365 aktív tagja van.

Tiszteleti tagjaink a következők: Mauritz Béla, Schréter Zoltán, Papp Károly, Pávay-Vajna Ferenc, Vendl Aladár és Papp Simon. A Földtani Közlöny társulati terjesztése a korábbi Hírlapterjesztő Vállalat által történt terjesztéssel szemben sokkal megfelelőbbnek bizonyult.

A Földtani Társulat vezetésében azt tapasztaltuk, hogy a Társulat előadóülései színvonalának rovására ment, hogy az Akadémiai rendezvények a magasabb nivójú előadások nagy részét lefoglalták, vezető tudósaink maguk is elsősorban csak ezeken, illetve az Akadémiai Főbizottság ülésein adtak elő és a magyar szakközönség legszélesebb rétegeit magábfoglaló Társulati üléseken viszonylag kevés tudományos útmutatást adtak. A társulati ülések vonzóerejét, színvonalát enélkül tartani nem tudjuk, a Magyar Földtani Társulat 100 éves hagyományai színvonalcsökkenést pedig nem engedhetnek meg.

Az Állami Földtani Intézet, minisztériumok, iparvállalatok földtani vezetői felé pedig azt kell felvetniük, hogy geológusainknak a Földtani Társulat ülésein való szereplése semmiképpen sem az illető geológusok magánügye, hanem a hivatal, vagy a vállalat tudományos eredményeinek a legszélesebb szakkörök előtti bemutatása, amelyet a hivatalok vezetőinek szervezniük és támogatniuk kell. Így remélhetjük csak, hogy a Társulat előadásainak régi színvonalát újból el tudjuk érni.

A Társulat korábbi szakosztályokra tagolt életével szemben a mi vezetőségünk az egységes társulati életet választotta, amely tapasztalatunk szerint teljes mértékben bevált és azt hisszük, hogy bátran javasolhatjuk ezt az utat az új vezetőség részére is.

A Műszaki és Természettudományi szakemberek legszélesebb körű szervezete, amelynek jelenleg a Földtani Társulat is tagja, a METESZ, Társulatunk számára az adminisztráció lebonyolítását, állandó évi pénzügyi támogatást, társulati helyiséget és klubnapok rendezésére szolgáló terület biztosít.

Fontos részei társulati életünknek a vándorgyűlések. Ezekben egy-egy bányászati, ipari vagy oktatási központban olyan előadások hangzottak el, amelyek annak a vidéknek fontos gyakorlati vonatkozású földtani problémáival foglalkoztak. Tapasztaltuk azt is, hogy ezek a kirándulásokkal egybekötött vitanapok a Társulatnak azt a közönyösebb rétegét is megmozgatják, amely máskülönben rendszeresen a szakelőadásokon nem vesz részt.

Foglalkoztunk az ifjúság nevelésének problémájával és a geológus továbbképzéssel is. Részben ezért választottuk első vándorgyűlésünk székhelyül a Nehézvegyipari Egyetem városát. Veszprémet.

Tervet készítettünk és részt vettünk különböző továbbképző tanfolyamokon.

Több ízben foglalkozott a Társulat vezetősége és választmánya az egyetemi ifjúság szakoktatásának és a középiskolás fiatalságunk tananyagának megreformálásával, a tankönyvirodalommal, az órák számának emelésével stb. és ezekről előterjesztéseket tett az illetékes köröknek.

Társulatunk klubestet rendezett külföldi professzorok és tanítványaik tiszteletére, részt vett a hazai földtani érdekességű helyek bejárásában és kalauzolta vendégeit. Ugyanekkor többeket vendégül látott, szállásukról és anyagiak rendelkezésére bocsátásáról gondoskodott.

Ha a Magyar Földtani Társulat 1954—57. évi tevékenységét összegezni akarjuk, akkor megállapíthatjuk, hogy sem a tudományos előadások nivójában, sem látogatottságukban változás, vagy visszaesés nem tapasztalható.

Szakelőadásokat rendszeresen, minden hónapban tartottunk, s ezek között több, egész estét betöltő vitaelőadás is volt.

Az utóbbiak olyan nagy jelentőségűek, amelyek az egész ország valamennyi geológusát érdekelték.

A szakelőadások során figyelemmel voltunk arra, hogy a rokon egyesületeket (geofizika, bányászat stb.) érdeklő témákról is beszéljünk s az előadások általában kiterjednek az ásványtan-közéttan-földtan és őslénytan területére.



Vigyáztunk arra, hogy az előadások ne ismétljenek más egyesületekben, vagy az akadémiai főbizottságok előtt elhangzott témákat, hanem eredetiek legyenek, önálló kutatások alapján új dolgokat mondjanak, hogy a tagság érdekes, minden tekintetben kielégítő előadásokhoz jusson.

Arról is gondoskodtunk, hogy emlékülés keretében a legutolsó közgyűlés óta elhunyt tagtársainkról (E m s z t Kálmán, K a d i é Ottokár, G a á l István, L i f f a Aurél és H e r r m a n n Margit) méltóképpen megemlékezzünk.

Végül, mint fontos kérdést azzal zárjuk be felmentést kérő beszámolóinkat, hogy bár szakmai egyesület vagyunk, de Társulatunk születésétől kezdve a haladás oldalán állott.

Az 1848-as forradalom évét büszkén valljuk Társulatunk alakulási évének.

1919 nagyarányú fellendülését csak a fehérterror árnyékolta be egy időre és most a magyar nép, a Munkás Paraszt Kormány oldalán állunk. Ebben vezetőségünk minden tagja egyetértett és annak szellemében dolgozott.

L e n g y e l Sándor, az Eötvös Loránd Tudományegyetem Termtud. Karának dékánhelyettese, a MTE SZ képviselőjének hozzászólása :

Tisztelt Közgyűlés!

A száztíz éves fennállását ünneplő Magyar Földtani Társulat közgyűlésén résztvevő kartársakat szeretettel üdvözölöm a Műszaki és Természettudományi Egyesületek Szövetségének Elnöksége nevében.

A Vezetőség beszámolója is utalt arra, hogy az Önök nagymúltú Társulata is tagja a Szövetségnek, amelybe összesen 25 műszaki és természettudományi egyesület tömörült. A tisztelt Közgyűlés figyelmét egy pillanatra erre a tényre terelve, két, bár nem elvi, hanem gyakorlati, de a Társulat számára fontos kérdést kívánok megemlíteni.

A Szövetség és tagegyesületei, tehát a Magyar Földtani Társulat is, nem önmagukat fenntartó társadalmi szervezetek. Tetemes összegű, több mint évi tizenegy millió forintnyi állami támogatás teszi lehetővé nagy jelentőségű működésüket. Ezen állami támogatásnak kb. egyharmada vállalatok és intézmények által az egyes egyesületeknek juttatott ún. jogi tagdíj. A Szövetség elnökségének egyik fontos feladata, arról gondoskodni, hogy az állami támogatást tagegyesületei ne elsősorban a jogi tagdíjak megszerzési lehetőségének arányában, hanem főként tényleges szükségleteik arányában élvezzék. Örömmel közölhetem a Közgyűléssel, hogy a Szövetség elnöksége tegnapi ülésén hozott határozatával gondoskodott arról, hogy az Önök társulata teljes egészében megkapja az állami támogatásnak a Társulat vezetősége által igényelt összegét.

Ugyancsak örömmel jelentem be, hogy a Szövetség és tagegyesületei működésük székhelyét immár a kormány pompás ajándékát képező Technika Házába helyezték át. Ez a palota, mint a magyar műszaki és természettudományi értelmiség tudományos egyesületeinek székháza, már a birtokba vétele óta eltelt igen rövid idő alatt is az egyesületek külföldi vendégeinek általános csodálatát váltotta ki. Legyen a Technika Háza az Önök Társulatának is szeretett otthona!

Összinte szívvel kívánok a Magyar Földtani Társulatnak a magyar nép boldogulása érdekében kifejtett áldásos tevékenységében sok sikert és eredményt.

4. A Közgyűlés a régi vezetőségnek a felmentést megadja

5. Az új tisztikar-választás eredménye :

Vezetőség :

Elnök : Dr. ak. H o r u s i t z k y Ferenc

Társelnökök : Dr. kand. K e r t a i György, Dr. M e i s e l János, Dr. ak.

S z t r ó k a y Kálmán

Elnöki bizottság tagjai : Dr. kand. B a l o g h Kálmán, Dr. kand. B o g s c h

László, Dr. ak. P a n t ó Gábor

Ügyvezető elnök : Dr. kand. L e n g y e l Endre

Titkárok : Dr. B o d a Jenő, Dr. D a n k Viktor, Dr. K r i v á n Pál, M o r v a i

Gusztáv

Vidéki választmányi tagok : B i r ó Ernő (Nagykanizsa), Dr. ak. F ö l d v á r i Aladár (Debrecen); Dr. ak. K o c h Sándor (Szeged), Dr. kand. K o v á c s Lajos (Sopron), Dr. kand. M e z ő s i József (Szeged), Dr. kand. M i h á l t z István (Szeged), Dr. N e m e c z Ernő (Veszprém), Dr. S ó l y o m Ferenc (Tatabánya), Dr. V e n d e l Miklós akadémikus (Sopron), V i r á g h Károly (Pécs)

Budapesti választmányi tagok: Dr. kand. Barnabás Kálmán, Dr. Bartkó Lajos, Benkő Ferenc, Bese Vilmos, Dr. kand. Csajághy Gábor, Dr. ak. Cs. Meznereics Ilona, Dr. Csiky Gábor, Fülöp József kand., Dr. kand. Jantsky Béla, Dr. Jaskó Sándor, Dr. Kiss János, Dr. ak. Kretzoi Miklós, Dr. Körössy László, Dr. kand. Majzon László, Dr. Noszky Jenő, Dr. ak. Papp Simon tisz. tag, Dr. kand. Scherf Emil, Dr. kand. Schmidt E. Róbert, Dr. kand. Szalai Tibor, Dr. Szádeczky-Kardoss Elemér akadémikus, Dr. kand. Szentes Ferenc, Dr. kand. Székyné Fux Vilma, Dr. akad. Szörényi Erzsébet, Dr. kand. Tasnádi K. András, Dr. ak. Tokody László, Dr. kand. Tomor János, Dr. kand. Vigh Gyula, Venkovits István, Dr. ak. Vitális Sándor, Dr. kand. Szébenyi Lajos, Dr. kand. Papp Ferenc

Horusitzky Ferenc elnöki zárszava:

Igen tisztelt Közgyűlés!

Nem kívánom most a meglepettet adni a Közgyűlés döntésével kapcsolatban, mert Tisztújító Közgyűlésünk hosszú előkészítő ideje alatt volt időm felkészülni arra a megtisztelő „veszedelem”-re, mely ez alkalommal reám várhat.

Midőn hálásan megköszönöm azt a bizalmat, mely ebből a döntésből tükröződik s mely nagy elődök tiszteletre méltó sora után, engem méltatlanul, a magyar geológia második évszázadát járó tudományos társadalmi csúcspontjához az élére állított, ezt a megtisztelő feladatot csak azért merem jó reménnyel vállalni, mert Közgyűlésünk nemcsak kiváló társelnököket és tisztikart állított mellém, hanem azon belül elnöki bizottságot is. Társelnökeink együttműködésével, az elnöki bizottságunk segítségével, választmányunk tevékeny mellém állásával és Társulatunk összességének aktív munkájával, azt hiszem, minden biztosítéka meg lesz ennek, hogy szép távlatok felé vezethessük Társulatunk néha ingadozó, de soha el nem merülő hajóját. Párizs gályát ábrázoló címerének jelmondata áll előttem: „Fluctuat nec mergitur”: „ha ingadozik is, de el nem merül”. 110 éves Társulatunk mögött olyan tudományos és társadalmi erők állanak, hogy hajónk nem szenvedhet hajótörést! Nem utolsó biztosíték lehet ehhez legutolsó előkészítő választmányi ülésünk döntése, mely lelépő illusztris elnökünk, Vadász Elemér kétszeres Kossuth-díjas akadémikus, egyetemi tanár, az Eötvös Loránd Tudomány Egyetem tiszteleti doktorának irányító támogatását a jövőben is tartósan biztosítani kívánja.

Választmányunk ezért a Közgyűlésnek Vadász Elemért örökös díszelnökké való megválasztását javasolja.

Kedves kötelességemnek teszek eleget azzal, hogy első elnöki funkciómként, a tiszteleti tagsági választáshoz hasonló módon közvetlenül teszem fel a kérdést a Közgyűlésnek, hogy választmányunk javaslatát elfogadja-e?

Határozatként mondom ki tehát Vadász Elemér örökös díszelnökké való megválasztását, amire vonatkozó oklevelet majd más alkalommal fogjuk díszelnökönknek átadni. Addig is engedje meg Vadász Elemér professzor, hogy ebben a minőségben is üdvözöljem, s kérem, hogy választásunkat elfogadva, hosszú tapasztalatait, tudását és közismert, örökké fiatalos tudományos lelkesedését tőlünk a jövőben se vonja meg.

Igen tisztelt Közgyűlés!

Minden tisztújító közgyűlés egy-egy kisebb-nagyobb fordulópontot jelent Társulatunk — s ami vele egy — a magyar geológia előrevezető útján. Mindenesetre új színeket jelent a Társulatunk palettáján, amelyhez tartozó új korunk felvázolását közönségünk az új elnöktől várja. Bizalmukat tisztársaim nevében is újra megköszönve és segítségüket kérve, kérem, hogy egyelőre elégedjenek meg jószándékaimmal és azzal az ígéretemmel, hogy szerény erőim teljességével kívánom a rám váró feladat teljesítésében megelégedésüket kiérdemelni. Programunkkal majd valamilyik jövő alkalommal fogunk Társulatunk elé állni.

Közgyűlésünket, további indítványok és hozzászólások hiányában, ezzel az ígérettel zárom be.

# IRODALOM

## A MAGYAR FÖLDTANI IRODALOM JEGYZÉKE 1957

Répertoire bibliographique des publications du domaine des sciences géologiques en Hongrie de l'an 1957

Библиография литературы геологических и смежных наук, публикационных в Венгрии в 1957 г.

A jegyzék összeállításánál a következő folyóiratokat és kiadványokat vettük figyelembe: 1. Abhandlungen der Deutschen Akademie der Wissenschaften, Klasse für Chemie, Geologie und Biologie zu Berlin. — 2. Acta Academiae Pedagogicae Agricensis (Egri Pedagógiai Főiskola Évkönyve). — 3. Acta Geologica Academiae Scientiarum Hungaricae. — 4. Acta Universitatis Szegediensis. Acta Biologica, Nova series, Szeged. — 5. Acta Universitatis Szegediensis, Acta Mineralogica-Petrographica, Szeged. — 6. Acta Technica Academiae Scientiarum Hungaricae. — 7. Agrokémia és Talajtan. — 8. A Magyar Állami Földtani Intézet Évkönyve. — 9. A Magyar Tudományos Akadémia Műszaki Tudományok Osztályának Közleményei. — 10. A Magyar Tudományos Akadémia Agrártudományi Osztályának Közleményei. — 11. Annales Universitatis Scientiarum Budapestinensis de Rolando Eötvös nominatae, Sectio geologica. — 12. Annales Universitatis Scientiarum Budapestinensis de Rolando Eötvös nominatae, Sectio biologica. — 13. Annales Historico-Naturales Musei Nationalis Hungarici, Series nova. — 14. Anthropológiai Közlemények. — 15. Aquila. — 16. Archeológiai Értesítő. — 17. Bányászati Lapok. — 18. Bányászati Kutató Intézet Közleményei. — 19. Bányászati Kutató Intézet Közleményei (idegennyelvű kiadás). — 20. Budapesti Műszaki Egyetem Központi Könyvtára, Műszaktudománytörténeti kiadványok. — 21. Бюллетень Совета по Сейсмологии. — 22. Физический журнал. — 23. Élet és Tudomány. — 24. Fémipari Kutató Intézet Közleményei. — 25. Folia Archaeologica. — 26. Geofisica pura e applicata. — 27. Geofizikai Közlemények. — 28. Geologie Berlin. — 29. Geologické Práce, Bratislava. — 30. Geologische Rundschau, Stuttgart. — 31. Gerlands Beiträge zur Geophysik, Leipzig. — 32. Hidrológiai Közöny. — 33. Известия Академии Наук СССР, серия геологическая, Москва. — 34. Известия Венгерского Горно-Исследовательского Института, Будапешт. — 35. Karszt- és Barlangkutatói Tájközlő. — 36. Kémikusok Lapja. — 37. Kohászati Lapok. — 38. Lexique Stratigraphique International, Paris. — 39. Magyar Tudomány. — 40. Mitteilungen des Ungarischen Forschungsinstitutes für Bergbau, Budapest (lásd 16. pont). — 41. Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Monatshefte, Stuttgart. — 42. Publications of the Hungarian Research Institute for Mining, Budapest (lásd 16. pont). — 43. Természettudományi Dokumentáció. — 44. Természettudományi Közöny. — 45. Vizügyi Közlemények.

### Rövidítések — Abréviations — Сокращения

R — összefoglaló, köt. — kötet, évf. — évfolyam, füz. — füzet, sz. — szám, old. — oldal, fr. — francia, or. — orosz, ang. — angol, ném. — német, ír.jk. — irodalomjegyzék.

1. Abh. d. D. Ak. d. Wiss. — 2. Acta Ac. Pedagog. Agricensis. — 3. Acta Geol. — 4. Acta Univ. Szeged. Acta Biologica. — 5. Acta Univ. Szeged. Acta Min. Petr. — 6. Acta Technica. — 7. Agrokémia és Talajtan. — 8. A M. Áll. Földt. Int. Évk. — 9. A MTA Műsz. Tud. Oszt. Közl. — 12. A MTA Agrártud. Oszt. Közl. — 11. Annales Univ. Budapest. Sectio geol. — 12. Annales Univ. Budapest. Sectio biol. — 13. Annales Hist. Nat. Mus. Nat. Hung. — 14. Anthropológiai Közl. — 15. Aquila. — 16. Archeol. Értesítő. — 17. Bányászati Lapok. — 18. Bány. Kut. Int. Közl. — 19. Bány. Kut. Int. Közl. (idegennyelvű kiad.). — 20. Bpesti Műsz. Egy. Közp. Könyvt., Műszaktud. tört. kiadv. — 21. Бюллетень Совета по Сейсмологии. — 22. Физический журнал. — 23. Élet és Tudomány. — 24. Fémipari Kut. Int. Közl. — 25. Folia Archaeologica. — 26. Geofisica pura e applicata. — 27. Geofiz. Közl. — 28. Geologie. — 29. Geol. Práce. — 30. Geol. Rundschau. — 31. Gerlands Beiträge z. Geophysik. — 32. Hidrol. Közl. — 33. Известия АН СССР, сер. геол. — 34. Известия Венг. Горно-Исл. Инст. — 35. Karszt- és Barlangkut. Tájközlő. — 36. Kémikusok Lapja. — 37. Kohászati Lapok. — 38. Lexique Str. Int. — 39. Magyar Tudomány. — 40. Mitteil. d. Ung. Forschungsinst. f. Bergbau. — 41. Neues Jb. Mth. — 42. Publ. Hung. Res. Inst. for Mining. — 43. Természettud. Dokum. — 44. Természettud. Közl. — 45. Vizügyi Közl.

Á d á m I. : A Balaton. — Le lac Balaton. — Оз. Балатон. — Természettud. Közl. I (88). évf. 1957. 151—155. old., 11 kép

A u j e s z k y I. : Koszmikus hatások a légkörben. — Influences cosmiques dans l'atmosphère. — Космические влияния в атмосфере. — Természettud. Közl. I (88). évf. 1957. 97—102. old. 9 képpel

- A u j e s z k y L.: A légkör fizikája. Általános Geofizika III. — Physique de l'atmosphère. — Физика атмосферы. — Akadémiai Kiadó, Budapest, 1957, 286 old. 107 ábra
- A u j e s z k y L. et al.: A mesterséges holdak tudományos programja. — Le programme scientifique des lunes artificielles. — Научная программа спутников. — Természettud. Közl. I (88). évf. 1957, 433—440. old. 3 ábra
- B a g ó F.: A magyar bauxitbányászat helyzete. — La situation des minières hongroises de bauxite. — Разработка бокситовых месторождений в Венгрии. — Bányászati Lapok 90. évf. 1957, 3. sz. 161—166. old. és 4—5. sz. 230—241. old. 16 ábra
- B a l k a y B.: Kéregszerkezeti adatok a földtágulás kérdéséhez. — Some geological evidence concerning the problem of Earth expansion. — Данные к вопросу увеличения объема Земли. — Földt. Közl. 87. köt. 1957, 4. füz. 395—399. old. 4 táblázat, ang. R
- B a l k a y B.—L á n g G.: Üledékföldtani vizsgálatok a Nagyvisnyó—Nekézseny körüli karbon-permi rétegekben. — Sedimentpetrographische und tektonische Untersuchungen in der Gegend von Nagyvisnyó (Upponyer Gebirge) Ungarn. — Седиментпетрографические исследования в окрестности сс. Надвышньо—Некежень, в каменноугольно-пермских отложениях. — Földt. Közl. 87. köt. 1957, 1. füz. 3—18. old. 7 ábra, 3 táblázat, ném. R
- B a l k a y B.—L á n g G.: Sedimentological and structural investigations in the area of the Nagyvisnyó—Nekézseny railway line, NE Hungary. — Петрографические и тектонические исследования на территории железнодорожной трассы, СВ-Венгрия. — Annales Univ. Budapest. Sectio geol. I, 1957, redigit L. Égyed, Tankönyvkiadó, Budapest 1957, 5—11. old. 4 ábra
- B a l l e n e g g e r R. et al.: A VI. Nemzetközi Talajtani Kongresszus ismertetése. — Le VI. Congrès International de Pédologie. — Отчет о VI. Международного Съезда Почвоведения. — A MTA Agrártud. Oszt. Közl. XI., 1957, 359—393. old.
- B a l l e n e g g e r R ó b e r t 75 éves (di G l e r i a J á n o s). Agrokémia és Talajtan, 6. köt. 1957, 2, 97—98. old.
- B a l l e n e g g e r R.: A talajkutatás múltja Magyarországon. — L'histoire des recherches pédologiques en Hongrie. — История почвоведения в Венгрии. — A MTA Agrártud. Oszt. Közl. XI., 1957, 1—6. old.
- B a l o g h K. lásd Lexique Stratigraphique International
- B á r d o s s y G y.: Geológia bокситовых месторождений Венгрии. — Magyarországi bauxittelepek földtana. — Géologie des gîtes de bauxite en Hongrie. — Известия АН СССР, сер. геол. 1957, 9, 3—18.
- B á r d o s s y G y.: Statisztikai módszerek alkalmazása a földtanban. — Application of statistical methods in geology. — Применение статистических способов в геологии. — Földt. Közl. 87. köt. 3. füz. 1957, 325—342. old. 11 ábra, 3 táblázat, or. ang. R
- B á r d o s s y G y.: Csigamaradvány a nagykovácsi agyagos bauxitból. — Restes de Gastéropode dans la bauxite argileuse de Nagykovácsi. — Остатки гастропода из глинистого боксита с. Надьковачи. — Földt. Közl. 87. köt. 4. füz. 1957, 454. old. 2 ábra
- B á r d o s s y G y.: A Szóc és Nyirád környéki bauxit. — Der Bauxit der Umgebung von Szóc und Nyirád. — Боксити окрестности сс. Сец и Нирад. — A M. Áll. Földt. Int. Évk. 46. köt. 3 (záró) füz. 1957, 433—454. old. 4 ábra ném. or. R
- B a r n a J.: A Mád—Koldu-i bentonit tulajdonságai bányászati felhasználás szempontjából. — Caractéristiques des bentonites de Mád—Koldu, du point de vue de leur utilisation dans l'industrie minière. — Свойства бентонита месторождений Мад—Колду с точки зрения использования в горной промышленности. — Bányászati Lapok 90. évf. 1. sz. 1957, 42—50. old. 11 ábra

- Barnabás K.: Bauxitföldtani kutatások Magyarországon 1950—54 között. — Bauxitgeologische Untersuchungen in Ungarn in den Jahren 1950—54. — Бокситогеологические исследования в Венгрии в течение 1950—54 гг. — A M. Áll. Földt. Int. Évk. 46. köt. 3. (záró) füz. 1957, 391—407. old. 1 térkép, 1 táblázat; ném. or. R
- Barnabás K.: A halimbai és nyirádi bauxittelep földtani kutatása. — Geologische Untersuchung des Bauxitgebietes von Halimba und Nyirád. — Геологические исследования на бокситовой территории в районах сс. Халимба и Нирад. — A M. Áll. Földt. Int. Évk. 46. köt. 3. (záró) füz. 1957, 409—431. old. 5 ábra, 2 melléklet, ném. or. R
- Barta Gy.: Földmágnesség. Általános Geofizika II. — Magnétisme terrestre. — Земной магнетизм. — Akadémiai Kiadó, Budapest, 1957, 192 old. 101 ábra
- Barta Gy.: On the variations of gravity. — Изменения силы тяжести. — Annales Univ. Budapest, Sectio geol. I, 1957, 13—19. old. 2 ábra
- Barta Gy.: A Nemzetközi Geofizikai Év. Előzmények és néhány feladat. — L'Année Géophysique Internationale. Préparations et quelques taches. — Международный Геофизический Год. Подготовка и некоторые задачи. — Természettud. Közl. I (88). évf. 1957, 145—150. old. 12 ábra és kép
- Barta Gy.: A földmágnéses tér évszázados változásáról. — On the secular variation of the geomagnetic field. — О вековой вариации геомагнитного поля. — Geofiz. Közl., VI. köt. 1—2. sz. 1957, 9—27. old. 7 ábra, 2 táblázat, ang. R
- Barta Gy.—Béll B.—Egyed L.—Flórián E.—Somogyi A.: Nemzetközi Geofizikai Év. — L'Année Géophysique Internationale. — Международный Геофизический Год. — Magyar Tudomány 1957, 1—4. sz. 71—86. old.
- Barta Gy.: Report on the geomagnetic and telluric researches carried out in Hungary during the period of 1954—57. — Отчет о геомагнитических и теллурических исследованиях, проведенных в Венгрии в течение 1954—57 гг. — Acta Technica, XVIII, 1957, 161—166. old. 1 ábra
- Barta Gy.: A földmágnéses tér változása a Kárpát-medencében. — Variations of the geomagnetic field in the Carpathian basin. — Вековые вариации геомагнитного поля в бассейне Карпатов. — Geofiz. Közl. VI. köt. 1—2. sz. 1957, 3 ábra
- Béll B.: Main results of meteorological research done in Hungary during the years 1954—56. — Основные результаты метеорологического исследования в Венгрии в течение 1954—56 гг. — Acta Technica, XVIII, 1—2, 1957, 133—160. old.
- Bendefy L.: Európa legősibb bányája Lovason. — La plus ancienne carrière d'Europe à Lovas. — Древнейший карьер Европы в Ловаш, Венгрия. — Bányászati Lapok 90. évf. 1957, 4—5. sz. 251—252. old. 5 ábra
- Bergh Á.—Gedeon A. Z. T.—Stegena L.: The geochemical investigation method utilizing the heavy metal content of running waters. — О геохимическом способе разведок, основывающемся на содержании тяжелых металлов в текучих водах. — Acta Geol., IV, 3—4, 1957, 3 ábra, 3 táblázat, or. R
- Bertalan K.: Bauxitkutatás Fenyőfő, Csesznek és Dudar környékén. — Bauxit-schürfung in der Gegend von Fenyőfő, Csesznek und Dudar. — Разведки на боксит в окрестностях сс. Фенефе, Чеснек и Дудар. — A M. Áll. Földt. Int. Évk. 46. köt. 3. (záró) füz. 1957, 455—470. old. 1 ábra, 1 melléklet és 1 térkép
- Bisztricsány E.: Determination of the magnitude equation for Budapest. — Определение относящегося к г. Будапешт уравнения величины. — Acta Geol., IV, 3—4, 1957, 477—479. old. 1 ábra, or. R
- Bisztricsány E.—Csomor D.: Az 1956. január 12-i földrengés mikroszeizmikus adatainak feldolgozása és a Föld kérgének felépítése a Magyar medencében. — Working up of microseismic data concerning the earthquake of January 12, 1956, and the structure of the earth's crust in the Hungarian basin. — Обработка

- микросейсмических данных, относящихся к землетрясениям, произошедшим в 12-ого января 1956 г. и структура земной коры в Венгерском бассейне. — *Geofiz. Közl.* VI, 1—2. sz. 1957, 3 ábra, ang. R
- Boda J.: Stratigraphische Auswertung fossiler Ostracoden aus Ungarn. — Стратиграфическая оценка ископаемых Остракод из Венгрии. — *Annales Univ. Budapest. Sectio geol.* I, 1957, 21—24. old. 2 diagram, 2 ábra
- Boda J.: Ostracoda-faunák változásai a Magyar-medence neogén fejlődéstörténetében. — The variations of Ostracod faunas in the Neogene evolution of the Hungarian basin. — Изменения фауны Остракод в неогеновой эволюции Венгерского бассейна. — *Földt. Közl.* 87. köt. 4. füz. 1957, 419—424. old. 4 ábra, ang. R
- Bogsch L.: Őslénytani munkamódszereink hiányosságai. — Imperfections de nos méthodes paléontologiques. — Недостатки палеонтологических способов. — *Földt. Közl.* 87. köt. 1. füz. 1957, 85—98. old.
- Bogsch L.: Eine fossile Synoekie aus dem ungarischen Miozän. — Об одной ископаемой синоэкии. — *Annales Univ. Budapest. Sectio geol.* I, 1957, 25—31. old. 5 ábra
- Czeke E.: A magyarországi geomechanikai megfigyelések a geotektonikai irodalom nagy beszámolójában. — Observations géomechaniques en Hongrie vues par la littérature géotectonique. — Геомеханические наблюдения в Венгрии в свете геотектонической литературе. — *Bányászati Lapok* 90. évf. 1957, 3. sz. 190—194. old. 3 ábra
- Czike K.—Fodor-Csányi P.: Studies on the deuterium oxide content of water samples from oilfields. — Определение содержания окиси дейтерия в пробах воды, взятых в нефтяных районах. — *Acta Geol.*, IV, 3—4, 1957, 331—339. old. 1 ábra, 3 táblázat, or. R
- Czike K.—Fodorné Csányi P.: Kőolaj lelőhelyek vízmintáinak deutériumoxid tartalma. — Deuteriumoxidgehalt der Wasserproben von Erdölvorkommen. — Содержание окиси дейтерия в пробах воды, взятых на месторождениях нефти. — *Hidrol. Közl.* 37. évf. 3. sz. 1957, 245—248. old. 1 ábra, 3 táblázat, or. ném. R
- Czirák J.: A hévízi tómeder felmérése és változásának vizsgálata. — The Hévíz lake, its survey and changes. — Промер русла оз. Хевиз и исследование его изменений. — *Hidrol. Közl.* 37. évf. 1. sz. 1957, 77—85. old. 12 ábra, or. ang. R
- Csajághy G.: A Maros iszapjának vizsgálati eredményei. — Results obtained in the course of the investigation of the mud of the river Maros. — Результаты исследования ила р. Марош. — *Hidrol. Közl.* 37. évf. 3. sz. 1957, 239—243. old. or. ang. R
- Csajághy G.—Emszt M.—Szepesi K.: A hazai bentonitokról. — On Hungarian bentonites. — Об отечественных бентонитах. — *Földt. Közl.* 87. köt. 3. füz. 1957, 274—283. old. 2 ábra, 4 táblázat, ang. R
- Csajághy G.: A gyógyiszapok kémiai és fizikai tulajdonságai. — Propriétés chimiques et physiques des vases médicinales. — Химические и физические свойства лечебных илов. — *Magyarország ásvány- és gyógyvizei.* Szerk. dr. Schulhof Ödön, Akadémiai Kiadó, Budapest, 1957, 963 old. (631—697), 201 ábra, ir. jk.
- Cseh Németh J.: Földtani vizsgálatok a Zala baloldali teraszterületén. — Geologische Untersuchungen aus dem linken Terrassengebiet des Zala-Flusses, Westungarn. — Геол. исследования на территории террасов и реки Зала, Венгрия. — *Földt. Közl.* 87. köt. 2. füz. 1957, 173—184. old. 4 ábra, ném. R
- Csepreglyné Meznics I.—Seneš J.: Neue Ergebnisse der stratigraphischen Untersuchungen miozäner Schichten in der Südslovaeki und Nordungarn. — Новые результаты стратиграфических исследований миоценовских слоев в Южной Словакии и Северной Венгрии. — *Neues Jb. Geol. Pal. Mh.* 1957, 1, 1—13. old. Stuttgart, 1 ábra, 1 táblázat

- Csepreghyné Meznereics I. lásd Lexique Stratigraphique International
- Csiky G.: A Föld kőolajtermelésének és készleteinek alakulása a második világháború óta. — Le développement de la production de pétrole mondiale et la situation des réserves depuis la deuxième guerre mondiale. — Развитие добычи и запасов нефти всего мира в периоде после второй мировой войны. — *Bányászati Lapok* 90. évf. 1957, 1. sz. 55—61. old. 5 ábra, 1 táblázat
- Csiky G.: A szuezi háború és a kőolaj. — La guerre de Suez et le pétrole. — Суецская война и нефть. — *Bányászati Lapok* 90. évf. 2. sz. 1957, 137—139. old. 1 ábra
- Csiky G.: Izrael, a legfiatalabb közelkeleti kőolajállam. — Israel, le plus jeune état de pétrole dans le Proche-Orient. — Израель, самое молодое государство нефти в Ближнем Востоке. — *Bányászati Lapok*, 90. évf. 2. sz. 1957, 139—140. old. 1 ábra
- Csiky G.: A Kuwait-i és seules övezetbeli újabb kőolajkutatók eredményei. — Les résultats des prospections à pétrole de Kuwait et la zone neutre. — Результаты разведки по нефти в Кувейт и в нейтральной зоне. — *Bányászati Lapok* 90. évf. 2. sz. 1957, 140. old. 1 ábra
- Csiky G.: Az új perzsa kőolaj. — La nouvelle huile minérale de Perse. — Новое нефтяное месторождение в Персии. — *Bányászati Lapok* 90. évf. 3. sz. 1957, 208—209. old. 1 ábra
- Csiky G.: A Föld 1956. évi kőolajtermelése. — La production de pétrole du monde en 1956. — Добыча нефти в мире в 1956 г. — *Bányászati Lapok* 90. évf. 6. sz. 1957, 344. old.
- Csiky G.: A Föld kőolaj készletei. — Les réserves de pétrole du monde. — Ресурсы нефти Земли. — *Bányászati Lapok* 90. évf. 10—11. sz. 1957, 570—572. old. 1 táblázat
- Csiky G.: A 100 esztendő román kőolajipar. — Le Centenaire de l'exploitation d'huile minérale en Roumanie. — 100 лет румынской нефтяной промышленности. — *Bányászati Lapok* 90. évf. 12. sz. 1957, 624. old.
- Csiky G.: Kőolajkutató Szíriában. — Prospection de pétrole en Syrie. — Разведка на нефти в Сирии. — *Bányászati Lapok* 90. évf. 12. sz. 1957, 631—633. old.
- Csillag P.: Bauxitnyomok az Aggtelek—jósmafői mészkőfennsíkron. — Bauxit-spuren am Kalksteinplateau von Aggtelek—Jósmafő. — Следы боксита на плоскогорье Аггтелек—Йошвафе. — *A M. Áll. Földt. Int. Évk.* 46. köt. 3. (záró) füz. 1957, 471—475. old. 1 ábra, német. or. R
- Csomor D. lásd Bisztricsány E.
- Darányi F.: Adatok az Ajka környéki kréta kifejlődéséhez. — Données sur le développement du Crétacé dans l'entourage de Ajka. — Данные к меловым отложениям в окрестности Айка. — *Bányászati Lapok* 90. évf. 4—5. sz. 1957, 253—256. old.
- H. Deák M.: A magyarországi bauxit pollenvizsgálata. — Pollenuntersuchungen aus ungarischen Bauxiten. — Пыльцевые исследования бокситов Венгрии. — *Földt. Közl.* 87. köt. 1. füz. 1957, 24—29. old. 5 tábla, 1 táblázat, német. R
- Dér I.: Egercséhi környéki riolituffák vizsgálata. — Studies on rhyolite tuffs around Egercséhi, NE Hungary. — Изучение риолитuffов в окрестности с. Эгерчехи. — *Földt. Közl.* 87. köt. 3. füz. 1957, 343—345. old. 2 ábra, angol. R
- Domбай T.: Előjáróban. — Introductory. — Введение. — *Geofiz. Közl.* VI, 1—2, 1957, 3—8. old. angol. R
- Domony A.: A világ bauxit-, tiuföld-, alumíniumipari helyzetének áttekintése. — La production de bauxite, terre aluminieuse et d'aluminium du monde. — Обзор

мирового положения производства боксита, глинозема и алюминия. — *Kohászati Lapok*, 90. évf. 3. sz. 1957, 130. old.

Drubina Magda lásd Szabóné

- ifj. Dudich E.: A „briozoás” és „budai” márga viszonyának újvizsgálatáról. — *Neuerliche Untersuchungen in Bezug auf das Verhältnis zwischen „Bryozoen”- und „Budaer”-Mergel.* — О новом изучении связи между «мшанском» и «буданом» мергеле. — *Földt. Közl.* 87. köt. 2. füz. 1957, 211—214. old. 1 ábra, német R
- Egyed L.: Investigations on the interior of the Earth. — Исследования по внутреннем строении Земли. — *Annales Univ. Budapest, Sectio geol.* I, 1957, 37—77. old. 19 ábra
- Egyed L.: A new method of average density determination. — Новый метод для определения средней плотности. — *Annales Univ. Budapest. Sectio geol.* I, 1957, 33—36. old. 4 ábra
- Egyed L.: A new dynamic conception of the internal constitution of the Earth. — Динамическая модель Земли. — *Geologische Rundschau*, 46, 1957, 101—121. old. 9 ábra
- Egyed L.: The role of tectonics and morphology in the development of the drainage-pattern. — Роль тектоники и морфологии в развитии речной сети. — *Gerlands Beiträge zur Geophysik*, 66, Heft 4, 1957, 271—273. old. Leipzig, 1 ábra
- Egyed L.: The change of the Earth's dimensions determined from paleogeographical data. — Изменения объема Земли, определенные из палеогеографических данных — *Geofisica pura e applicata*, Milano, 33, 1956, 42—48. old. 2 táblázat, 3 ábra
- Egyed L.: Új elmélet a Föld szerkezetéről és fejlődéséről. — Nouvelle théorie de la structure et évolution de la Terre. — Новая теория структуры и эволюции Земли. — *Természettud. Közl.* I (88). évf. 1957, 164—167. old. 4 ábra
- Egyed L.: A kéregmozgások okai és a magyarországi kéregmozgások. — On the causes of movements in the earth's crust and on the crustal movements in Hungary. — Причины движений земной коры и движения коры в Венгрии. — *Geofiz. Közl.* VI, 1—2, 1957, 47—52. old. 4 ábra, ang. R
- Egyed L.: A földi mágneses tér kapcsolata a föld belső szerkezetével. — The magnetic field and the internal structure of the earth. — Геомагнитное поле и внутренняя структура Земли. — *Geofiz. Közl.* VI, 3—4, 1957, 3—8. old. 1 ábra, ang. R
- Egyed L.: Investigations on seismology and the physics of the interior of the earth, in Hungary, 1954—1956. — Исследования по сейсмологии и физики Земли в Венгрии, в течение 1954—1956 гг. — *Acta Technica*, XVIII, 1—2, 1957, 123—131. old.
- Egyed L.: Vízfolyások, morfológia és tektonika kapcsolata. — The role of tectonics in determining watercourses. — Роль тектоники в определении течения воды. — *Földt. Közl.* 87. köt. 1. füz. 1957, 69—72. old. 2 ábra, ang. R
- Egyed L.: Динамическая модель Земли. — Dinamikus földmodel. — A dynamic Earth model. — Бюллетень Совета по Сейсмологии, АН СССР, № 6, 1957, 52—58. old. 6 ábra, 1 táblázat
- Egyed L.: Механизм возникновения глубоких землетрясений (предварительное сообщение). — The mechanism of deep-focus earthquakes. — Бюллетень Совета по Сейсмологии, АН СССР, № 6, 1957, 89—95. old. 3 ábra
- Egyed L. lásd Barta Gy.
- Emszt M. lásd Csajághy G.



- Erdélyi J.—Koblencz V.—Tolnay V.: Einige neue Mineralvorkommen aus der Erzschildung von Nagybörzsöny (Deutschpilsen). — Новые минералы из рудника Надьбержень. — Acta Univ. Szeged., Acta Min. Petr. X, 1957, 3—13. old.
- Erdélyi J.—Koblencz V.—Tolnay V.: A nagybörzsönyi agyagásvány és az ércesedés néhány újabb kísérőásványa. — The clay mineral accompanying the Nagybörzsöny ore and some new mineral occurrences at Nagybörzsöny. — Глинистые минералы из гор Надьбержень и некоторые акцессорные минералы оруденения. — Földt. Közl. 87. köt. 4. füz. 1957, 400—418. old. 1 ábra, ang. R
- Erdélyi J. lásd Szádeczky-Kardoss E.
- Fodorné Csányi P. lásd Czike K.
- Földváriné Vogl M.—Kliburszky B.: Gyors termikus elemző készülék. — Apparat für thermische Schnellanalyse. — Прибор для ускоренного термического анализа. — Кémikusok Lapja, 12, 1, 1957, 19—22. old.
- Földváriné Vogl M.—Kliburszky B.: Gerät zur thermischen Differenzial-Schnellanalyse. — Прибор для ускоренного термического анализа. — Geologie, Berlin, 6, 5, 1957, 542—548. old.
- Földvári A.: A Bakony és a Velencei-hegység löszéről. — Über die Lössе des Bakonywaldes und des Velencer Gebirges. — О лессе гор Баконь и Веленце. — Földt. Közl. 86. köt. 1956, 351—356. old.
- Földvári A.: Egy új magyar karbonkori tájkép-rekonstrukció. — Une nouvelle reconstruction du paysage du Carbonifère par un peintre hongrois. — Реконструкция карбонового ландшафта венгерском художником. — Földt. Közl. 87. köt. 4. füz. 1957, 452—453. old. 1 kép
- Fülöp J. lásd Lexique Stratigraphique International
- Gálfi J.—Stegena L.: Tiefenreflexionsversuche in Ungarn zum Studium der kontinentalen Aufbauung. — Исследования по отражениям большой глубины в Венгрии с целью изучения континентальной структуры. — Geologische Rundschau, 46, 1957, 26—29. old. 9 ábra, 2 táblázat
- Gálfi J.—Stegena L.: Szeizmikus reflexiók mérésével meghatározott néhány adat a földkéreg magyarországi részéről. — Some data obtained with seismic reflexion measurements concerning the Hungarian part of the Earth's crust. — Данные о сейсмических измерениях, относящихся к венгерской части земной коры. — Geofiz. Közl. VI, 1—2, 1957, 53—60. old. 8 ábra, ang. R
- Gánti T.: A barlangok keletkezésének kémiai vonatkozásai. — Chemical aspects of cave formation. — Chemische Beziehungen bei der Höhlenbildung. — Химические отношения образования пещер. — Hidrol. Közl. 37. évf. 3. sz. 1957, 285—288. old. 2 táblázat, ném. ang. R
- Gánti T.: A naszályi karszt. — Der Karst im Naszály. — Карст горы Насаль. — Hidrol. Közl. 37. évf. 4. sz. 1957, 380—384. old. 7 ábra, ném. R
- Gánti T.: Pisolites and pisolitlike formations. — Пизолиты и пизолитовидные формации. — Acta Univ. Szeged. Acta Min. Petr. X, 1957, 15—18. old. 5 ábra
- Géczy B.: Az Ammonites váz és lágytest viszonyáról. — Zusammenhang zwischen dem Skelett und den Weichteilen bei Ammoniten. — Связь между скелетом и мягкого тела у Аммонитов. — Földt. Közl. 87. köt. 3. füz. 1957, 348—349. old.
- Gedeon A. Z. T. lásd Bergh Á.
- Gedeon T.: Correlation between the crystal structure of dolomite and its aptness to magnesium recovery. — Зависимость между кристаллической структурой и фризуюмостью доломита. — Acta Technica, XVIII, 3—4, 1957, 339—348. old. 5 ábra, ném. fr. or. R

- G e d e o n T.: Mágneziumszinitési kísérletek magyar dolomitokból. — Magnesium-Reduktionsversuche aus ungarischen Dolomiten. — Исследования по восстановлению магнезия из венгерских доломитов. — A Fémipari Kutató Intézet Közleményei I. köt. 1956, 293—318. old. 17 ábra, or. ném. R
- G e d e o n T.: Az aktív bauxit. — La bauxite active. — Активный боксит. — Élet és Tudomány. XII. évf. 23. sz. 1957. 715. old.
- G e d e o n T.: Japán timföldipara. — La production de terre alumineuse du Japon. — Производство глинозема в Японии. — Kohászati Lapok 90. évf. 3. sz. 1957, 139. old.
- G é m e s i J.: Piezoelektromos kristályok. — Cristaux piezoelectriques. — Пьезо-электрические кристаллы. — Természettud. Közl. I (88). évf. 1957, 205—211. old. 14 ábra
- G ö b e l E.: Az ÉNy-i Bakonyban végzett fúrási kutatások földtani eredményei. — Geologische Ergebnisse der im NW-lichen Bakonygebirge durchgeführten Bauxit-schürfungen. — Геол. результаты буровых разведок, проведенных в северозападной части гор Баконь. — A M. Áll. Földt. Int. Évk. 46. köt. 3. (záró) füz. 1957, 477—488. old. 1 melléklet, 1 térkép, 1 táblázat, ném. or. R
- G r a s s e l l y Gy.: Electrographic examinations of pulverized ore samples and ore concentrates. — Электрогр. исследования на пыльные образцы руд и концентратов. — Acta Univ. Szeged. Acta Min. Petr. X, 1957, 25—32. old. 1 ábra, 1 táblázat
- G r a s s e l l y Gy.: Laboratory equipment for electrographic examinations. — Лабораторные инструменты для электрогр. исследований. — Acta Univ. Szeged. Acta Min. Petr. X, 1957, 19—23. old. 4 ábra
- G r a s s e l l y Gy.—K l i v é n y i E.: Method for the determination of the mineral composition of sedimentary manganese oxide ores on the basis of their thermal properties. — Метод определения минерального состава осадочных марганцевых руд на основе их термальных свойств. — Acta Univ. Szeged. Acta Min. Petr. X, 1957, 33—46. old. 1 táblázat, 4 ábra
- G r e g u s s P.: Új *Laurinoxylon* faj Magyarországról. — Eine neue Laurinoxylon-Art aus Ungarn. — Новый вид Лауриноксилон из Венгрии. — Földt. Közl. 87. köt. 2. füz. 1957, 218—223. old. 1 tábla ném. R
- G r e g u s s P.: Marginal ray parenchyma in *Araucariaceae* and in *Podocarpaceae*. — Паренхима периферического луча в *Araucariaceae* и в *Podocarpaceae*. — Acta Univ. Szeged. Acta Biologica, III, 1—2, Szeged, 1957, 15—17. old. 2 kép
- G r e g u s s P.: Ein Lignit aus dem Miozän von Rixhöft und einige wichtige Beobachtungen an einem „*Knorria*“-Stamm. — Буроуголь из миоцена г. Рикстхейфт и наблюдения на стволы дерева Кноррия. — Abh. d. D. Ak. d. Wiss. zu Berlin, 1957, Nr 3, 1957, 3—16. old. 3 tábla
- G r o s s z Á.: Üledékföldtani vizsgálat a komlói liász kőszénösszlet néhány meddő kőzetén. — Sedimentpetrographische Untersuchung der flözleeren Zwischenschichten im Steinkohlenrevier von Komló. — Осадочнопетр. исследования на немых горных породах в угольных месторождениях с. Комло. — Földt. Közl. 87. köt. 2. füz. 1957, 154—164. old. 3 ábra, 4 táblázat, 1 tábla, ném. R
- G y ö r f f y D.: Geomorfológiai tanulmányok a Káli-medencében. — Geomorphologische Untersuchungen im Káler Bassin. — Геоморфологические исследования в бассейне Кал. — Földr. Ért. VI, 3, 1957, 265—302. old. 10 ábra, 4 kép, or. ném. R
- H a r a s z t y Á.: Die mikroskopischen Untersuchungen der Xylite von Hidas. — Микроскопические исследования на ксилитах из Хидаш. — Annales Univ. Budapest. Sectio biologica. I. 1957, 71—87. old. or. R

- Hédervári P.: A hold tágulásának morfológiai bizonyítékai. — Morphological proofs of the expansion of the moon. — Морфологические доказательства увеличения объема луны. *Geofiz. Közl.* VI. 3—4, 1957., 9—17. old. 10 ábra, ang. R
- Heinzely E.: A visegrádi Duna-táj. — Les environs du Danube à Visegrád. — Окрестности р. Дуная у с. Вишеград. — *Természettud. Közl.* I (88). évf. 1957, 459—463. old. 11 ábra és kép
- Herrmann M.: Schwermineralien des Sedimentmaterials der Peskő- und der Petényi-Höhle. — Тяжелые минералы осадочного материала пещер Пешке и им. Петеньи. — *Folia Archeologica* VIII, 1956, 12—13. old. 1 táblázat
- Herrmann M.—Kretzoi M.—Vértes L.: Neuere Forschungen in der Jánkovich-Höhle. — Новые исследования в пещере им. Янкович. — *Folia Archaeologica* 9, 1957, 3—23. old.
- Herrmann M.: A Mecsekhegység és pereme pannóniai homokjainak mikromineralógiai vizsgálata. — The micromineralogical examination of the Pannonian sands of the Mts. Mecsek and its borders. — Микроминералогическое исследование паннонских песков в горах Мечек. — *Annales Hist. Nat. Mus. Nat. Hung.* VIII, 1957, 23—29. old. 4 táblázat, ang. R
- Herrmann M.: A komlói andezitterület újabb vizsgálata. — A newer examination of the andesite area of Komló. — Новое исследование андезитовой территории, Комло. — *Annales Hist. Nat. Mus. Nat. Hung.* VIII, 1957, 31—42. old. 5 ábra táblázatok, ang. R
- Herrmann M. lásd Jánossy D.
- Horusitzky F.: Telegdi Roth Károly emlékezete. — En mémoire de Károly Telegdi Roth. — В воспоминание о К. Телегди Рот. — *Földt. Közl.* 87. köt. 3. füz. 1957, 247—253 old. 1 kép, ir. jk.
- Horusitzky F. lásd *Lexique Stratigraphique International*
- Horvai Á.: A vasasi gömbkőszén. — Le charbon sphérique de Vasas. — Сферический уголь из месторождения Вашаш. — *Bányászati Lapok* 90. évf. 1. sz. 1957, 52—54. old. 1 ábra
- Horváth J.—Horváth L.: A budapesti termál gyógyvizek összefüggése. — Über einen Zusammenhang zwischen den Thermal-Heilwässern in Budapest. — Связь между термально-лечебными водами в г. Будапеште. — *Hidrol. Közl.* 37. évf. 3. sz. 275—284. old. 5 ábra, or. ném. R
- Imreh J.: A cölesztin újabb előfordulása Koppándon. — A new occurrence of celestine at Koppánd, Transsylvania. — Новое местонахождение целестина в с. Коппанд, Трансильвания. — *Földt. Közl.* 87. köt. 1. füz. 1957, 57—62. old. 3 ábra, ang. R
- Jakucs L.: Aggtelek. — Sport Lap- és Könyvkiadó, 1957, 317 old. 1 térkép, számos ábra és kép
- Jánossy D.: Die Fauna der Petényi-Höhle. — Фауна пещеры им. Петеньи. — *Folia Archeologica*, VIII, 1956, 11—12. old.
- Jánossy D.—Herrmann M.—Varrók S.—Vértes L.: Forschungen in der Bivak-Höhle, Ungarn. — Исследования в пещере Бивак в Венгрии. — *Eiszeitalter und Gegenwart, Öhringen-Württemberg*, 8, 1957, 18—36. old. 6 ábra, 1 tábla
- Jaskó S.: A pilisszántói bauxit. — Der Bauxit von Pilisszántó. — Боксит района с. Пилишсанто. — *A M. Áll. Földt. Int. Évk.* 46. köt. 3. (záró) füz. 1957, 489—493. old. 2 ábra, ném. or. R
- Jaskó S.: Adalékok a Gerecse- és Pilishegység közötti terület földtanához. — Beiträge zur Geologie des Gebietes zwischen den Gebirgen Gerecse und Pilis. —

- Данные о геологии территории, располагающейся между горами Герече и Пилич. — А М. Ál. Földt. Int. Évk. 46. köt. 3. (záró) füz. 1957, 495—504. old. 2 melléklet, ném. or. R
- J a s k ó S.: A Bicske, Tatabánya és Tarján közötti terület bauxitföldtani leírása. — Bauxitgeologische Beschreibung des zwischen Bicske, Szár, Tatabánya und Tarján gelegenen Gebietes. — Бокситогеологическое описание территории, располагающейся между сс. Бичке, Сар, Татабánya и Тарян. — А М. Ál. Földt. Int. Évk. 46. köt. 3. (záró) füz. 1957, 505—523. old. 2 melléklet, ném. or. R
- J a s k ó S.: Bauxit-teleproncok Veszprém és Nagyvázsony környékén. — Reste von Bauxitlagern in der Umgebung von Veszprém und Nagyvázsony. — Остатки бокситовых залежей в окрестностях г. Веспрем и с. Надважонь. — А М. Ál. Földt. Int. Évk. 46. köt. 3. (záró) füz. 1957, 525—529. old. 1 ábra, ném. or. R
- J á v o r k a S.: K i t a i b e l P á l. — Magyar Tudomány 1957. évi 1—4. sz. 87—92. old
- K a c, N. J.: Az erdők fejlődése és az éghajlat a középső és késői pleisztocénben, valamint a holocénben. — Развитие лесов и климат в среднем и позднем плейстоцене и голоцене. — Természettud. Dokum. XII, 1957, 1—33. old. Szerk. Boros István, Magyar Nemzeti Múzeum kiadása, kézirat, sokszorosítva
- K á d á r L.: A kovárványos homok kérdése. — Le problème des couches brunes et dures du sable des dunes. — Проблема коричневых твердых слоев в слоях песчаных холмов. — Földr. Ért., VI. évf. 1. füz. 1957, 3 ábra 4 kép, or. fr. R
- K a d i é O. lásd V é r t e s L.
- K f á n t á s K.: A tellurikus módszer jelentősége a földtani nyersanyagkutatóban. Hozzászólással. — L'importance du méthode tellurique dans la prospection des matières premières. — Значение теллурического метода в поисках на ископаемые сырья. — MTA Műsz. Tud. Oszt. Közl. XX. 3—4, 1957, 295—313. old. 9 ábra
- K á r o l y i Z.: A dunai hordalékvizsgálatok eredményeiből leszűrhető morfológiai következtetések. — Morphologische Folgerungen aus den Ergebnissen der Geschlebeuntersuchungen der Donau. — Морфологические выводы, сделанных на основании изучения твердой добычи р. Дуная. — Földr. Ért. VI. évf. 1. füz. 1957, 11—27. old. 7 ábra, fr. ném. R
- K e c s k e m é t i T.: *Assilina praespira* D o u v i l l é aus dem ungarischen Eozän. — *Assilina praespira* D o u v i l l é — из эоцена Венгрии. — Annales Hist.-Nat. Mus. Nat. Hung., Ser. nov., VIII. 1957, 61—64. old. 2 ábra
- K e r t a i Gy.: A XX. Nemzetközi földtani Kongresszus kőolajtani vonatkozású előadásai. — Les exposés concernant le pétrole sur le XX. Congrès Géol. International. — Доклады, касающиеся нефть на XX. Международном Геол. Конгрессе в Мексике. — Földt. Közl. 87. köt. 1. füz. 1957, 118—122. old.
- K e r t a i Gy.: A magyarországi medencék és a kőolajtelepek szerkezete a kőolajkutatás eredményei alapján. — The structure of the Hungarian basins and their oil reservoirs as revealed by the results of oil exploration. — Структура бассейнов и месторождений нефти в свете результатов разведки по нефти. — Földt. Közl. 87. köt. 4. füz. 1957, 383—394. old. 1 térkép, or. ang. R
- K e r t a i Gy.: Oil and natural gas in Hungary. — Нефть и природные газы Венгрии. — Acta Geol. IV, fasc. 3—4, 1957, 235—264. old. 15 ábra, 1 táblázat, or. R
- K e r t a i Gy.: 20 esztendő a magyar kőolajbányászat. — 20 ans de l'exploitation minière de l'huile minérale. — 20 лет венгерской нефтяной промышленности. — Bányászati Lapok 90. évf. 12. sz. 1957, 621—624. old. 3 táblázat
- K e s s l e r H.: A tapolcai Tavasbarlang. — La grotte Tavas de Tapolca. — Пещера Таваш в с. Тапольца. — Természettud. Közl. I (88). évf. 1957, 422—424. old. 3 ábra és kép

- Kessler H.: Das Aggteleker Höhlengebiet (Nordungarn). — Пещерная территория Аггтелек. — Herausg. durch das Fremdenverkehrsamt des Komitates Borsod—Abaúj—Zemplén. Miskolc 1957, 72 old.
- Kessler H.: Az örök éjszaka világában. — Dans le monde de la nuit éternelle. — В мире вечной ночи. — Kossuth Könyvkiadó, Budapest, 1957, 180 old. sok képpel
- Kéz A.: A Nagy-Szamos teraszai. — Les terrasses du Grand-Szamos (Someşul mare). — Террасы р. Большая Самош. — Földr. Közl. V. köt. 3. sz. 1957, 209—226. old. 1 ábra, 6 kép, fr. R
- Kilczner Gy.: Kiékelődő réteg adatainak meghatározása szeizmikus refrakciós méréssel. — Die Bestimmung der Daten einer auskeilenden Schicht durch refraktions-seismische Messungen. — Определение данных, относящихся к выклинивающемуся слою сейсмическими рефракционными измерениями. — Geofiz. Közl. VI. köt. 3—4. sz. 1957, 19—23. old. 2 ábra, ném. R
- Kiss Z.: Az 1955. évi magyarországi földrengések. — Les tremblements de terre en Hongrie en 1955. — Землетрясения в Венгрии в 1955 г. — Orsz. Földrengésvizsgáló Intézet kiadv. B. sorozat, Budapest 1957, Műszaki Kiadó, 4 old.
- Kliburszky B. lásd Földváriné Vogl M.
- Klivényi E. lásd Grasselly Gy.
- Koblencz V. lásd Erdélyi J.
- Koch S.: Hydrothermal turmaline from Nagybörzsöny. — Гидротермальный турмалин из гор Надьбержень. Univ. Szeged. Acta Min. Petr. X, 1957, 47—50. old. 4 ábra
- Koch S.: Data on some rare sulphosalts. — Данные о некоторых редких сульфосолей. Acta Univ. Szeged. Acta Min. Petr. X, 1957, 51—58. old. 4 ábra
- Koch S.: A Magyar Nemzeti Múzeum ásvány- és kőzettára. — La collection de minéraux et roches du Musée National Hongrois. — Коллекция минералов и горных пород Венгерского Национального Музея. — Természettud. Közl. I (88). évf. 1957. 49—53. old. 7 képpel
- Kolosváry G.: Über die fossilen *Madrepোরарien* in dem System der Lebenserscheinungen. — Об ископаемых Мадрепорариях в системе жизненных явлений. — Acta Univ. Szeged. Acta Biologica, III. fasc. 1—2. 1957. 123—126. old.
- Kolosváry G.: Triassische Korallen aus Stratenská Hornatina in der Tschechoslovakei. — Триасовые кораллы из гор Стратенска Хорнатины, Чехословакия. — Geologické práce, Zprávy 10, Bratislava 1957, 95—106. old. 4 tábla
- Kolosváry G.: Új korallok a lábatlani alsókréta időszaki rétegekből. — Neue Korallen aus den unterkretazischen Schichten von Lábatlan. — Новые кораллы из меловых отложений с. Лабатлан. — Földt. Közl. 87. köt. 1. füz. 1957, 81—84. old. 1 tábla, ném. R
- Kovács É.: *Dracontomelon minimum* Reid et Chandler. — *Dracontomelon minimum* Reid—Chandler aus den Eozän Kohlen-Schichten von Tatabánya. — *Dracontomelon minimum* Reid & Chandler — из эоценовых угольных пластов г. Татабánya. — Földt. Közl. 87. köt. 2. füz. 1957, 215—217. old. 7 kép, ném. R
- Kovács É.: Összehasonlító flóra- és vegetációtanulmányok Bánhorvati és környékének szarmata növénymaradványai alapján. — Comparative studies on the Sarmatian flora and oecology of Bánhorvati and other localities. — Сравнительное изучение сарматской флоры и экология с. Банхорвати и его окрестности. — Földt. Közl. 87. köt. 4. füz. 1957, 425—446. old. 2 tábla, 10 ábra, ang. R

- Kovács É.: Tropischer Farn aus dem Eozän in Ungarn. — Тропический папоротник из эоцена Венгрии. — Annales Univ. Budapest. Sectio biologica, I, 1957, 185—187. old. 1 ábra
- Kovács Gy.: A tiszaburai mérnökgeológiai vizsgálatok értékelése. — Geological investigations on the projected Tiszabura dam. — Оценка инженерно-геологических исследований, проведенных в связи с проектированием гидроузла у г. Тисабура. — Vízügyi Közlemények 1957. 1—2. füz. 75—80. old.
- Kovács Gy.: A Hanság és a Fertőzűg talajvíz-viszonyai (Hozzájárulás Károlyi Z.: „A Hanság és a Fertő tó rendezési kérdéseinek fejlődése” c. tanulmányához). — Grundwasserhältnisse des Hanság und des Seewinkels. — Режим грунтовых вод области Ганшаг и окрестности оз. Ферте. — Vízügyi Közl. 1957, 4. füz. 389—400. old. 9 ábra, német. R (46—47. old.)
- Körössy L.: A környező államok kőolajkutatási eredményei és hazánkra vonatkozatható tanulságai. — Les résultats des prospections du pétrole dans les pays voisins. — Результаты соседних стран по нефтеразведке. — Bányászati Lapok 90. évf. 2. sz. 1957, 130—136. old. 5 ábra
- Körössy L.: A Tiszántúl mélyföldtani és ősföldrajzi viszonyai a kőolajkutatás kilátásai szempontjából. — Les conditions géologiques du niveau profond et paléogéographiques de la Hongrie orientale du point de vue de la prospection pour pétrole. — Глубоко-геол. и палеогеографические условия Затишской области с точки зрения перспектив нефтеразведки. — Bányászati Lapok 90. évf. 9. sz. 1957, 491—503. old. 6 ábra
- Kretzoi M.: Sümeghy József emlékezete (1892—1955). — En mémoire de J. Sümeghy. — В воспоминание о И. Шюмеги. — Földt. Közl. 87. köt. 3. füz. 254—260. old. 1 kép, ir. jk.
- Kretzoi M.: Adatok a Magyar medence negyedkori tektonikájához. — Données à la structure quaternaire du Bassin hongrois. — Данные к четвертичной тектонике Венгерского бассейна. — Hidrol. Közl. 35. évf. 1955, 44. old.
- Kretzoi M.: Strucc-maradványok a fejemegyei Kislángról. — Ostrich remains from Western Hungary. — Остатки страуса из с. Кишланг. — Aquila 59—62., 361—365. 1955, 3 ábra
- Kretzoi M.: Pliogallus Gaillard 1939 és Pliogallus Tugarinov 1940. — Pliogallus Gaillard 1939 and Pliogallus Tugarinov 1940. Aquila, 59—66, 367, 1955
- Kretzoi M.: A jégkorszak. — L'époque glaciaire. — Гляциальный период. — Élet és Tudomány, 11, 47—51. 1956, 9 kép
- Kretzoi M.: Madár-maradványok a csákvári *Hipparion*-faunából. — Bird-remains from the *Hipparion*-fauna of Csákvár. — Остатки птицы из фауны с. Чаквар. Aquila, 63—64, 239—248. 1957, 15 ábra
- Kretzoi M.: Cryptoprocta und die monophyletische Entstehung der Carnivora. — Cryptoprocta и монофилетическое возникновение хищников. — Zeitschrift für Säugetierkunde. 22, 45—49., Berlin—Dahlem 1957 4 ábra
- Kretzoi M.: Wirbeltierfaunistische Angaben zur Quartärchronologie der Jankovich-Höhle. — Позвоночно-фаунистические данные к четвертичной хронологии пещеры им. Янкович. — Folia Archaeologica, 9, 16—21. old. 1957, 2 ábra
- Kretzoi M. lásd Herrmann M.
- Kretzoi M. lásd Lexique Stratigraphique International
- Kriván P.: A közép és kelet-európai pleisztocén kapcsolata. — Relations entre le Pleistocène de l'Europe Centrale et Orientale. — Соотношение между плейстоценом Центральной и Восточной Европы. — Földt. Közl. 87. köt. 1. füz. 1957, 73—77. old. 1 táblázat, or. R

- Kriván P.: Relations entre le Pleistocène de l'Europe Centrale et Orientale. — Соотношение между плейстоценом Центральной Европы и плейстоценом Восточной Европы. — Acta Geol. IV, 3—4, 1957, 265—270. old. 1 táblázat, or. R
- Kriván P.: Felsőpleisztocén (Rissi) andezitvulkánosság nyomai a paksi szelvényben. — Spuren des oberpleistozänen Andesitvulkanismus im Pakser Profil. — Следы верхне-плейстоценового андезитового вулканизма в Пакшском профиле. — Földt. Közl. 87. köt. 2. füz. 1957, 205—210. old. 2 ábra, ném. R
- Kriván P.: Hagerman szemcsealaktani módszerének üledékföldtani értékelése. — Sedimentological evaluation of Hagerman's grain size method. — Оценка метода Хагермана. — Földt. Közl. 87. köt. 3. füz. 1957, 295—301. old. 2 ábra, ang. R
- Kriván P. lásd Lexique Stratigraphique International
- Krivánné Hutter E.: Zöldalgák a magyarországi alsóeoocén rétegekből. — Algues vertes des couches éocènes inf. de la Hongrie. — Зеленые водоросли из нижне-эоценовых слоев Венгрии. — Földt. Közl. 87. köt. 4. füz. 1957, 447—451. old. 1 tábla, fr. R
- Kulcsár L.: A komlóskai bentonit földtani helyzete. — The geologic position of the Komlóska bentonite. — Геол. расположение бентонита из с. Комлошка. — Földt. Közl. 87. köt. 2. füz. 1957, 147—153. old. 5 ábra, ang. R
- Láng G.: A gerecsei Nagy Somlóhegy barlangjai. — Les grottes du mont Nagy Somlóhegy dans la mte Gerecse. — Пещеры горы Надь Шомлохедь — Karszt-és Barlangkutató Tájékoztató, II. évf. 1. sz. 1957, 45—48. old.
- Láng G. lásd Balkay B.
- Láng S.: Természeti földrajzi tanulmányok a Sárköz környékén. — Studies of Physical Geography in the Sárköz region. — Физико-географические исследования в районе Шаркэз в Венгрии. — Földr. Ért. VI. évf. 1. füz. 1957, 137—154. old. 13 ábra, ang. ném. R
- Leél-Össy S.: A Budai hegység barlangjai. — Die Höhlen des Budaer Gebirges. — Пещеры Будайских гор. — Földr. Ért. VI. évf. 2. füz. 1957, 155—169. old. 1 ábra, or. ném. R
- Légifényképek olvasása. Segédlet a topográfiai felmérési utasításokhoz. — Interprétations des aerophotos. — Толькование аэроснимков. — Áll. Földmérési és Topográfiai Hivatal kiad. Budapest, 1956, 31. old.
- Lengyel E.: A börzsönyi vasas képződmények. — Angaben zur Genetik der am Ostrand des Börzsöny-Gebirges liegenden Brauneisenerzvorkommen. — О железных образованиях гор Бержень. — Földt. Közl. 87. köt. 2. füz. 1957, 165—172. old. 2 ábra, 1 tábla, ném. R
- Lengyel E.: A Szarvaskő környéki titán-vanádium-vasércutatás újabb eredményei. — Résultats récents de la recherche de minerais de titane-vanadium-fer des environs de Szarvaskő. — Новые результаты разведки на титаново-ванадиево-железные руды в окрестности с. Сарвашке. — A M. Áll. Földt. Int. Évk. 46. köt. 2. füz. 1957, 251—381. old. 6 tábla, 3 melléklet, fr. or. R
- Lexique Stratigraphique International. Europe, fasc.: Hongrie. Szerk. Vadász E. 174. old. 1 térkép, ir. jk.
- Mándy T.: Kéntartalmú metilénjodid alkalmazása törésmutató meghatározására. — Emploi de methilenjodide à soufre pour la détermination de l'index de cassure. — Применение сероного метилениодида для определения индекса преломления. — Földt. Közl. 87. köt. 4. füz. 1957, 455. o. 1 ábra
- Mándy T. lásd Tokody L.

- Méhes K.: Radiogeológia és radiometria. — Radiogéologie et radiométrie. — Радиогеология и радиометрия. — A M. Áll. Földt. Int. alkalmi kiadványa, Budapest, 1957, 144 old. 54 ábra, ir. jk.
- Meiselné Eyssrich R. lásd Lexique Stratigraphique International
- Mithay S.: A kőbaltás ember Győrött. — L'homme à la hache de pierre à Győr. — Человек с каменным топором в г. Дьер. — Győr 1957, 48 old.
- Mituch E.: Szeizmikus refrakciós mérések kiértékelése időellenőrzéssel. — Evaluation of seismic refraction measurements by means of time checking. — Оценение сейсмических рефракционных измерений с помощью проверки продолжительности. — Geofiz. Közl. VI. köt. 3—4. sz. 1957, 25—43. old. 14 ábra, ang. R
- Moldvai I.: Эоловое осадкообразование. — Die äolische Sedimentation. Acta Geol. IV. fasc. 3—4, 1957, 271—320. old. 29 ábra, ném. R
- Mezősi J.: Clay minerals from Asztagkő of Gyöngyössolymos. — Глинистые минералы из с. Дьендешшольмош. — Acta Univ. Szeged. Acta Min. Petr. X, 1957, 59—66. old. 6 ábra
- Mezősi J.: Data on the dickite occurrence of Mád, Hungary. — Данные о диките месторождения с. Мад. — Acta Univ. Szeged. Acta Min. Petr. X, 1957, 67—75. old. 6 ábra
- Nagy E.: A pápai Bakony Hippuriteseket tartalmazó mészkőfajtáinak likacsossága. — The porosity of the Hippurites-bearing limestone types of the Bakony Mountains around Pápa, NW Hungary. — Пористость гиппуритессодержащих известняков гор Баконь, около г. Папа, СЗ-Венгрия. — Földt. Közl. 87. köt. 1. füz. 1957, 78—80. old. ang. R
- Nagy E.: Autigén breccsiaképződés a Pápa környéki felsőkréta üledékösszetben. — Authigenetic brecciation in the upper Cretaceous strata around Pápa, NW Hungary. — Аутигеновое брекчирование в верхнемеловой осадочной толще в окрестности г. Папа. — Földt. Közl. 87. köt. 3. füz. 1957, 346—347. old. 1 ábra, ang. R
- Nagy K.: A földtani anyagvizsgálat új útjai és eredményei. — New methods and results in testing of materials in geology. — Новые пути и результаты геологического изучения материала. — Földt. Közl. 87. köt. 2. füz. 1957, 185—204. old. 4 ábra, ang. R
- Nagy Lászlóné: A virágpór-elemzési kőzetminták gyűjtéséről. — Sammlung von Gesteinen für Pollenanalyse. — Сбор образцов горных пород для пыльцевого анализа. — Földt. Közl. 87. köt. 1. füz. 1957, 99—101. old. ném. R
- Nagy Lászlóné: A mátraalji felsőpannoniai barnakőszén rétegek pollenvizsgálata. — Pollenuntersuchungen aus den oberpannonischen Braunkohlenschichten des Mátragebirges. — Пыльцевые анализы из верхнепаннонских буреугольных слоев гор Матра. — Földt. Közl. 87. köt. 3. füz. 1957, 320—324. old. 2 tábla, 1 ábra, ném. R
- Nemesné Varga S. lásd Tokody I.
- Németh E.: Hydrological research in Hungary, compiled from reports of the Hungarian Research Institutes for the 1957 Toronto Congress of the International Geodetic and Geophysical Union. — Гидрогеологические исследования в Венгрии. Acta Technica, XVIII, 1—2, 1957, 167—206. old. 6 ábra, ir. jk.
- Ozoray Gy.: Két mátrai sziklaüreg. — Гротты гор Матра. — Karszt- és Barlangkutató Tájékoztató, II. évf. 1. sz. 1957, 44—45. old.
- Pálfalvy I.—Végh S.: Vulkáni tufa vizsgálatok a Mecsekhegység ÉK-i részén. — Studies on volcanic tuffs of the NE Mecsek Mountains, in S-Hungary. — Исследования на вулканических туфах в СВ-ой части гор Мечек. — Földt. Közl. 87. köt. 1. füz. 1957, 30—36. old. 2 táblázat, 1 tábla, ang. R



- P a n t ó G. :** Paricutin, a Föld legfiatalabb vulkánja. — Paricutin, le plus jeune volcan du monde. — Парикутин, самый молодой вулкан Земли. — Természettud. Közl. I (88). évf. 1957, 223—227. old. 7 ábra és kép
- P a n t ó G. :** Beszámoló a Nemzetközi Földtani Kongresszus XX. üléséről. — Comptendu de la réunion du XXe Congrès Géologique International. — Отчет о заседании XX. Международного Геол. Конгресса в Мексике. — Földt. Közl. 87. köt. 1. füz. 1957, 113—118. old.
- P a n t ó G. :** A rudabányai vasérctelep földtani leírása. — Description géologique du gisement de minerai à Rudabánya. — Геол. описание рудного месторождения Рудабанья. — Rudabánya ércbányászata. Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület kiadványa, Budapest, 1957, 419 old. (222—275. old.), 31 ábra, 2 melléklet
- P a p p F. :** Az ásvány és gyógyvizek hidrogeológiája és fürdőtani leírása. — Description hydrogéologique et balnéologique des eaux minérales et thermales. — Гидрогеол. и бальнеол. описание минеральных и лечебных вод. — Минеральные и лечебные воды Венгрии. — Magyarország ásvány- és gyógyvizei. Szerk. dr. Schulhof Ödön, Akadémiai Kiadó, Budapest, 1957, 963 old. (17—334. old.) 201 ábra, ir. jk.
- P a p p Sz.—G a á l L.-n é—H ó d o s Gy.-né :** Ásvány- és gyógyvizeink csoportosítása. — Einteilung unserer Mineral- und Heilwässer. — Classification of Hungarian Mineral Waters. — Классификация минеральных и лечебных вод. — Hidrol. Közl. 37. évf. 1.sz. 1957, 61—68. old. ném. ang. R
- P é c s i M. :** A magyarországi Duna-teraszok párhuzamosítása a Bécs környéki és a vaskapui teraszokkal. — Parallelisierung der Donauterrassen in Ungarn und der Terrassen in der Umgebung Wiens und des Eisernen Tores. — Сопоставление террасов Дуная в Венгрии с террасами окрестностей Вены и террасами Железных Ворот. — Földr. Közl. V. köt. 3. sz. 1957. 259—282. old. 4 ábra, 8 táblázat, ném. R
- P é c s i M. :** Kalocsa és Kecel—Kiskőrös környékének geomorfológiai kérdései. — Zur Geomorphologie der Umgebung von Kalocsa und Kecel—Kiskőrös. — Геоморфологические вопросы окрестностей населенных мест Калоча и Кецел-Кшикереш. — Földr. Ért. VI. évf. 4. füz. 1957, 421—442. old. 9 ábra, 1 táblázat, or. ném. R
- P e j a Gy. :** Korráziós formák felszínalakító hatása a Bükk É—ÉK-i előterében. — Reliefbildende Wirkung der Korrasionsformen im N—NO-chen Vorraum des Bükkgebirges. — Образующее поверхность действие корразионных форм на С—СВ-ом форланде гор Бюкк. — Földr. Közl. V. köt. 2. sz. 1957, 109—132. old. 8 ábra, 4 kép, or. ném. R
- ifj. P e s t y L. :** A Velencei hegységi fluorit színeződése. — Investigations on the colour of fluorite from the Velence Mountains, North Central Hungary. — Исследование на цвет флуорита, происходящего из гор Венеце. — Földt. Közl. 87. köt. 3. füz. 1957, 284—294. old. 3 tábla, 4 ábra, ang. R
- P i n c z é s Z. :** Az Eger-völgy problémái. — Die Probleme des Eger-Tales. — Проблемы долины реки Эгер. — Földr. Ért. VI. évf. füz. 1957, 29—43. old. 3 ábra, 8 kép, or. ném. R
- P o s g a y K. :** Karsztvízveszélyes szénmedencékben végzett szeizmikus kutatások. — Recherches séismiques dans les bassins de charbon hongrois, menacés des venues d'eau carstique. — Сейсмические исследования, произведенные в угольных бассейнах опасных по карстовой воде. — Bányászati Lapok 90. évf. 1. sz. 1957, 50—51. old. 2 ábra
- R e g ö c s i E. :** Les travaux géodésiques en Hongrie. Rapport établi à l'occasion de l'assemblée générale de l'Union Géodésique et Géophysique Internationale à Toronto, 1957. — Геодезические работы в Венгрии. — Acta Technica, XVIII. 1—2, 1957, 103—115. old. 5 ábra

- Renner J.: Report on the gravitational investigations in Hungary in 1954—56. — Отчет о гравитационных исследованиях в Венгрии в 1954—56 гг. — Acta Technica XVIII. 1—2, 1957, 117—122. old.
- Rudabánya ércbányászata — lásd Pantó G.
- Sasvári K.—Zalai A.: The crystal structure and thermal decomposition of alumina and alumina hydrates as regarded from the point of view of lattice geometry. — Структура кристаллов окиси алюминия и ее гидратов и термическое превращение отдельных структур. — Acta Geol. IV. fasc. 3—4, 1957, 415—466. old. 30 ábra, or. R
- Sasvári K.: The space-group and some data on the crystal structure of uranyl nitrate hexahydrate  $UO_2(NO_3)_2 \cdot 6H_2O$ . Preliminary report. — Acta Geol. IV. 3—4, 1957, 467—468. old.
- Scheffer V.: Adatok a Kárpát-medencék regionális geofizikájához. — Angaben zur regionalen Geophysik der Karpatenbecken. — Данные к региональной геофизике бассейнов Карпатских гор. — Geofiz. Közl. VI. köt. 1—2. sz. 1957, 73—103. old. 10 ábra, ir. jk. ném. R
- Scheffer V.: Az elektromos lyukszelvényezés alkalmazásának bevezetése a komló területén szénkutató fúrásaiban. — Introduction de l'application du carottage dans les sondages pour houille dans le territoire de Komló. — Внедрение электрического кароттажа при разведочном бурении каменноугольного месторождения Комло. — Bányászati Lapok 90. évf. 1. sz. 1957, 29—37. old. 3 ábra
- Schmidt E. R.: Tektonische Studien aus dem ungarischen Zwischengebirge als Beispiele zur theoretischen und praktischen Anwendung der Geomechanik. — Тектонические исследования из Венгерских Межгор как примеры теоретического и практического применения геомеханики. — Geotektonisches Symposium zu Ehren von Hans Stille. Stuttgart 1956, 441—452. old. 7 ábra
- Schmidt E. R.: 25 Jahre geomechanische Forschungen in Ungarn. — 25 лет геомеханических исследований в Венгрии. — Neues Jb Geol. Pal. Mh. 1955, 8, 363—364. old. Stuttgart
- Schmidt E. R.: Geomechanika. — Akadémiai Kiadó, Budapest 1957, 275 old. 187 ábra, ir. jk.
- Schréter Z. lásd Lexique Stratigraphique International
- Seneš J. lásd Csepregyhyné M. I.
- Sidó M.: Tintinnidák elterjedése és rétegtani jelentősége Magyarországon. — Extension des Tintinnoidiens et leur importance stratigraphique en Hongrie. — Распространение Тинтинноидея и их стратиграфическое значение в Венгрии. — Földt. Közl. 87. köt. 3. füz. 1957, 309—319. old. 5 tábla, fr. R
- Simó B.: Kőzetek foszfortartalmának fotometriás meghatározása kovasav szűrletéből askorbinsavval. — Die photometrische Bestimmung des Phosphorgehaltes von Gesteinen aus einem Kieselsäurefiltrat mit Ascorbinsäure. — Фотометрическое определение содержания фосфора пород из кремнекислотного фильтрата с аскорбиновой кислотой. — Kohászati Lapok, 12. évf. 10. sz. 1957, 476—477. old. 1 táblázat
- Simon B.: A magyar földrengéskutatás 50 éve. — Fifty years of Hungarian seismological investigations. — 50 лет сейсмических исследований в Венгрии. — Geofiz. Közl. VI. köt. 1—2. sz. 1957, 69—72. old. 3 ábra, ang. R
- Soó R.: Linné. Természettud. Közl. I (88). évf. 1957, 193—197. old. 6 kép
- Stegen L.: Praktische geothermische Untersuchungen in Ungarn. — Практические геотермические исследования в Венгрии. — Annales Univ. Budapest. Sectio geol. I. 1957, 79—87. old. 7 ábra

- Stegena L. lásd Bergh Á.
- Stegena L. lásd Gálfi J.
- Stieber J.: Anthrakotomische Untersuchung. — Антракотомические исследования. — *Folia Archaeologica*, 8, 1956, 13—14. old.
- Strausz L. lásd Lexique Stratigraphique International
- Sümeghy J. lásd Kretzoi M.
- Szabó I. lásd Lexique Stratigraphique International
- Szabóné Drubina M.: A magyarországi mangánércек földtani és üledékásványtani jellege. — Caractère géologique et minéralogique sédimentaire des minerais de manganèse de la Hongrie (Extrait du „Symposium du manganèse” tenu au XX<sup>e</sup> Congrès International Géologique à Mexique, 1956). — Геол. петр. характеристика марганцевых руд Венгрии. — *Földt. Közl.* 87. köt. 3. füz. 1957, 261—273. old. 3 ábra, 1 táblázat, fr. R
- Szabó P. Z.: A Délkelet-Dunántúl felszínfejlődési kérdései. — Die genetischen Probleme des Formenbildes im SO-Dunántúl. — Морфологические проблемы ЮВ-ой Трансданубии. — *Földr. Ért.* VI. évf. 4. füz. 1957, 397—419. old. 1 ábra, 12 kép, ném. ang. R
- Szácseky-Kardoss E. — Erdélyi J.: A balatonvidéki bazaltok zeolitjainak képződéséről. — Über die Zeolithbildung der Basalte der Balatongegend. — Образование zeolita базальтов в окрестности оз. Балатон. — *Földt. Közl.* 87. köt. 3. füz. 1957, 302—308. old. ném. R
- Szácseky-Kardoss E.: Beszámoló a XX. Nemzetközi Geológiai Kongresszus néhány fontosabb tudományos eredményéről. — Compte rendu de quelques résultats scientifiques du XX<sup>e</sup> Congrès Géologique International. — Отчет о некоторых научных результатах XX. Международного Геол. Конгресса. — *Földt. Közl.* 87. köt. 1. füz. 1957, 101—113. old.
- Szácseky-Kardoss E.: On the determination of the depth of crystallization of igneous rocks and magmatic ore deposits. — Определение глубины образования магматических пород и руд. — *Acta Geol.* IV. 3—4, 1957, 341—360. old. 7 ábra, 1 táblázat. or. R
- Szácseky-Kardoss E.: I. A magmás kőzetek és ércek képződési mélységének meghatározásáról. — On the determination of the depth of crystallization of igneous rocks and magmatic ore deposits. — Определение глубины образования магматических пород и руд. — *А МТА Мűsz. Tud. Oszt. Közl.* XX. 3—4, 1957, 235—251. old. 6 ábra, ir. jk.
- Szácseky-Kardoss E.: II. Ércképződés és lepusztulási mélység. Hozzászólásokkal. — The formation of ores and the depth of erosion. — Образование руд и глубина эрозии. — *А МТА Мűsz. Tud. Oszt. Közl.* XX. 3—4, 253—293. old. 5 ábra.
- Szalai T.: Geofizika a szénbányászat szolgálatában (A Nagysáp—Sárisáp-i medence tektonikai vázlata). — Géophysique au service de l'industrie charbonnière. — Деятельность геофизики в угольной промышленности. — *Bányászati Lapok* 90. évf. 4—5. sz. 1957, 256—258. old. 1 ábra
- Széky-Fux V.: Angaben zur hydrothermalen Genese des Bentonits auf Grund von Untersuchungen in Komlóská. — Данные о происхождении гидротермального бентонита на основании исследований, проведенных в с. Комлошка, Венгрия. — *Acta Geol.* IV. 3—4, 1957, 361—382. old. 9 ábra, 5 táblázat, or. R
- Széky-né Fux V.: A komlóskai bentonit keletkezése. — The origin of the Komlóská bentonite. — Происхождение бентонита из с. Комлошка. — *Földt. Közl.* 87. köt. 2. füz. 1957, 135—146. old. 5 ábra, 4 táblázat, ang. R

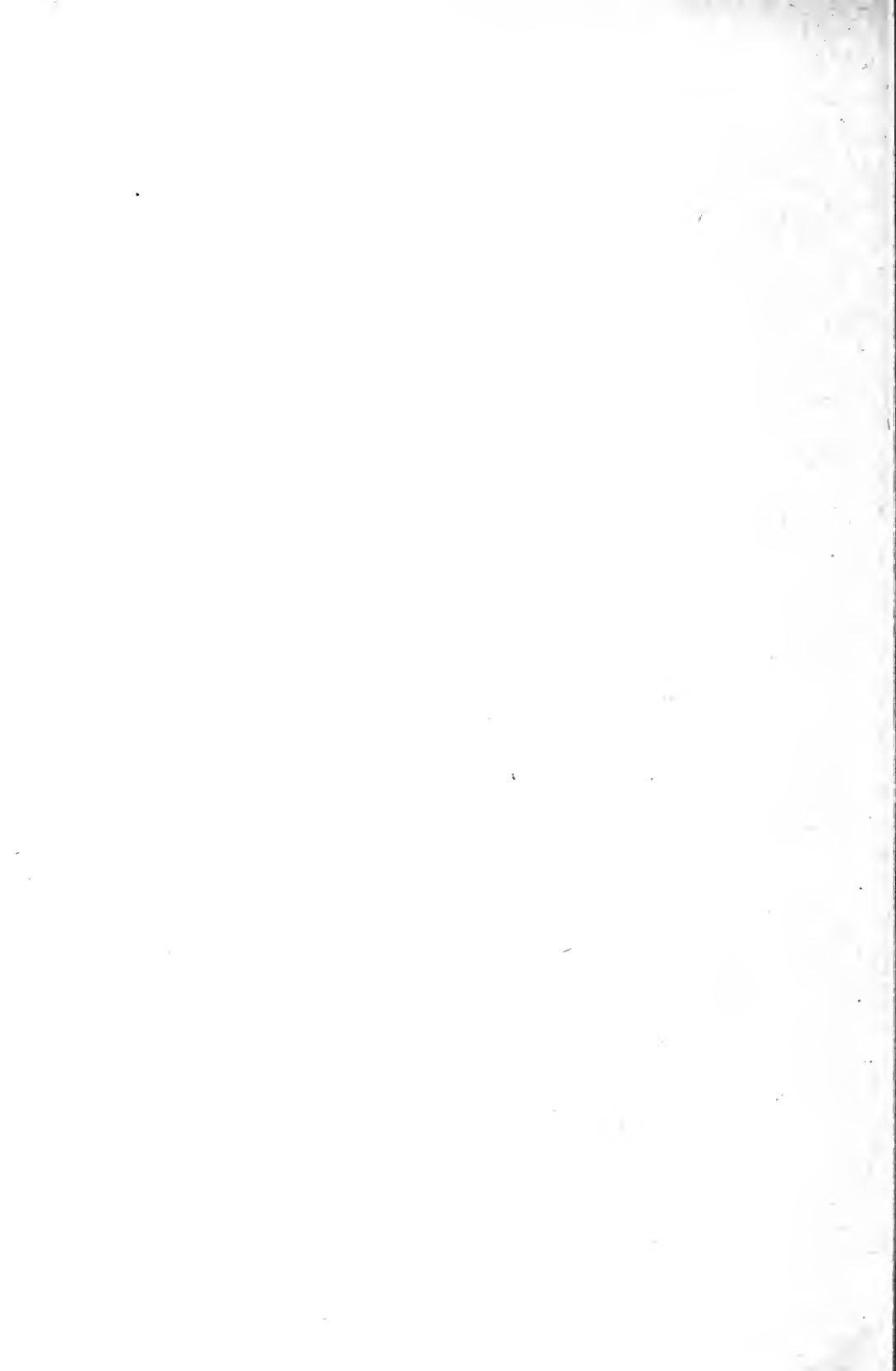
- Székyné Fux V.: Adatok a Dunántúli medence harmadkori vulkánosságához. — Daten zum Vulkanismus des Transdanubischen Beckens. — Данные к вулканизму бассейна Трансданубии. — Földt. Közl. 87. köt. 1. füz. 1957, 63—68. old. 1 ábra, 1 tábla, ném. R
- Szemerédy P.: Determination of the velocity of propagation of elastic vibrations by the standing-wave method. — Annales Univ. Budapest. Sectio geol. I, 1957, 89—95. old. 1 ábra, 1 táblázat
- Szentes F.: Bauxitkutatás a Keszthelyi-hegységben. — Bauxitschürfungen im Keszthelyer Gebirge. — Разведка на боксит в Кестхельских горах. — A M. Áll. Földt. Int. Évk. 46. köt. 3. (záró) füz. 1957, 531—541. old. 1 ábra, ném. or. R
- Szentes F.: Bauxitkutatás Ajka—Városlőd—Öcs közötti területen. — Bauxit schürfung im Gebiete zwischen Ajka—Városlőd und Öcs. — Разведки на боксит на территории, расположенной между сс. Айка, Варошлед и Эч. — A M. Áll. Földt. Int. Évk. 46. köt. 3. (záró) füz. 1957, 543—553. old. 1 ábra, 1 melléklet, ném. or. R
- Szentes F. lásd Lexique Stratigraphique International
- Szentes F. lásd Vigh F.
- Szepesi K. lásd Csajághy G.
- Szőkefalvi-Nagy Z.: Adatok a Bükk-hegység mészköveinek ismeretéhez. — Données à la connaissance des calcaires de la mté Bükk. — Данные к знанию известняков гор Бюкк. — Acta Ac. Pedagog. Agriensis, T. II, 1957, Eger
- Szörényi E.: Echinodermenreste aus dem Strážov-Gebirge und aus dem Slovakischen Paradies. — Остатки морских ежей, происходящих из гор Страхов, Словакия. — Geologické Práce, Slovenská Akadémia Vied, Bratislava, 1957, Zprávy 11, 129—134. old. 1 tábla
- Szöts E.: A vérteshegységi vörösgyag kora. — Das Alter des roten Tones des Vértés-Gebirges. — Возраст красных глин гор Вертеш. — A M. Áll. Földt. Int. Évk. 46. köt. 3. (záró) füz. 555—556. old. ném. or. R
- Szöts E. lásd Lexique Stratigraphique International
- Sztróka K. I.: Magnézium-színítési kísérletekhez használt dolomitjaink összehasonlító ásvány-közetani vizsgálata. — Vergleichende mineralogisch-petrografische Untersuchungen an zu Magnesium-Reduktionsversuchen verwendeten Dolomiten. — Сравнительное мин.-петр. исследование доломитов, использованных при экспериментах по восстановлению магнезия. — A Fémipari Kut. Int. Közl. I. köt. 1956, 279—292. old. 6 ábra, 3 táblázat, or. ném R
- Tasnádi Kubacska A.: Kitaibel Pál, a magyar föld felfedezője. — Paul Kitaibel l'explorateur de la terre hongroise. — П. Китаibel, исследователь венгерской земли. — Természettud. Közl. I (88). évf. 1957, 1—6. old. 4 képpel
- Telegdi Roth K. lásd Horusitzky F.
- Telegdi Roth K. lásd Lexique Stratigraphique International
- Tokody L.—Mándy T.—Nemesné Varga S.: Mauritzit, ein neues Mineral von Erdőbénye, Ungarn. — Мауритит, новый минерал из Эрдебень, Венгрия. — Neues Jb. Min. 2, 1957, 33—39. old. 3 ábra
- Tokody L.—Mándy T.—Nemesné Varga S.: Mauritzit, új ásvány Erdőbényéről. — Mauritzit, ein neues Mineral von Erdőbénye. — Мауритит, новый минерал из Эрдебень. — Annales Hist. Nat. Mus. Nat. Hung. VIII, 1957, 17—21. old. 3 ábra, or. R

- Tokody L.: Ein Versuch zur Feststellung der vom Teufenunterschied abhängigen Typenänderung am Beispiel des Bournonits. — Опыт определения завьсающих от глубины изменений типа кристалла на примере бурнонита. — Acta Geol. IV. 3—4, 1957, 469—476. old. or. R
- Tokody L.: A Kárpát-övezet területén hullott meteoritok. — Les météorites tombées sur la territoire de la zone des Carpates. — Метеориты, павшие на зоне Карпатов. — Természettud. Közl. I (88). évf. 1957, 278—280. old. 2 kép
- Tolnay V. lásd Erdélyi J.
- Tusnády F.: Az északi Bakony eddig ismeretlen széntelepei. — Couches de charbon situées au nord du Bakony, inconnues jusqu'ici. — До сих пор неизвестные пласты на месторождении «Северный Баконь». — Bányászati Lapok 90. évf. 1. sz. 1957, 11—15. old. 3 ábra
- Ungár T.: Szemcseösszetételi elemzési módszerek összehasonlítása. — Comparison of grain size analysis methods. — Сравнение аналитических методов гранулометрического состава. — Földt. Közl. 87. köt. 1. füz. 1957, 37—56. old. 10 ábra, ang. R
- Ungár T.: Üledék- és talajosztályozások összehasonlítása. — Some aspects of sediment and soil classifications. — Сравнение классификаций отложений и грунтов. — Hidrol. Közl. 37. évf. 1. sz. 1957, 34—43. old. 7 ábra, or. ang. R
- Vadász E.: Földtörténet és földfejlődés. — Histoire géologique et évolution de la Terre. — История и эволюция Земли. — Akadémiai Kiadó, Budapest, 1957, 847 old. 312 ábra, 87 tábla, 41 táblázat, 20 térkép, ir. jk.
- Vadász E.: Die Frage des Komlóer Amphibolandesits. — Проблема амфиболандезита из Комло. — Annales Univ. Budapest. Sectio geol. I, 1957, 97—102. old. 4 ábra
- Vadász E. lásd Lexique Stratigraphique International
- Varrók S. lásd Jánosy D.
- Végh S. lásd Pálfalvy I.
- Véghné Neubrandt E.: Some characteristics of the sedimentary petrography of carbonatic Triassic rocks. — Характеристика осадочной петрографии Триасовых карбонатных пород. — Annales Univ. Budapest. Sectio geol. I, 1957, 103—107. old. 1 ábra, 6 kép
- Véghné Neubrandt E.: Üledékföldtani jellegzetességek triász karbonátos kőzetekben. — Sedimentpetrographische Eigenschaften karbonatischer Gesteine aus dem ungarischen Trias. — Осадочно-геологические особенности карбонатных горных пород из венгерского триаса. — Földt. Közl. 87. köt. 1. füz. 1957, 19—23. old. 1 tábla, 1 ábra, ném. R
- Vendl A.: Geológia. I. köt. 3. kiadás, Tankönyvkiadó, Budapest, 1957, 623 old.
- Vendl A.: Az eruptív kőzetek mállásának vizsgálata. Hozzájárulásokkal. — Untersuchungen über die Verwitterung von Eruptivgesteinen. — Исследования выветривания изверженных пород. — A MTA Műsz. Tud. Oszt. Közl. XX. 3—4, 1957, 201—233. old. 11 ábra, 9 táblázat
- Vendl A.: Untersuchungen über die Verwitterung von Eruptivgesteinen. — Исследования выветривания изверженных пород. — Acta Technica, XVIII. 3—4, 1957, 311—339. old. ang. fr. or. R

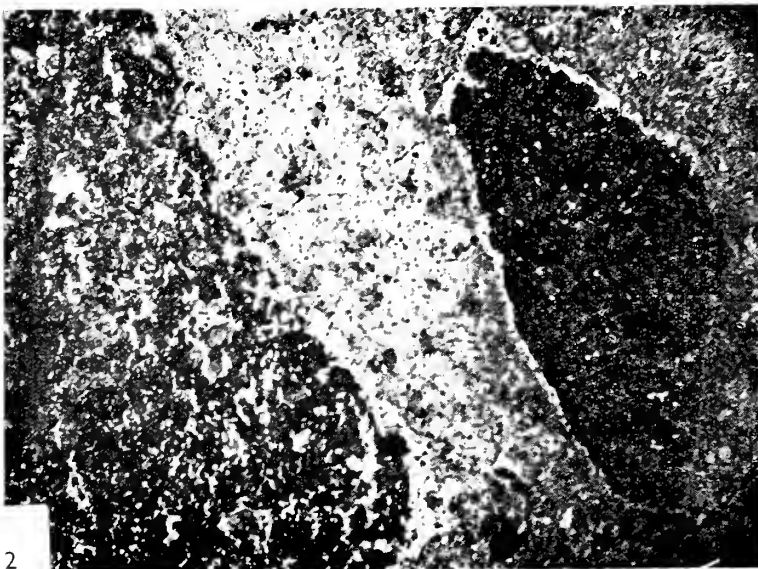
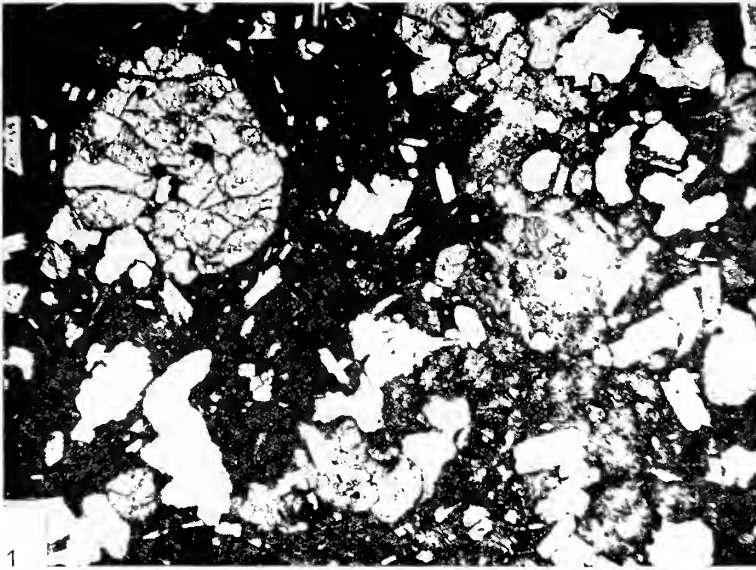
- V e n d l A.: A budapesti Műszaki Egyetem Ásvány- és Földtani tanszékének története. The history of the Mineralogical and Geological Institute of the Technical University, Budapest. — История минерально-геол. Института Будапештского Технического Университета. — Budapesti Műszaki Egyetem Központi Könyvtára, Műszaktudománytörténeti Kiadványok 7. sz., Tankönyvkiadó 1957, 98 old. 14 ábra, ang. R
- V é r t e s L.: K a d i é O t t o k á r (nekrológ). Archaeol. Értesítő 84, 1957, 218—220. old.
- V é r t e s L.: Az első hazai anyagon végzett radiokarbon vizsgálat. — Ergebnis der ersten C<sup>14</sup>-Untersuchung an ungarischem Material. — Результаты первого исследования радиокарбонным методом на венгерском материале. — Archeol. Értesítő 84, 1957, 222. old.
- V é r t e s L.: Az őskőkor embere Magyarországon. — L'homme de l'âge de la pierre en Hongrie. — Человек палеолита в Венгрии. — Budapest 1957, Történeti Múzeum soksz. 16 old.
- V é r t e s L.: Ausgrabungen in der Petényi- und Peskő-Höhle (Bükk-Gebirge). — Раскопки в пещерах Петеньи и Пешке в горах Бюкк. — Folia Archaeologica, 8, 1956, 3—11. old. 4 ábra
- V é r t e s L.: Sedimentpetrographische Untersuchungen. Zeitbestimmung. — Осадочно-петрографические исследования. Определение возраста. — Folia Archaeologica 8, 1956, 14—22. old. 9 ábra, 4 kép
- V é r t e s L. lásd Herrmann M.
- V é r t e s L. lásd Jánossy D.
- V é s s e y E. — C z e r n y G y.: A talajvíz mozgásának vizsgálata radioaktív izotópok és nyomjelző ionok segítségével. — A study of underground flow by the aid of radioactive isotopes and tracing ions. — Исследование движения грунтовой воды с помощью радиоактивных изотопов и следоуказательных ионов. — Hidrol. Közl. 37. évf. 1. sz. 1957, 44—56. old. 5 ábra, 3 táblázat, or. ang. R
- V i d a c s A.: Structure and mineral association of the veins of the mine of Gyöngyösoroszi. — Структура и минеральное сообщество жил в шахте с. Дьендьешороси. — Acta Univ. Szeged. Acta Min. Petr. X, 1957, 77—85. old. 8 mell.
- V i g h F. — S z e n t e s F.: Az ajkai szénmedence hidrológiai viszonyai és a vízveszély elleni védekezés módzatai. — Conditions hydrologiques du bassin de lignite à Ajka et les moyens de prévenir les dangers d'irruption des eaux souterraines. — Гидрологические условия угольного бассейна г. Айка и методы защиты против опасности воды. — Bányászati Lapok 90. évf. 6. sz. 1957, 308—321. és 7—8. 398—412. old. 4 ábra
- V i g h F.: A tatabányai barnakőszénmedence hidrológiai viszonyai és a vízveszély elleni védekezés módzatai. — Conditions hydrologiques du bassin de lignite à Tatabánya et les moyens de prévenir les dangers d'irruption des eaux souterraines. — Гидрологические условия угольного бассейна Татабánya и методы защиты против опасности воды. — A Bány. Kut. Int. Közl. I. évf. 1. sz. 1956, 97—115. old. 1 ábra
- V i g h F.: Die hydrologischen Verhältnisse im Braunkohlenbecken von Tatabánya und die Bekämpfungsmethoden der Wassergefahr. — Hydrological conditions at Tatabánya lignite field and means of fighting against water inrush. — Гидрологические условия угольного бассейна г. Татабánya и методы защиты против опасности воды. — Mitteil. d. Ung. Forschungsinst. f. Bergbau. No. 1, 1957, 145—155. old. 1 ábra

- V i g h F. — R ó t h K.: Az Úrkút-i mangánércelőfordulás hidrológiai viszonyai és a vízveszély elleni védekezés irányelvei. — Conditions hydrologiques de l'occurrence manganésifère de Úrkút et les principes de prévenir l'irruption des eaux souterraines. — Гидрологические условия марганцевого месторождения Уркута и принципы защиты против опасности воды. — A Bány. Kut. Int. Közl. I. évf. 2. sz. 1956, 135—142. old. 2 ábra
- V i t á l i s Gy.: Magyarország földtana. — Géologie de la Hongrie. — Геология Венгрии. — Tankönyv a Geológiai Technikum IV. oszt. számára. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1957, 309 old. 48 táblával
- Z a l a i A. lásd S a s v á r i K.
- Z y k a V. (Brno): Hydrogeochemische Zonen in Mitteleuropa. — Гидрогеохимические зоны Средней Европы. — Acta Geol. IV. 3—4, 1957, 383—414. old. 1 térkép, 3 ábra, 7 táblázat, or. R

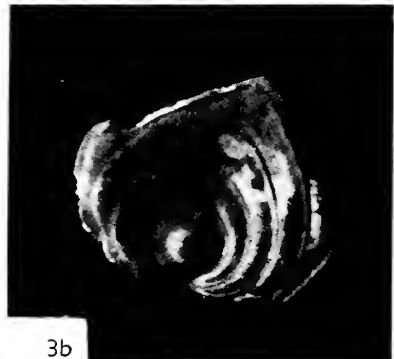
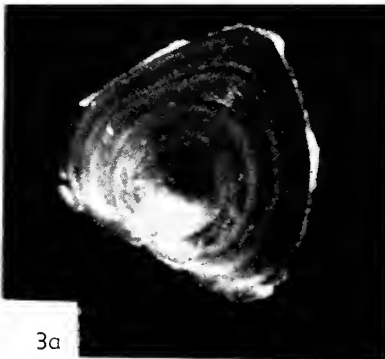
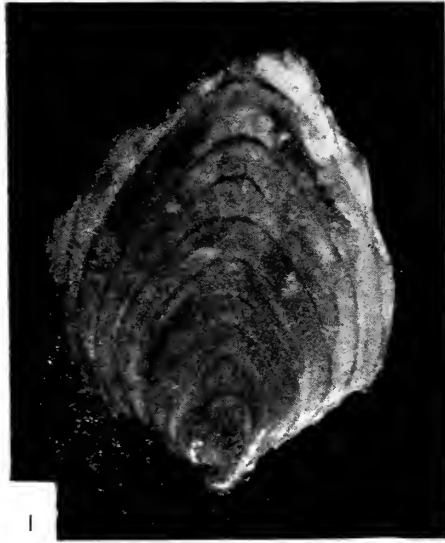
Összeállította: K i l é n y i n é







*Szádeczky-Kardoss E.: Vulkáni hegységek kutatása*



*Nyirő M. R.: A Lagenidae család új alakjai a szokoljai tortónai rétegekből*

# 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

LXXXVIII. KÖTET

3. FÜZET



FÖLDTANI KÖZLÖNY LXXXVIII. kötet 3. füzet 106. oldal

Budapest, 1958. július—szeptember

A kiadásért felel: az Akadémiai Kiadó igazgatója

Műszaki felelős: Szöllősy Károly

Kézirat beérkezett: 1958. VI. 20. — Példányszám: 1200. — Terjedelem: 9\*25 (A/5) ív + 7 old. mű melléklet

---

46024/58 — Akadémiai Nyomda, Budapest, V., Gerlőczy u. 2. — Felelős vezető: Bernát György

# ÉRTEKEZÉSEK

## ADATOK A KISALFÖLD MÉLYFÖLDTANÁHOZ

KÖRÖSSY LÁSZLÓ

**Összefoglalás.** A Kisalföldön eddig lefúrt 20 mélyfúrás és a geofizikai mérések szerint a medence nagyobbik ÉNy-i részén ópaleozóos kristályos palákból, alárendelten új paleozóos üledékes kőzetekből, a DK-i medencetérzen mezozóos képződményekből áll a medencealjzat. A DK-i mezozóos aljzatú medencetérz már a larámi mozgások, az ÉNy-i kristályos pala aljzatú medencetérz csak a stájer hegységképző mozgások idején kezdett süllyedni. A két medencetérz harmadkori üledékképződése különbözik egymástól. A két medencetérz közötti szerkezeti vonal mentén helvétai vulkáni működés nyomai vannak. A Kisalföld medenejét egy Ny—K irányú nagy szerkezeti vonal is keresztezi, amelytől É-ra a felsőmiocén üledék az 1500 m vastagságot is eléri, D-re jóval vékonyabb és hezagos kifejlődésű.

A Kisalföld főleg neogén üledékekkel feltöltött medencetérület. Az aránylag kevésbé ismert fiatal medencetérületek mélyföldtani viszonyaira a szénhidrogén kutatások újabb világszerte sok adatot szolgáltatnak. A Kisalföld harmadkori medencetérületének mélyföldtani viszonyait az eddig lefúrt 20 mélyfúrás adatainak összegyűjtése és a különböző geofizikai mérések földtani értelmezése alapján nagy vonásokban vázolni lehet.

A Kisalföld fontosabb mélyfúrásai az alábbiak voltak: Mihályi 5 fúrás, Vát, Szany, Pinnye vagy Fertőszentmiklós 2 fúrás, Bük 2 fúrás. Ausztria területén Podersdorf (Pátfalu) 2 fúrás, Csehszlovákia területén Bahoň (Báhony), Trnava (Nagyszombat), Senec (Szenc), Bernolakovo (Pozsonyivánka), Diakovce (Deáki), Kolarovo (Gúta), és Novaveska (Kisújfalu).

### Rétegtani adatok

A kisalföldi mélyfúrások az alábbi képződményeket harántolták:

Mihályi fúrások: (Kertai Gy., Szóts E., Szalánczi Gy. rétegsorai alapján). 90—100 m vastag holocén, pleisztocén és levantei agyag, homok, kavics, bazalt-tufás betelepülésekkel, 1200 m vastag felsőpannóniai agyag, agyagmárga, homok, lignitesíkos rétegek, 300—600 m vastag alsópannóniai agyagmárga, márga, néhány homokkő betelepüléssel és végül 60—100 m vastag tortónai mészkő, kovás márga, homokkő, konglomerátum (kristályospala törmelékből), amely alatt fillitet, kvarefillitet, gneiszt és csillámpalát értek a fúrások.

Váton Vándorfy R. szerint 1171 m felső-, 2092 m-ig alsópannóniai agyag, homok, agyagmárga homokkő betelepülésekkel, 2244 m-ig szarnata faunás márga, mézmárga, 2284 m-ig tortónai faunás márga, homokkő, konglomerátum, végül a 2517,5 m talpmélységig paleozóos agyagpala rétegeket fúrtak át.

A szanyi fúrásban 1206 m-ig felső-, 2032 m-ig alsópannóniai agyag, agyagmárga, homokkő rétegek alatt Vadasz E. megállapítása szerint kb. 2084 m-ig tortónai litotamiumos márga, mézmárga, 2380 m-ig helvétai sötétszürke agyagpala, Szádeczky-Kardoss E. és Székyné megállapítása szerint kalcitos doierit (karbodolerit) trachitos padok és tufa csikok váltakoznak, s 2501-ben helvétai sötétszürke agyagpalában végződött.

Bükön (Farkas I. és Szepesházy K. szerint) 2 fúrás közül az első 1010 m-ben alsópannóniai rétegek alatt valószínű paleozóos dolomitbreccsát, dolomitot, a második 1225 m-ben tortónai litotamniusos mészkövet és 1270 m-ben paleozóos dolomitot, breccsás dolomitot, sötétszürke agyagpalát, meszes agyagpalát talált.

Pinyén, illetve Fertőszentmiklóson 2 fúrás mélyült, az első 1021 m-ben alsópannóniai rétegek alatt fillitet, a második 1560 m-ben tortónai litotamniusos mészkövet, márgát, konglomerátumot és 1634 m-ben fillitet talált.

A Fertő-tó keleti partján Pátfalunál az osztrákok két fúrását mélyítették, az első pannóniai üledék alatt már 377,5 m-ben gránitot, a második 1435 m-ig pannóniai, 1558,5 m-ig szarmata, 1624,5 m-ig tortónai rétegeket fúrt át és ez alatt gránitban ért véget.

A Kisalföld északi felében a már régebbi báhonyi 2065,5 m, nagyszombati 974,2 m és gútai 2193 m mély fúrásokon kívül [4] újabban a Pozsonyivánka, Szenc, Deáki és Kisújfalu határában mélyültek le fúrások. Ezek rétegsora Homola V., Kolesik M., Kozel P., közlései szerint az alábbi:

A pozsonyivánkai fúrás 718 m-ig felsőpannóniai tarka agyag, szürke agyag- és lignites agyag- homokrétegeket, 1035 m-ig pannóniai agyag, agyagmárga és homokkő, 1080 m-ig alsópannóniai agyagmárga, homokkő, 1367 m-ig szarmata agyag és homokrétegeket, 1792 m-ig felsőtortónai képződményeket harántolt és az 1794 m tálmélységig kristályos palában fúrt.

A szenei fúrás 860 m-ig felsőpannóniai tarka agyag, szürke agyag, homok és lignites rétegeket, 1185 m-ig középső pannóniai, 1265 m-ig alsópannóniai, 1920 m-ig szarmata, 2540 m-ig tortónai rétegeket fúrt át, majd kristályos pala törmelékéből álló konglomerátumba jutott és ez alatt 2878 m-ben gneiszben ért véget.

A deáki fúrás 1407 m-ig felsőpannóniai, 2405 m-ig középső és alsópannóniai, 3040 m-ig szarmata rétegeket fúrt át és 3303 m-ben felsőtortónai rétegekben fejezték be.

Végül a kisújfalusi fúrás 546 m-ig felső-, 880 m-ig középső és alsópannóniai, 920 m-ig szarmata, 1900 m-ig felsőtortónai, 2357 m-ig alsótortónai, 2746 m-ig (valószínűleg felső) oligocén és 3171 m-ig eocén rétegeket harántolt.

A fenti fúrási szelvényekből látható, hogy a kristályos alaphegységét a váti, mihályi, pinnyi, pátfalui, nagyszombati, szenci és pozsonyivánkai fúrások, tehát a Kisalföld Ny-i részén levők érték el.

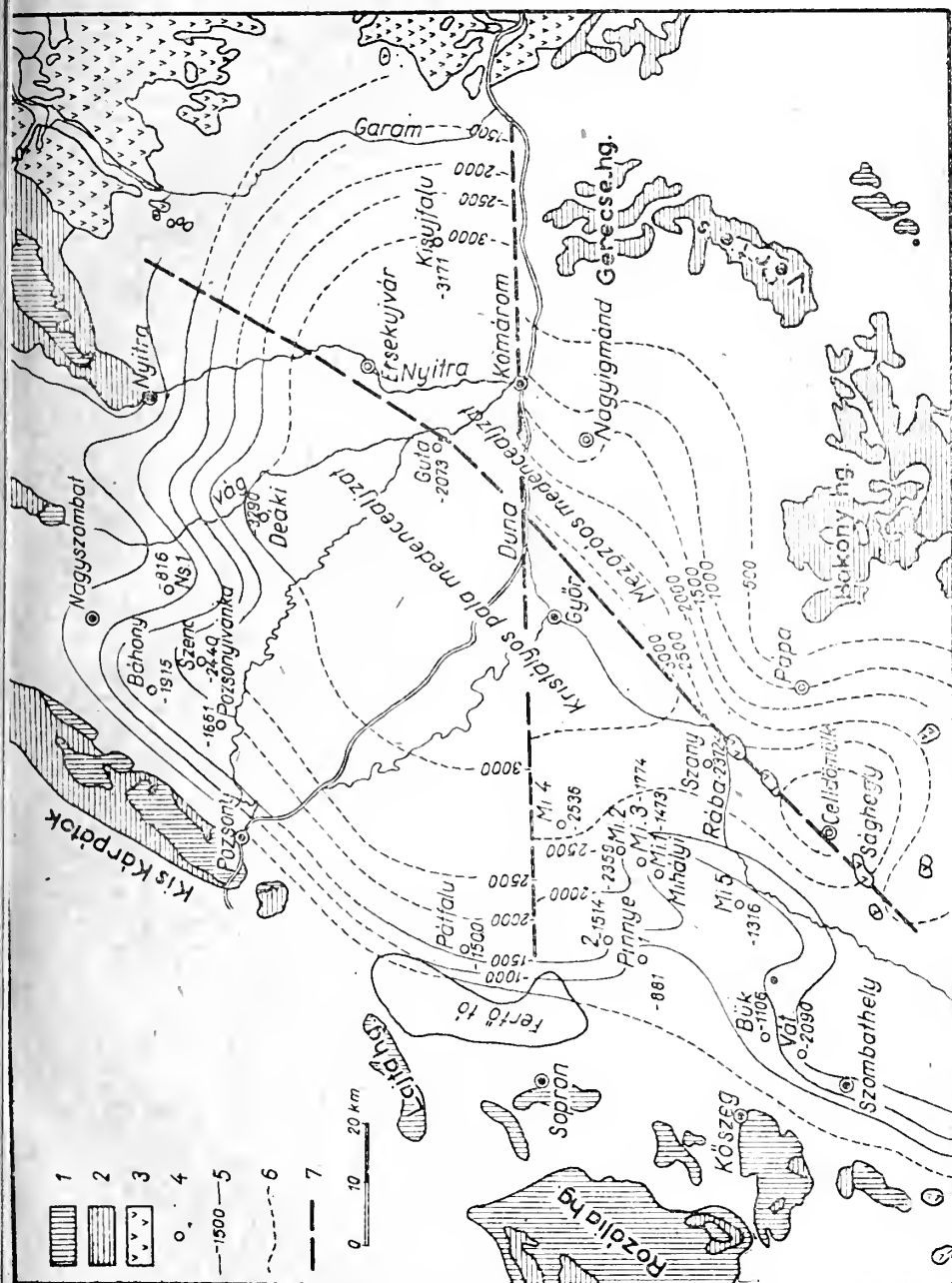
A kristályos alaphegység változatos kifejlődésű: Pátfalunál gránitot, Szencen gneiszt, Nagyszombatban esillámpalát és fillitet, a Mihályi szerkezeten fillitet, gneiszt és esillámpalát, Váton agyagpalát találtak. A kristályos pala egyenetlen felszínét saját anyagából képződött lepusztulási termék, konglomerátum fedi, mely a transzsgredáló középsőmiocén (helvét—tortónai) tenger maradványa.

A bükki fúrások valószínűleg paleozóos dolomitot, dolomit breccsát és Szepesházy K. szerint kevésbé átalakult agyagpalát, meszes agyagpalát találtak. Ezek talán azonosak az Egyházásfűzes, Sámfalva vidékéről Hofmann K. által leírt hasonló képződményekkel [11], amelyekkel a gravitációs mérések szerint egy vonulatba esnek.

A Kisalföld medence területéről más paleozóos és mezozóos képződményt eddig nem ismerünk.

A paleogén képződményeket a K-i medence szegélyén a felszíni ismert előfordulások közelében a kisújfalusi fúrás találta meg 2357—3171 m közötti mélységben.

Az előbbi képződményeknél jobban ismerjük a medeneekitöltő neogén rétegsort. A Kisalföld D-i részén a miocén képződmények vékonyabbak, helvétai és tortónai rétegekkel kezdődnek. Mihályiban 9—77 m vastag, Pinyén 74 m, Bükön 45 m, Váton 182 m vastag miocén (tortónai—szarmata) rétegsort fúrtunk át. Bár ezek a fúrások



1. ábra. A Kisalföld harmadidőszaknál idősebb medencéjzata. Szerkesztette: Kőrössy L. Magyarázat: 1. felszínü öpalcozóos kristályos kőzetek, 2. harmadidőszak előtti üledékes kőzetek, 3. újkor vulkánikus kőzetek, 4. mlyvírtis, 5. a harmadidőszaknál idősebb medencéjzati felszín a furások szerint, 6. előbbi, a geofizikai mérések alapján feltételezett, 7. negyszázévtizedi vonalak a medence belsőjében. — The pre-Tertiary basement of the Kisalföld. Constructed by L. Kőrössy. Explanations: 1. Early Palaeozoic rocks on the surface, 2. pre-Tertiary sedimentary rocks, 3. Neogene volcanites, 4. deep well, 5. surface of pre-Tertiary basement according to deep-well data, 6. supposed surface of the same, as suggested by geophysical data, 7. structural lines in the interior of the basin.

többnyire olyan helyen mélyültek, ahol az alaphegység a környezetéből kiemelkedik, mégis szembevetendő a miocén rétegek általános vékonysága az északi medencerészhez viszonyítva. Az északi medencerészben a miocén képződmények vastagsága Kisújfaluánál 1437 m, Báhhonynál 1349 m és Szencen 1275 m, Pozsonyvivánknánál 712 m, Deákinál 898 m-t fúrtak miocén üledékekben anélkül, hogy átfúrták volna.

Az északi medencerész szélén helyenkint helvétli slír (homokos márga) és konglomerátum van a felszínen [2]. A medence belsejében szokatlan vastagságú, tengeri és csökkentsővízi tortónai faunát tartalmazó, egyhangú, zöldesszürke agyagmárga és finomszemű homokkő rétegsort fúrtak át. A tortónai képződmények alsó részén néhol konglomerátum, homokkő, ezen az egész északi medencében általánosan elterjedt homokos agyag, agyagmárga rétegek vannak, sok *Bolivina dilatata*, *Haplophragmium* és főleg agglutinált héjű Foraminiferákkal, majd főleg *Bulimina elongata*, *Globigerina* tartalmú tengeri rétegeken csökkentsővízi *Rotalia beccari* tartalmú, egyhangú homokos agyagrétegek telepsznek. A csehszlovák geológusok a tortónai emeletet a Bécsi-medence mintájára alsó tengeri és felső csökkentsővízi szintre osztják, amely a szarmata felé való átmenetet képviseli. A képződmények elhatárolása az egyhangú rétegsorban bizonytalan. A tortónai és szarmata képződmények határa elmosódó, éles elhatárolás nem lehetséges. Az északi medencerész belsejében a tortónai, szarmata és pannóniai emelet között üledék megszakítás nincs.

A s z a r m a t a rétegsor a medence belsejében egyhangú szürke agyag, agyagmárga, homokkő. A partszegélyen változatosabb összetételű. A Kisalföld É-i medence részében a szarmata üledék is vastagabb és általánosabb elterjedésű, mint a D-i medence részben, ahol csak helyenként lehetett kimutatni. A csehszlovák geológusok szerint a Bécsi-medencéből ismert G r i l l, R.-féle mikrofauna szintek a Kisalföld ÉNy-i részén is megvannak és ezen az alapon a vastag szarmata képződményeket három szintre osztják. A Sopron környéki szarmata képződményekben V e n d e l M. és V i t á l i s I. szintén 3 szintet különböztetett meg [14, 15]. Ez a hármas tagolás a medenceterület déli részén átfúrt aránylag vékony szarmata képződményekben eddig nem volt kivihető.

A p a n n ó n i a i rétegsor az egész medence belső részén általánosan vastag, csak a szélek felé vékonyabb. Egyhangú agyagmárga, homokkő rétegsor ülepedett le, a felsőpannon alján sok lignites közbetelepülés van [3] a Bécsi-medencéhez hasonlóan, ahol azt helyenként bányásszák is. A felsőpannóniai rétegek felső részén — mint a Bécsi-medencében is — tarka (sárga, barna, zöld, kék) agyagrétegek vannak.

A fiatalabb képződményeket gazdag szakirodalom ismerteti [9].

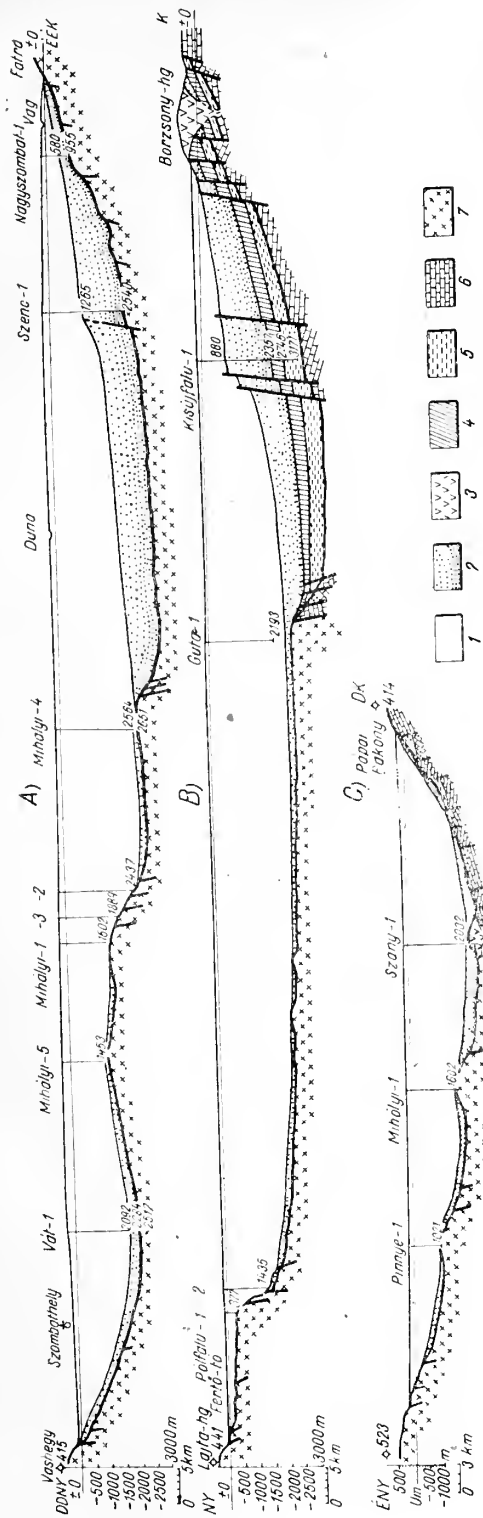
A szanyi fúrás S z á d e c k y-K a r d o s s E. és S z é k y n é F u x V. vizsgálata szerint kalcitos doleritet (karbodolerit), alkálitrachitot, ezek elváltozott származékait, és tufát, breccsiát-agglomerátumot talált. A vulkáni kőzetek sötétszürke, szürkésfekete palás-agyaggal váltakoznak, melyben kevés növényi lenyomat van. V a d á s z E. megállapítása szerint Ostracodák, gyéren Foraminiferák is találhatóak benne, és a helvéciai emeletbe tartozik. Evvel a vulkáni működés korát is meghatározta.

### Szerkezeti és fejlődéstörténeti viszonyok

A Kisalföld harmadidőszaknál idősebb medencealjazata meredek medenceszegélyi törések mentén süllyed le. Mihályinál és a Kisfátrától—Nagyfátrától D-re ezek mélybeli folytatásaként környezetéhez viszonyítva magasabban maradt alaphegység-vonulatok vannak. Délen a földmércétől bizonyos mértékig elkülönül a celldömölki medencerész, ahol a geofizikai mérések szerint az alaphegység a környezetnél mélyebben van.

A kisalföldi medence belsejében a fúrási adatokból két nagy szerkezeti vonal bontakozik ki a mélyföldtani viszonyok fő jellemvonásaként.





2. ábra. Földtani szelvények. Szerkesztette: Kőrössy L., 1958. A) a Kiszalárdi medence nyugati részén, B) a Kiszalárdtól át, a Lajta- a Borzsöny-heység között, C) Sopron és Pápa között. Magyarázat: 1. pliocén és fiatalabb kepződmények, 2. miocén üledékes kőzetek, 3. vulkán kepződ-  
nyek, 4. oligocén kepződmények, 5. eocén kepződmények, 6. paleocén kepződmények, 7. mezozoos kepződmények — Geological profiles. Constructed by  
L. Kőrössy. A) Across the western part of the Kiszalárd basin; B) Between Lajta and Borzsöny Mountains, across the Kiszalárd; C) Between  
Sopron and Pápa (towns). Explorations: 1. Pliocene and younger, 2. Miocene sedimentary rocks, 3. Volcanic formations, 4. Oligocene, 5. Eocene,  
6. Palaeogene, 7. Mesozoic.

Az egyik K—Ny-i irányban húzódik és egymástól különböző, É-i és D-i részre osztja a medencét. Ettől a szerkezeti vonaltól É-ra a felsőmiocénben nagyméretű süllyedés, vastag tortónai-szarmata üledékképződés, D-re csak kisebb mértékű süllyedés és csekély partközeli üledékképződés történt. A pannóniai emeletben már közelítőleg egyformán süllyedt mindkét medencerész.

Ez a szerkezeti vonal a legújabban S c h e f f e r V. által leírt „az Alpok és Radnai havasok közt húzódó tektonikai vonal” része lehet [7]

A másik nagy szerkezeti vonal a kristályos pala medencealjzatú nagyobb ÉNy-i neogén medencerészt és a mezozoós medencealjzatú DK-i paleogén-neogén medencerészt elválasztó D Ny—ÉK irányú szerkezeti vonal (Rába vonal). Ettől a szerkezeti vonaltól DK-re levő területen mozgékonyabb volt a medencealjzat és már a paleogénben több ízben tengeri üledék képződött, míg e vonaltól ÉNy-ra a kristályos alaphegység még sokáig a felszínen volt, csak a miocén végén kezdődött el a lesüllyedése. Az ÉNy-on akkor még felszínen levő kristályos alaphegység lepusztulás termékei a DK-i mezozoós aljzatú medencerész paleogén-helvéti üledékeiben felismerhető [11].

Az ÉNy-i kristályos pala aljzatú és DK-i mezozoós aljzatú medencerész tektonikus mozgásai, lesüllyedési szakaszai különböztek egymástól, ami a medencét kitöltő harmadkori üledékek vastagsági viszonyainak különbözőségében is tükröződik. A mezozoós aljzatú medencerész a paleogénben süllyedt erősen, a neogénben már viszonylag csak kisebb mértékben. A kristályos pala aljzatú medencerész a neogénben süllyedt nagymértékben. Ezért a mezozoós aljzatú medencerészben vastag paleogén és aránylag vékonyabb miocén-pliocén üledék képződött. A kristályos pala aljzatú medencerészben nincs paleogén, de helyenként nagyon vastag a miocén és pliocén üledék. Valószínű, hogy a gutai fúrás még a kristályospala aljzatú medencerészen van, mert a tőle csak 34 km-re K-re levő Kisújfalu fúrás rétegsorától annyira különböző üledéket harántolt. A gutai fúrás 2193 m mélységben az alsópannóniai rétegekben végződött. Kisújfalu már 860 m-ben a szarmata rétegsor következik, amely itt csak 60 m vastag, míg a kristályospala aljzat feletti É-i kislalföldi fúrásokban ez sokkal vastagabb (Deákinál 635 m, Szencen 655 m, Pozsonyivánkán 286 m).

Szembetűnő tehát az ÉNy-i kristályos pala aljzatú és DK-i mezozoós aljzatú medencerész fejlődéstörténeti különbözősége.

Az ÉNy-i és DK-i területesség közötti törés zóna mentén vannak azok az e f f u z í v k ö z e t e k, amelyeket a geofizikai mérések elméleti értelmezésével S c h e f f e r — K á n t á s mutatott ki és később a szanyi fúrás meg is talált [8, 12].

A Kislalföld medenceterületének déli részén talált dolerit, alkálitrachit vulkáni működés a Kislalföldi medencealjzat lesüllyedését okozó helvéti-tortónai (stájer) mozgásokkal volt kapcsolatban. A helvéti emeletben kezdett lesüllyedni a Kislalföld ÉNy-i részének kristályospalából álló medence aljazata.

A kristályospala aljzatú és mezozoós aljzatú medencerész határövezete a déli medencerészben Szanytól K-re lehet. A szanyi fúrásban talált nagyvastagságú pannóniai üledékösszetétel még a kristályospala aljzatú medenceterület jellemvonása. Az itt megfúrt vulkáni kőzetek azonban a két területesség töredezett határvidékének közelségét jelentheti. Az itteni fiatal mozgások következményének tekinthető a Kislalföld medence belsejében másként nehezen értelmezhető Sághegy—Várkesző bazaltvulkánosság is. Ez a határvonal az É-i medencerészben Guta és Kisújfalu között húzódik a Nagyfátra felé. A Mihályi—Répcelak és a Kisfátra—Nagyfátra kristályos kőzetekből álló tömegei közötti összefüggést a fúrási adatok valószínűvé teszik.

A kislalföldi medenceterület belsejét harántoló két szerkezeti vonalon kívül a medencét nagy töréses övezetek szegélyezik. A pátfalu két fúrás nagy mélységkülönbsége

utal a kristályos alaphegységnek a Lajta-hegység felől való meredek leszakadására. A Gerecse-hegység mezosózi képződményei É-felé meredek leszakadásokkal végződnek úgy, hogy a kisújfalni fúrás 3171 m-ben még nem érte el az eocén képződmények alatt várható mezozoikumot. Itt a K—Ny irányú törésvonalak a pliocén-pleisztocén képződményekben is észlelhetők [10]. A medenceszegélyi törésvonalak mentén a medencét kitöltő üledék lerakódásával lépéstartóan süllyed a medence területe.

A mélységbeli kristályos kőzetek helyenként nem nagy mélységben lehetnek a Kisalföld K-i szegélyén levő felszíni mezozoós képződmények alatt. A Dunazúg- és a Börzsöny-ig. eruptív kőzetek gyakoriak a kristályos pala zárványok Szádeczky Gy., Papp F. és Lengyel E. [6] megfigyelései szerint. A gravitációs mérés-eredmények értelmezésével Oszlaczky Sz. arra a következtetésre jutott, hogy a Buda—Pilis-i hegységben a felszín alatt, a környezetéhez viszonyítva kis mélységben, gránit jelenlétét kell feltételezni.

A kisalföldi harmadkori medencét kialakító tektonikus mozgások a DK-i mezozoós aljazatú medencerész süllyedésével már a larami orogén szakaszban kezdődtek. A tulajdonképpeni nagy medencealakulás, a kristályos pala medencealjazat lesüllyedése a helvétii emelet vége felé, a tortónai-emelet elején (stájer orogén szakaszban) kezdődött. Hasonlóan a Bécsi-medencéhez, ahol már a helvétben többszáz méter vastag üledék képződött, mint régebbi medencék üledéke. A tulajdonképpeni mai Bécsi-medence azonban csak a tortónai-emeletben kezdett lesüllyedni a helyétre diszkordánsan települő vastag tortónai üledékképződés szerint.

A süllyedés és feltöltődés a legfiatalabb földtani időkben is folytatódott.

Ha összehasonlítjuk a Kisalföld medencéjét a többi harmadkori üledékes medencével, a következő hasonlóságokat és különbségeket találjuk:

A paleogénben tengerág alakult ki a Magyar Középhegység ÉNy-i oldalán (Dióskál—Kisújfalú fúrások) és a DK-i oldalán Buzsák—Bugyi, Gödöllő—Tura, Tóalmás—Mezőkeresztes) valamint a Tiszántúl É-i felében az ottani kristályospala vonulat É-i oldalán (Nagyvárad, Debrecen, Nádudvar). A többi mai medenceterület nagyrészt még szárazulat volt.

A neogénben (a helvét végén — tortónai elején) igen nagy méretű süllyedés és vastag üledékképződés indult meg a DNy-dunántúli (délzalai) üledékes medencében és az „Alpok—Radnai havasok közt húzódo tektonikai vonal”-tól É-ra, a Bécsi-medence É-i részén, a Kisalföld É-i részén, a Nagyalföld É-i szegélyvidékén, valamint a Tiszántúltól É-ra levő területeken (gálszécsi, mácaei fúrások).

A DNy-dunántúli (délzalai) és az északi kisalföldi medencék belsejében a tortónaitól a pleisztocénig folyamatos üledékképződés történetelt. A tortón—szarmata—pannóniai medence-üledékek között diszkordanciáról, vagy üledékhányról nincsenek biztos adatok.

Az előbbi területekkel ellentétben a Kisalföld D-i része és a Nagyalföld mai medence területe a tortónai és szarmata korszakok idején még csak kismértékben süllyedt, s az Alföld csak helyenként süllyedt a tenger szintje alá. Mindezekben a helyeken is csak vékony tortónai-szarmata üledékek képződtek. A szarmata és pannóniai képződmények között diszkordancia és üledékhány mutatkozik [5].

A pliocénben mindezen medencék területén nagy süllyedés, vastag üledéktömeg képződése indult meg. A medence süllyedése egyes részeken még ma is tart.

A Kisalföld mélyföldtani viszonyait részleteiben még korántsem ismerjük. A fentiekben csak az eddig rendelkezésre álló adatokból levonható nagyvonalú vázlatot lehetett elkészíteni, amely bizonyára sok kiegészítésre, javításra fog szorulni.

## IRODALOM — REFERENCES

1. Földvári A. — Noszky J. — Szabó L. — Szenté F.: Földtani megfigyelések a Kőszegi hegységben. Jel. jövedéki mlykutató 1947—48. évi munk. — 2. Homola, V. — Slavikova, K.: Vorläufiger Bericht über das Neogen der nordwestlichen Partie der Kleinen Donau Tiefebene. Prace ustavu pro nautovny vjzkm 1954. — 3. Jaskó S.: A nyugatviszegrényi barnaköszén-terület. Földt. Közl. 1948. — 4. Körössy L.: Környezőállamok kőolajkutatás-eredményei és hazánkra vonatkoztatható tanulságai. Bányászati Lapok 1957. — 5. Körössy L.: Tiszántúl mélyföldtani és ősföldrajzi viszonyai a kőolajkutatás kilátásai szempontjából. Bányászati Lapok 1957. — 6. Lengyel E.: Dunazughegységi andezitek zárványai és magmatektonikai jelentőségük. Földt. Közl. 1951. — 7. Scheffer V.: Adatok a Kárpát medencék regionális geofizikájához. Geofizikai közlemények 1957. — 8. Scheffer V. — Kántás K.: A Dunántúl regionális geofizikája. Földtani Közl. 1949. — 9. Szádeczky — Kardoss E.: Geologie der rumpfungarländischen kleinen Tiefebene. A bánya-és kohómérnöki osztály közleménye, Sopron 1938. — 10. Szalai T.: A Dunakönyök és Naszáld vidéknek tektonikai vázlata. Geof. Közl. 1956. — 11. Vadász E.: Magyarország földtana Bp. 1953. — 12. Vadász E.: Magyarország földtani nagyszerkezeti vázlata. Tud. Ak. Műszaki Tud. Közl. XIV. köt. 1954. — 13. Varrók K.: Felőcsatár környékének földtani feltétele. Földt. Int. Évi. Jel. 1953.

**Some data concerning the subsurface geology of the Kisalföld (Little Hungarian Basin)**  
L. KÖRÖSSY

Up to this time 20 deep wells have been drilled and a number of sets of geophysical measurements performed in the Kisalföld. On the hand of the information yielded by these, the paper gives a sketchy summary of all that may be stated with certainty on the subsurface geology of this area.

The basement of the Kisalföld consists of early Palaeozoic crystalline schists, of Palaeozoic and Mesozoic sedimentary rocks. The basement of the northern; larger part of the basin is chiefly metamorphic (gneiss, mica schist, phyllite, clay slate), with some sedimentary rocks of the late Palaeozoic, while the southern smaller part is underlain by sedimentary rocks of Mesozoic age.

The two areas of different basement structure are separated by a structural line of SW—NE trend; the basin bottom SE of this line has been more mobile and has accumulated Palaeogene sediments of several stages, due to a sinking begun with the Laramide phase of tectogenesis. The Palaeogene sediments carry the detritus of the crystalline schists which were still exposed in the NW. This north-western part with its crystalline basement has begun sinking only in the Helvetian and Tortonian, in connection with the Styrian phase of orogeny.

Another structural line of importance in determining the evolution of this area occurs in the Danube valley: this is of a W—E trend. South of this line there has been but a small-scale deposition of upper Miocene sediments, whereas north of this line the same locally exceeds 1000—1500 metres.

The entire region is covered by a thick mantle of Plio—Pleistocene sediments.

Along the structural line of SW—NE strike the borings have traversed traces of a volcanic series, whose age is, according to Professor E. Vadász, Helvetian. The rock material was determined by Professor E. Szádeczky — Kardoss and Mrs. Székely to be dolerite, carbodolerite, alkali trachyte and tuffs and agglomerates of the same.

The Tertiary basin is surrounded by a zone of steep boundary faults.

There are the following analogies and differences to be found between the Kisalföld and the adjacent other Tertiary basins:

Palaeogene sinking has affected the zones NW and SE of the Central Hungarian Mountains, as well as the area north of the crystalline basement zone in the Eastern part of the Great Hungarian Basin (Nagyalföld) (Nagykároly—Debrecen—Nádudvar). The northern part of the Kisalföld and the rest of the Tertiary basins have remained above sea level.

The Neogene has brought rapid sinking and intense sedimentation in the South-west Transdanubian Basin, in the Northern part of the Kisalföld and in the Vienna Basin, as well as in the North of the Great Hungarian Basin. There is no reliable information as to an interruption of sedimentation from the Tortonian to the Pannonian, as regards the SW part of Transdanubia and the N part of the Kisalföld.

The southern part of the Kisalföld and the Great Hungarian Basin have undergone but weak level changes in the Upper Miocene, so that marine sediments are thin and distributed in spots. There is an unconformity and a hiatus between the Sarmatian and Pannonian sediments.

All these basins have undergone rapid sinking in the Pliocene, accompanied by the formation of thick series of sediments. Sinking and sedimentation keep on locally even in recent times.

# A SUKORÓI MELEGHEGY HIDROTERMÁS ÉRCESEDÉSE

KUBOVICS IMRE\*

**Összefoglalás:** A Meleghegy hidrotermás termékein részletes ércmikroszkópi és szinképelemzési vizsgálatot végeztünk. A meghatározott ércásványok: enargit, fakőre, antimonit, bizmutin (?), pirrotin, pirit, galenit és arany. Az érceledés tisztázása szempontjából legfontosabb szerepe az enargitnak és az antimonitnak van. E két ásvány területileg teljesen elkülönül egymástól, az ásványtársulásuk is eltérő. Az enargit és az enargitos minták nyomelemként Ag-t, Sb-t, valamint Pb-t, Te-t és ritkán igen gyenge nyomként Au-t is tartalmaznak. Az antimonitot utólagos kovás oldatok részben felemésztették. A felemésztés a növekedési zónák mentén indult meg, ennek következtében jellegzetes öves szövet alakult ki. Az antimonitban szinképelemzéssel a Sb-on kívül Au, Ag, Cu, Sn, Pb, As és Bi mutatható ki. A mindkét elemtársulásban megjelenő elemek között mennyiségi különbség van. A legnagyobb eltérést azonban a bizmut és a tellur viselkedése mutatja. E két elem együtt a vizsgált területen sohasem jelenik meg. Figyelemre méltó a nagy nemesfém-tartalom is, ami különösen az antimonitos képződményekben kiemelkedő. A fentiekből következik, hogy a Meleghegyen két egymástól jól elkülöníthető erces terület van:

1. Antimonitos terület, nralkodóan Sb—Bi—Ag—Sn—Pb—An elemtársulással és

2. Enargitos terület, nralkodóan Cu—As—Ag—Pb elemtársulással.

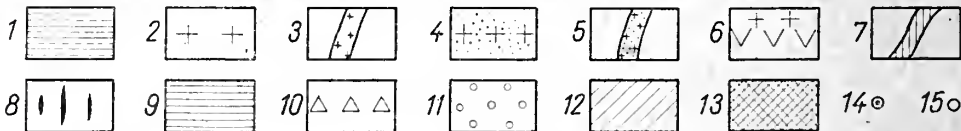
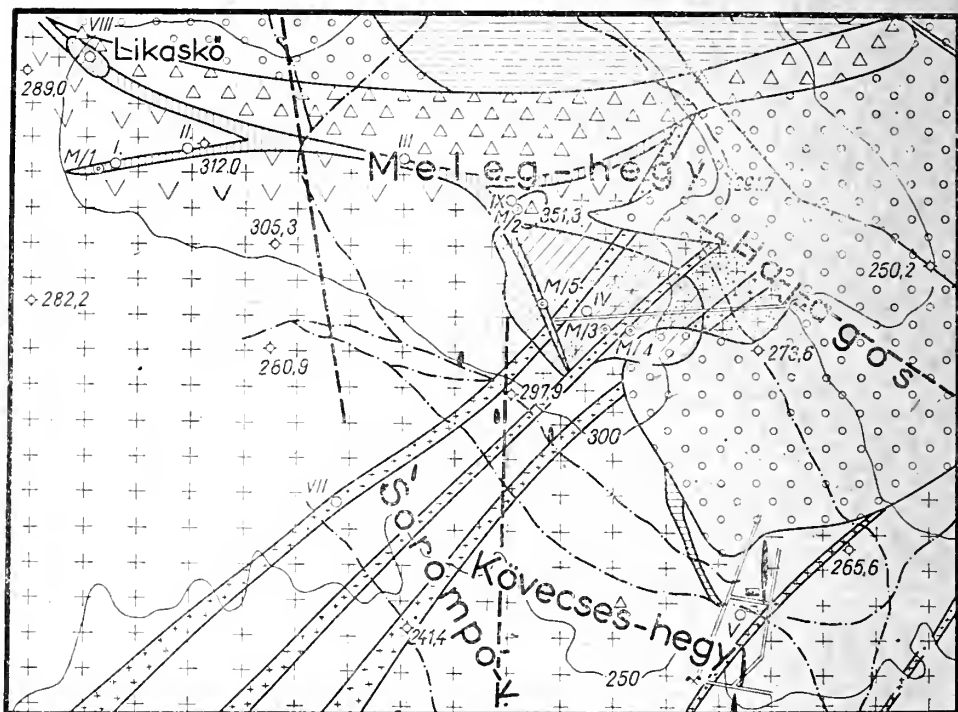
A telepítési helyzet és az elemtársulás alapján az antimonitos érceledés a gránittal, az enargitos érceledés pedig az andezitvulkánossággal kapcsolatos.

A Velencei-hegységi talajok nyomelemvizsgálata alapján, a Meleghegyen egyéb elemek mellett, egy ezüstben viszonylag gazdag öv határolható körül, a hegy DK-i oldalán mutatkozó kiemelkedő értékkel [15]. Az itt található erősen limonitos, antimonokkeres anyag szinképelemzése során kitént e képződmény viszonylag nagy Ag-és Au-tartalma, ami a hegység egyéb területén jelenleg még ismeretlen. Ez tette kívánatosá a részletes és komplex ércmikroszkópi és szinképelemzési vizsgálatot.

A Meleghegy érceledése, a Velencei-hegységre vonatkozó eddigi vizsgálatok (V e n d l A. , F ö l d v á r i A. , J a n t s k y B. , K i s s J.) alapján feltételezett kettős folyamat szempontjából kulcskérdéssé válhat, mivel a gránittal és az andezittel kapcsolatos érceledés határán van. Főtömegében gránit, amely a hegy É-i oldalán tektonikusan érintkezik a palaösszlettel. E tektonikus érintkezés mentén a hegy központi szakaszán van az erős kvarcosodás és az érceledés. A déli lejtőn levő barittelérek mellett a gránitot andezit törte át. A DK-i oldalt borító limonitos-antimonokkeres kvarcittömböket J a n t s k y B. a gerincről származónak tartja, mivel az 1952-ben telepített táro, amely e tömbök alatt halad, ilyen típusú érceledést nem harántolt. A hidrotermás képződmények genesisére vonatkozó vélemények megoszlanak. V e n d l A. e terméket az andezittel kapcsolatos utóvulkáni működésből származtatja [33], amit T e l e k i G. és F ö l d v á r i A. is átvett. J a n t s k y B. két egymás mellett párhuzamosan haladó mintegy 4 m szélességű, a két végén szétágazó telért tételez fel. Ennek mentén a hidrotermás képződményeket részben a gránit-hoz tartozó utómagmásnak (malachitos-, krizokollás-, antimonitos szakasz és a barittelérek), részben pedig az andezit-hoz tartozó „utóvulkáninak” tartja. A Meleghegyen a jelenlegi feltérési viszonyok szerint egykori nyílt hasadékképződésről, vagyis valódi teléreképződésről nem beszélhetünk, noha a kvarcosodás preformált tektonikai irányok mentén jött létre. A gránit eredeti kvarc-

\* Készült az ELTE Ásvány-Közet-tani Intézetben és a MTA Geokémiai Kutató Laboratóriumában.

szemcséi még a leginkább kvarcosodott részekben is határozottan felismerhetők. A hidrotermás oldatok a gránitot teljesen átalakították, a szilikátásványokat kiszorították és ugyancsak erőteljes kvarcosodást hoztak létre. E folyamat a gerincen, a hegy csapásá-



1. ábra. A Meleghegy központi részének földtani térképe (J a n t s k y B. szerint), elemtársulási és mintavételi vázlata. Magyarán: 1. kontaktpala, 2. biotitos gránit, 3. gránitporfir, 4. berezitesedett gránit, 5. berezitesedett gránitporfir, 6. kvarcosodott gránit, 7. hidrotermális kvarctelések, 8. barittelések és erck, 9. eocén koru andezit, 10. kvarcosodott tektonikus breccsia, 11. lejtőtörmekek, 12. Sb—Bi—Ag—Sn—Pb—Au elemtársulás (antimonitós-antimonokkeres terület), 13. Cu—As—Ag—Pb elemtársulás (enargitós-malachitós terület), 14. mintavétel (kémiai elemzés), 15. mintavételi körzet (szinképelemzés) — Geological map (after B. J a n t s k y) of the central part of the Meleg Hill, with a sketch of sampling localities and of the distribution of elemental associations. Explanations: 1. Contact schist, 2. Biotitic granite, 3. Granite porphyry, 4. Bereztized granite, 5. Bereztized granite porphyry, 6. Quartzitized granite, 7. Hydrothermal quartz dikes, 8. Baryte dikes and veins, 9. Eocene andesite, 10. Quartzitized tectonic breccia, 11. Scree, 12. Zone of the Sb—Bi—Ag—Sn—Pb—Au association (antimonite-ochre-antimony area), 13. Zone of the Cu—As—Ag—Pb association (enargite—malachite area), 14. Point of sampling for chemical analysis, 15. Area of sampling for spectral analysis.

ban volt a legintenzívebb, ami az együttes kifejlődésnek teleres jelleget kölcsönöz. Az így keletkezett kvarcokban néhány mm átmérőjű ércszemek kioldásából származó üregecskék vannak, de helyenként még primer ércásványok is megfigyelhetők. Az északi telér nyugati oldalán J a n t s k y B. kalkopiritet és antimonitot, valamint malachitot és krizokollát, a keleti oldalon pedig antimonitot és másodlagos rézásványokat

határozott meg. A nadapi táró a 70. méterben 20—25 cm vastag pirités-molibdenites kvarctelért (340/60°), 283. méterben pedig 1—2 cm-es galeniterecskét harántolt [10]. A gerincen húzódo telért kétoldalt 1—2 m vastagságú limonitos sáv szegélyezi.

### Ércmikroszkópi vizsgálat

A jelenleg felszínen hozzáférhető hidrotermás termékek erősen oxidáltak, a primer ásványoknak csak egy kis része határozható meg. Elsődleges ércásványokat csak a meleghegyi Likaskő melletti kutatógödörből kikerült kvarcosodott gránitban, a nadapi táró feletti erősen kvarcosodott antimonitos képződményben és a táróból kikerült anyagban sikerült meghatározni. Az ércásványok-fészkes, vagy hintett megjelensűiek. Az említett három lelőhelyen ércmikroszkóppal enargit, fakóérc, antimonit, bizmutin (?), pirrotin, pirit és galenit ércásványok határozhatók meg. Ezenkívül dúsítás útján binokuláris mikroszkóppal aranyat is sikerült kimutatni.

**Enargit.** Jantsky B. Velencei-hegységi kutatásai során (1951-ben) a Likaskő melletti 1—2 m mélységű kutatógödörből előkerült malachitos anyag elsődleges ásványa túlnyomórészt enargit. Az uralkodóan 0,5—1 mm hosszúságú kristályok táblás oszlopos kifejlődésűek. Nagyon gyakori a *c*-tengellyel párhuzamos rostozottság. A hasadás jól észlelhető. Az ikerösszenövés gyakori jelenség. Az ásványszemcséket malachit, vagy egyéb másodlagos rézarzenát ásványok koszorúja övezi, amely sokszor az egész szemcsét hálózatosan átszővi (XXV. tábla, 1.). Gyakori a teljes átalakulás is, amikor az eredeti ásványra már csak a körvonalból következtethetünk. A meleghegyi enargit röntgenadatai az összehasonlítás céljából megvizsgált recki enargitével nagyon jól egyeznek.\* (I. táblázat). Az eltérés a mérési hibahatáron belül van.

I. táblázat

Sorsz.	Enargit Reck		Enargit Meleghegy*		Megjegyzés
	$d_{(hkl)}$	I.	$d_{(hkl)}$	I.	
1.	3,52	g	3,52	g	
2.	3,37	ig	3,38	ig	
3.	3,19	ie	3,19	ie	
4.	3,12	g	3,11	ig	
5.	3,05	ke	3,04	g	
6.	2,832	ie	2,830	c	
7.	2,695	g	—	—	
8.	2,422	[d]	2,439	ig	[d] diffuz
9.	2,216	ke	2,211	ke	
10.	2,042	ke	2,040	ke	
11.	1,910	g	1,900	g	
12.	1,852	ie	1,852	ie	
13.	1,772	ig	1,765	ig	
14.	1,749	ig	1,744	ig	
15.	1,727	e	1,726	e	
16.	1,633	ke	—	—	
17.	1,606	g	1,605	g	
18.	1,588	ke	1,587	ke	
19.	1,553	g	1,554	g	

Becsült intenzitások :

ie = igen erős

e = erős

ke = középerős

g = gyenge

ig = igen gyenge

\* = A felvétel Fe katóddal, szűrő nélkül, 40 kV feszültséggel készült.

\* A röntgenvizsgálatokat Sztróka y K. professzor ellenőrzésével Győre Gézáné tud. munkaerő végezte.

A válogatott homogén enargitanyagban szinképelemzéssel a főelemeken kívül Ag és Sb mutatható ki. Az elemiszegénység és a vonalintenzitás gyengesége azonban elsősorban abból adódik, hogy szinképelemzésre a tiszta enargitból csak nagyon kevés anyag jutott. Az egyéb ásványokkal, elsősorban fakóércel és galenittel kissé szennyezett meleghegyi enargitos minták az említett elemeken kívül Pb-t, Sn-t, Te-t, és Au-t is tartalmaznak. A reeski enargitban mindezen elemek mellett nyomként, ill. határozott (+) nyomként Ge és Bi is van. A reeski érc bizmutásványai S z t r ó k a y K. vizsgálatából ismertek. Ennek alapján valószínű, hogy az enargit a Bi-ot ásványzárványként tartalmazza. A többi elem esetében izomorf elemhelyettesítés valószínűsíthető. Az atomrádiuszok és az atomszerkezet alapján a Cu-t ( $r = 1,28 \text{ \AA}$ ) az Ag ( $r = 1,44 \text{ \AA}$ ) és az Sn ( $r = 1,40 \text{ \AA}$ ), az As-t ( $r = 1,25 \text{ \AA}$ ) pedig a Ge ( $r = 1,22 \text{ \AA}$ ) és a Te ( $r = 1,43 \text{ \AA}$ ) helyettesítheti, amint ez a fakóérccek esetében ismert.

Enargit szinképelemzése

II. táblázat

	Au	Ag	Cu	Zn	Ge	Sn	Pb	As	Sb	Bi	Te
Enargit (egykristály) Meleghegy	0	ny	+	0	0	0	0	++	ny	0	0
Enargit (egykristály) Meleghegy	0	ny	+	0	0	0	(ny)	++	ny	0	0
Enargitos anyag Meleghegy	(ny)	++	+	ny	0	+	++	++	++	0	ny
Enargitos anyag Meleghegy	0	(+)	+	(ny)	0	(+)	++	++	+	0	(ny)
Enargit (egykristály) Reesk	0	+	+	0	+	ny	+	++	+	+	(ny)
Enargit (egykristály) Reesk	0	+	+	?	(+)	(ny)	(ny)	++	+	+	(ny)
Enargit (tömör) Reesk	(ny)	+	+	0	ny	+	+	++	+	+	+

A két lelőhelyről származó enargit nyomelemtartalmának hasonlósága ellenére is nagy különbség van. A reeski gazdag ásványtársulással szemben a Likaskő környékén a jelenlegi feltárásokban csak néhány ásvány mutatkozik.

S z t r ó k a y K. reeski megfigyelése szerint az enargit mindig a kékpala alatt jelenik meg. Ahol ez hiányzik, az enargitot a fakóérc váltja fel. Feltételezése szerint zártabb rendszer esetén a felszálló oldatok megrekedése következtében nagyobb nyomás és kénkoncentráció jön létre, s ennek hatására fakóérc helyett a kémmel telítettebb enargit keletkezhet. Ezt alátámasztja az enargitnak melegítéssel, vagyis a rácsszerkezet lazításával, tehát a nyomással ellentétes folyamatnak a hatására tennantitté változása [29]. Ebből adódhat az enargitnak a fakóércnél kisebb nyomelemtartalma is. Meleghegyen a reeskihez hasonlítható befedő szint a közelben még meglévő kontaktpala lehetett. Az enargit keletkezéséhez feltételezett nagyobb nyomás természetesen létrejöhet fedőpala nélkül is, különösen hintett ércesedés esetén. Enargit a Meleghegy területén csak a Likaskő környékén mutatható ki. Vele együtt jelenik meg a fakóérc is, amely azonban viszonylag ritka ásvány.

A n t i m o n i t . Rendszerint sugaras, tűs, léces kifejlődésű. Az idiomorf kifejlődés és a növekedési övek különösen a  $c$ -tengelyre merőleges metszeten láthatók jól. A későbbi



kovás oldatok az antimonitot részben vagy teljesen felemésztették. A felemésztés rendszerint az ásvány belsejében, a növekedési zónák mentén kezdődött (XXV. tábla, 2, 3, 4. ábra). Egyes szemcséknek csak a szegélye vagy a foszlányai maradtak meg (XXVI. tábla, 5—6). A felemésztett anyag a szállító oldatok ásványkomponenseivel együtt finom, ércmikroszkóppal meghatározhatatlan tűs-léces kifejlődésű szulfidszemcsék alakjában ismét kivált. Ép antimonit viszonylag ritka. Még az erősen kvarcosodott részben is gyakori az antimonokerré történt részleges vagy teljes átalakulás. Az ép antimonit-kristályokban nagyszámú meghatározhatatlan anizotrop zárvány látható. Egyes zárványok átalakultak kovellinné. A színképelemzéssel kimutatott elemek — Au, Ag, Cu, Sn, Pb, As — részben nyilvánvalóan ásványzárványokban vannak, részben pedig a fentebb említett szennyező szulfidszemcsékből származnak. Ezzel magyarázható a meleghegyi antimonitnak az összehasonlító ásványoktól eltérő nagyszámú és viszonylag nagy koncentrációjú nyomeleme. Az összehasonlítás céljából megelemezett külföldi antimonitokban többé-kevésbé állandó nyomelemként az Ag, Cu, Pb, és az As jelentkezik, de lényegesen kisebb a koncentrációjuk, mint a meleghegyiben (III. táblázat).

Feltűnő a meleghegyi mintákban az Sn viszonylagos gyakorisága. Feltételezhető, hogy az antimonit az előbbi elemeket elsősorban zárványként, óntartalmú komplex szulfidok alakjában tartalmazza. Ezt igazolja az egymástól nagymértékben eltérő ionrádiuszú, de komplex szulfidok alkotására hajlamos elemek — az Ag, Cu, Pb és az As — állandó jelenléte is. Bi-ot csak az aranyidai, a kapnikbányai és a dognácskai antimonit tartalmaz határozott (+) nyomként, ill. gyenge nyomként. Ezzel szemben a meleghegyi antimonitnak a bizmut állandó és nagy koncentrációjú eleme. Egyik meleghegyi antimonitos kvarcmintában 6,23% Sb mellett 1,60% Bi van, vagyis a Sb : Bi = 4 : 1, ami feltűnően nagy érték. A meleghegyi antimonitban a Bi részben bizmutin alakjában jelenik meg. Egyes metszeteken a növekedési övekkel párhuzamosan a két ásvány zónás összenövés, illetőleg ismétlődése látható (XXVI. tábla, 8.). Mínthogy a két izomorf ásványnak a rácsszerkezeten kívül a rácsállandói is igen jól egyeznek, (antimonit :  $a_0 = 11,20$ ,  $b_0 = 11,28$ ,  $c_0 = 3,83$ , bizmutin :  $a_0 = 11,13$ ,  $b_0 = 11,27$ ,  $c_0 = 3,97$ ), a növekedési övek ennek következtében jöttek létre. Ez egyben segítette a kovasav felemésztési tevékenységét is. A növekedési lapok, ill. a felemésztési zónák a szemese belseje felé általában sűrűsödnek, ami a bizmutinövek sűrűbb megjelenésével kapcsolatos. Mindez megfelel a Bi, ill. a bizmutin korábbi kiválásának is. A kovasavas felemésztés rendszerint a szemese belsejében kezdődött és elsősorban a savanyú kémhatású közegben jobban oldódó bizmutinban gazdagabb részeket oldotta fel. Ezt alátámasztja a feloldott anyaggal erősen átitatott kvarcos rész Sb : Bi arányának változása a megmaradt sugaras antimonit Sb : Bi arányához képest, mely szerint a kvarcos anyag Bi koncentrációja viszonylag növekedett. Az Sb—Bi izomorf helyettesítés fakőércsekben ismert. A két elem atomrádiusza közötti különbség kicsi. Sb = 1,45, Bi = 1,55. Az antimonitban a Bi a Sb-t ennek ellenére sem helyettesíti, ami elsősorban onnan ered, hogy az  $Sb_2S_3$  kiválásának kedvező savanyú kémhatású oldatban a  $Bi_2S_3$  molekulák feloldódnak. A kémhatás ritmikus változásával azonban a leírt zónás szerkezet létrejöhet. A kezdetben savanyú kémhatású hidrotermák  $pH$ -ját a gránitbontás következtében oldatba került alkáliák megnövelik, vagyis az oldat lúgossá válik. Az alkáliák viszonylag gyors távozásával a kémhatás ismét megváltozhat. Az ércszállító oldatok ritmikus változásával az említett jelenség többször ismétlődhet. Az antimonit jelenlegi öves alkata a kiválás utáni kis hőmérsékletű kovasavas oldatok bizmutin kioldása következtében jött létre. Az antimonit a jelenlegi feltárási viszonyok mellett csak a hegy DK-i oldalán, a nadapi táró feletti kvarcos anyagban mutatható ki. A Ny-i oldal déli telérágának Sb-tartalma azonban részben szintén antimonitból származhat.

## Antimonit és antimonitos anyag szinképelemzése

	An	Ag	Cu	Zn	Su	Pb	As	Sb	Bi	Te
Antimonit, Meleghegy	0	+	+	ny	(+)	+	(+)	<sup>+</sup> ++	++	0
Antimonit, Meleghegy	0	+	+	0	ny	+	(+)	<sup>+</sup> ++	++	0
Antimonitos kvarcit, Meleghegy	(ny)	++	++	?	+	++	+	<sup>+</sup> ++	++	0
Antimonitos kvarcit, Meleghegy	ny	<sup>+</sup> ++	++	(ny)	(++)	<sup>+</sup> ++	(++)	<sup>+</sup> ++	<sup>+</sup> ++	0
Áttitatott antimonitos kvarcos anyag, Meleghegy	?	(++)	(++)	0	+	+	+	++	++	0
Antimonit, Pátka, Földvári féle akna	0	ny	+	+	?	(+)	+	<sup>+</sup> ++	(ny)	0
Antimonit-szfalerit, Pátka	0	(ny)	+	++	(ny)	+	(+)	<sup>+</sup> ++	(++)	0
Antimonit, Szalónak	0	ny	ny	0	?	?	(ny)	<sup>+</sup> ++	0	—
Antimonit, Magurka	0	+	+	0	(ny)	+	ny	<sup>+</sup> ++	0	—
Antimonit, Helcmanóc	0	ny	+	?	0	(+)	(ny)	<sup>+</sup> ++	0	0
Antimonit, Helcmanóc	0	0	+	0	0	(+)	(ny)	<sup>+</sup> ++	0	0
Antimonit, Szepesbánya	0	0	+	0	0	(+)	(ny)	<sup>+</sup> ++	0	0
Antimonit, Szepesbánya	0	(ny)	+	0	0	(+)	(ny)	<sup>+</sup> ++	0	0
Antimonit, Csucsom	0	ny	+	0	(ny)	ny	(ny)	<sup>+</sup> ++	0	0
Antimonit, Csucsom	0	(+)	+	?	?	+	(ny)	<sup>+</sup> ++	?	0
Antimonit, Jósua	0	(+)	+	0	0	+	ny	<sup>+</sup> ++	0	0
Antimonit, Aranyida	—	(+)	+	0	0	+	(ny)	<sup>+</sup> ++	+	0
Antimonit, Pflibram	0	ny	ny	0	(ny)	(+)	(ny)	<sup>+</sup> ++	0	0
Antimonit, Pflibram	0	ny	ny	0	(ny)	+	(ny)	<sup>+</sup> ++	0	0
Antimonit, Kapnikbánya	0	+	+	0	ny	(+)	ny	<sup>+</sup> ++	(ny)	0
Antimonit, Felsőbánya	0	+	+	?	(ny)	+	ny	<sup>+</sup> ++	0	—
Antimonit, Dognácska	0	ny	+	0	(ny)	+	ny	<sup>+</sup> ++	(ny)	0

**Pirrhotin:** ritka ásvány, csak az antimonitos mintákban mutatkozik. Felemészése jól megfigyelhető, legtöbbször már csak a roncsai láthatók.

**Pirit.** Általánosan elterjedt ásvány. Néhány mm-es erecskében, vagy telérek hintéseként, uralkodóan 1—2 mm átmérőjű, pentagondekaéderes vagy hexaéderes kristályokban jelenik meg. Rendszerint goethitből és limonitból álló koszorú övezi. Gyakori a teljes átalakulás, amikor az eredeti ásványra már csak a kristályformából következtethetünk. A teléreket kísérő limonitos öv limonitja részben valószínűleg a piritből származik.

**Galenit.** A nadapi táró 1—2 cm-es galenitcsinórján kívül csak mikrokristályos szemcsékként mutatkozik néhány mintában. Nyomelemként Ag-t, Cu-t, Zn-t, Sb-t, Bi-t és gyenge nyomként As-t tartalmaz.

Galenit színképlemezése

IV. táblázat

	Au	Ag	Cu	Zn	Cd	Ge	Sn	Pb	As	Sb	Bi	Tc
Galenit, Meleghegy, Nadapi táró	0	+	++	+	0	—	0	+	(ny)	(+)	+	0
Galenit, Meleghegy, Nadapi táró	0	+	++	+	—	—	0	++	ny	(+)	+	0
Galenit, Ördöghegy (kisse kvarcos)	0	+	++	ny	(ny)	0	0	++	(ny)	(+)	(++)	0
Galenit, Pákozd, Fluorit- bánya 2,34 m	0	+	++	++	ny	0	(ny)	+	ny	ny	ny	0
Galenit, Szűzvár, 34,4 m Galenites fészek	0	+	(+)	0	0	0	0	++	0	ny	ny	0
Galenit, Gyöngyösoroszi	0	+	+	+	ny	0	0	++	0	ny	0	0
Galenit, Gyöngyösoroszi, Péter Pál telér	0	++	+	++	ny	0	0	++	(ny)	ny	0	0
Galenit, Selmezbánya	0	+	(+)	0	ny	0	0	++	0	(ny)	0	0

Leutwein és Hermann vizsgálatai [16] szerint a freibergi galenit az Ag-t és a Bi-t matilditként, a Cu-t, Sb-t és As-t pedig fakóérczárványként tartalmazza. Figyelemre méltó a meleghegyi galenit Bi-tartalma. A Velencei-hegységben csaknem minden mintában kimutatható, a gyöngyösoroszi galenit viszont az eddigi vizsgálatok szerint teljesen bizmutmentes.

### Meleghegyi magmás képződmények nyomelemvizsgálata

Az ércmikroszkópi vizsgálat a rossz feltárási viszonyok, valamint az anyag mállottsága következtében az ércesedés jellegére, területi elterjedésére és az ércesedés mértékére vonatkozólag nem nyújt kielégítő adatokat. A színképlemezés e hiányosságokat bizonyos mértékig pótolja, így a két vizsgálat kiegészíti egymást. Ezért elsősorban a hidrotermás ércesedésre jellemző elemeket vizsgáltuk, de a színképlemezést a Meleghegy egyéb magmás képződményeire — elsősorban az elbontott, kvarcosodott gránitra — is kiterjesztettük. Így szükségessé vált az egyes elemek gránitos kőzetekbeli átlagos koncentrációjának az irodalmi adatok alapján való értékelése.

Az egyes elemek spektrográfiai kimutathatósága eltérő, így az általunk használt jelzések különböző elemeknél a szoros vonalintenzitázás esetében is különböző koncentrációt jelentenek. Ezért a könnyebb tájékozódás céljából az V. táblázatban megadtuk Mitchell és Ahrens — Liebenberg adatai alapján az egyes elemek kimutathatóságának a határát. Az általunk használt (ny) jelzés hozzávetőlegesen a táblázatban közölt határértékeknek felel meg.

V. táblázat

Elem	Hullámhossz Å	A kimutathatóság határa %-ban	
		Mitchell sz.	Ahrens — Liebenberg sz.
Co	3453,50	0,0002	0,0005
Ni	3414,76	0,0002	0,0001
Au	2428	—	0,001
Ag	3280	0,001	0,0001
Cu	3247	—	0,0001
Zn	3345	0,03	0,005
Ge	2651	—	0,0001
Sn	2840	0,0005	—
	3262	—	0,002
Pb	2833	0,001	0,001
As	2780	—	0,01
Sb	2598	—	0,001
Bi	3067	—	0,0001
Te	2385	—	0,01
Zr	3392	0,001	—
	3438	—	0,002
V	3185	0,0005	0,002
Cr	4245	0,0001	0,0001
Mo	3170	0,0001	0,0005
Mn	4030	0,001	—
	4034	—	0,0003

Sziderofil elemek: Co, Ni, Au. A kobalt és a nikkelt a terület legnagyobb részén a kimutathatóság határán van, ami hozzávetőlegesen megfelel a földkéreg átlagának (Co: 0,0023%, Ni: 0,008%) és csak némileg haladja meg [24] a gránit átlagos kobalt- (0,0004%), ill. nikkeltartalmát (0,001%). Nagyobb mennyiségben — e két elem geokémiai törvényszerűségének megfelelően — csak a barittelérek melletti andezitben mutatható ki. A meglehegyi ércesedés szempontjából tehát nincs jelentőségük. Néhány dúsított mintában és egyes minták nehéz részlegeiben a Ni határozott nyomként (+) jelentkezik.

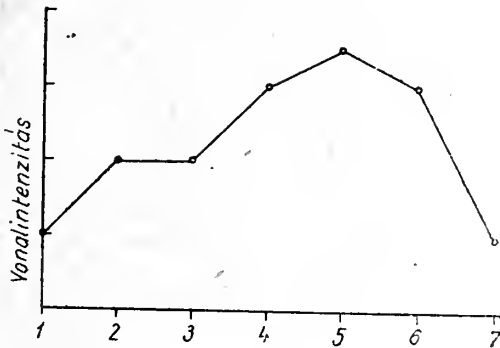
Arany. A Meleghegyi gránittal kapcsolatos hidrotermális képződmények Au-koncentrációja a gránitok 0,1—1,1 g/t átlagának [27] kb. tízszerese. A limonitos-antimonokkeres anyag Au-tartalma a kémiai elemzések alapján a következő:

	Au g/t	Ag g/t
M/1 számú minta. Sötétzínű limonitos anyag, a Meleghegy Ny-i oldala .....	1,00	1,00
M/2 számú minta. Sötétzínű limonitos anyag, a Meleghegy 351,3 m pont .....	0,00	11,00
M/3 sz. minta. Világossárga limonitos antimonitokkeres anyag, Meleghegy, DK-i oldal, a Nadapi tó felett .....	5,50	297,30
M/4 számú minta. Világossárga limonitos-antimonokkeres anyag, Meleghegy DK-i oldal, a Nadapi tó felett .....	8,50	363,50
A négy elemzés átlaga: .....	3,75	218,20

(Elemző: Czibulka I., Recki Ércbányászati Vállalat.)

Az Au és az Ag átlagértéke a műrevalóság határa felett van. Legnagyobb a dúsulása a hegy DK-i oldalán, ahol a nemesfém-tartalom a limonit és az antimon koncentrációjával arányosan növekszik.

A limonitos anyag 0,25—0,10 mm-es, valamint 0,10—0,06 mm-es szemnyagosságú nehéz részlegének gyenge sósavval való leoldása után visszamaradt kvarcos maradékban az Au spektrográffal nem mutatható ki, viszont az oldással nyert anyagban erősen feldúsul. Tehát az Au-t az oxidációs öv limonitos kötőanyag tartalmazza. A maximum a savas oldással nyert limonitos anyag 0,05—0,001 mm-es szemnyagosságú részlegében jelentkezik, a finomabb részlegben ismét csökken a vonalintenzitás (2. ábra). A 0,05—0,001 mm-es részlegről készített dúsítványban az Au szemcsemérete binokuláris mikroszkópban átlagosan 0,001—0,002 mm-nek adódott.



2. ábra. Arany szemcse nagysági eloszlása a limonitos kötőanyagban. 1. Átlagminta a limonitos-antimonokkeres anyagból, 2. a 0,25—0,125 mm szemcse nagyságú nehéz részlege, 3. a 0,10—0,06 mm szemcse nagyságú nehéz részlege, 4. a 0,20—0,125 és a 0,10—0,06 mm-es szemcse nagyságú savas oldással nyert 0,10—0,05 mm-es szemcse nagyságú részlege (limonitos anyag), 5. a 0,25—0,125 és a 0,10—0,06 mm-es szemcse nagyságú savas oldással nyert 0,05—0,002 mm-es szemcse nagyságú részlege (limonitos anyag), 6. a 0,25—0,125 és a 0,10—0,06 mm-es szemcse nagyságú savas oldással nyert 0,002—0,0005 mm-es szemcse nagyságú részlege (limonitos anyag), 7. a 0,25—0,125 és a 0,10—0,06 mm-es szemcse nagyságú savas oldással nyert 0,0005—0,00 mm-es szemcse nagyságú részlege (limonitos anyag) — Grain size distribution of gold in the limonitic cement 1. Average sample of mixed limonite and ochre of antimony, 2. Heavy fraction of the 0,25—0,125 mm grain size class, 3. Heavy fraction of the 0,10—0,06 mm grain size class, 4. 0,10—0,05 mm grain size class of the limonitic substance obtained by treating classes 0,25—0,125 and 0,10—0,06 with hydrochloric acid, 5. 0,05—0,002 mm grain size class of the same, 6. 0,002—0,0005 mm grain size class of the same, 7. 0,0005—0,00 mm grain size class of the same.

Területi eloszlása a tiszta limonitos-antimonokkeres anyagban teljesen egyenletes. Az aranyak limonit-hoz társulásából arra következtethetünk, hogy elsődlegesen az Au a pirithez kapcsolódik. A tőről kikerült pirít és pirites minták azonban Au-t nem, vagy csak bizonytalan nyomként tartalmaznak. Ezzel szemben némely antimonitban, ill. antimonitos mintában maximálisan erős nyomként is kimutatható. Az Au tehát — figyelemmel a limonitos képződésére nagy Sb tartalmára is —, elsősorban az antimonittal, ill. az Sb—Bi—Ag elemtársulással kapcsolatban. Ezt igazolja a Ny-i oldal hasonlóan limonitos anyagának Au-zegényesége is.

Az Au-t a szűrési elv értelmében a magmás folyamat során a hasonló ionsugarú kálium kiszűri. Ennek következtében a káligránitok Au-tartalmának szükségszerűen nagyobbak kell lennie. Meleghegyen a K által kiszűrt Au a gránit nagymérvű elbontása során felszabadulhatott és így a hidrotermás szulfidos-antimonos-bizmutos oldatok elszállíthatók. A gránit átalakulása viszonylag itt a legnagyobb, ez magyarázza egyúttal e területnek a Velencei-hegység egyéb érces területéhez viszonyított nagyobb Au-tartalmát is.

Az elemzési adatokból a mélyebb szintek Au-koncentrációjára vonatkozólag nem vonhatunk le megbízható következtetéseket. A felszínen ugyanis két egymást követő mozzanattal kell számolnunk. A könnyen oldódó anyagok távozásával párhuzamosan az Au

kezdetben viszonylag dúsul. A limonitos kötőanyag előrehaladott kioldásával azonban egyre több Au is eltávozik, ennek következtében a visszamaradt anyaghoz viszonyított koncentrációja csökken. Ezt a folyamatot az Au kis szemcsemérete is elősegítette.

**K a l k o f i l e m e k :** Ag, Cu, Zn, Pb, As, Sb, Bi, Te. A színképelemzési táblázatból is kitűnik, hogy az elemek — különösen egyes területrészekben — az érces folyamatokban sajátos szerepet játszottak. Koncentrációjukból az ércesedés mértékére, elemtársulásukból pedig az ércesedés jellegére következtethetünk. Az eddigi vizsgálataink szerint a csoporton belül legnagyobb jelentőségűnek az ezüst mutatkozik.

**E z ű s t :** A Meleghegy egész területén és esaknein minden egyes mintában kimutatható. Koncentrációja azonban kb. három nagyságrendben belül változik. Maximális mennyisége a hegy DK-i oldalán, az antimonitos kvarcitban — 11,000 g/t — és a Nadapi táró felett lévő limonitos-antimonokkeres anyagban — 563,50 g/t — van. Nagyságrendileg ugyanennyi Ag-t tartalmaz a Likaskő melletti kutatógödör malachitos-enargitosa anyaga is. A többi területrész Ag-tartalma kb. 1—50 g/t között változik, maximális értékben azonban elérheti a 100 g/t-t is. A gerineen haladó telér két oldalán lévő limonitos öv — ellentétben a fentebb említett nagy Ag-tartalmú limonitos-antimonokkeres anyaggal — csak gyenge nyomként, ill. nyomként (1,00, ill. 11,00 g/t), a kvarcotelér pedig többnyire határozott nyomként tartalmaz Ag-t. Ag-ásványt ércmikroszkóppal nem sikerült kimutatni, azonban a meghatározott éreásványok — antimonit, enargit, galenit, pirit — ezüsttartalmúak. A meleghegyi antimonit Ag-tartalma nagyságrendileg nagyobb, mint a különböző lelőhelyekről származó, összehasonlítás céljából megvizsgált antimonitoké. Az enargitosa-fakóérces agyag valamivel kevesebb Ag-t tartalmaz, de amint az I. színképelemzési táblázatból látható, hozzávetőlegesen ugyanannyit, vagy valamivel többet, mint a reeski enargit. Kiemelkedő a galenit Ag-tartalma is, ezzel szemben a piritben a maximum 20—30 g/t.

A terület nagy részén az Ag—Sb—Bi koncentrációja között szoros összefüggés észlelhető. Ez az összefüggés egyes helyeken az Ag—As—Cu koncentrációja között is megvan. Az Ag-nek az említett elemekkel való kapcsolata a felszínen, az erősen oxidált anyagban is jól követhető, annak ellenére, hogy a felsorolt elemek oldhatósága és mozgékonyasága nagyon eltérő. Az említett elemek koncentrációja közötti összefüggés első sorban a közös eredetű vezetlhető vissza.

**R é z .** A gránitok Cu-tartalma 0,014—0,0005% között változik, átlagban 0,0025% [24]. A meleghegyi magmás képződmények Cu-tartalma a gránitok átlagánál kb. egy nagyságrenddel nagyobb. Nagyobb gyarapodása a Likaskő melletti kutatógödör malachitos-enargitosa anyagában és az antimonitos kvarcitban van (0,87%). A barittárral harántolt piritosa andezit az átlagnál szintén valamivel több Cu-t tartalmaz. A többi területrész koncentrációja megközelítőleg azonos, ami főleg a réz mozgékonyaságának következménye.

**C i n k .** A gránitok átlagos Zn-tartalma 0,0034% [24]. A Meleghegyen a jelentékeny hidrotermális hatás ellenére is szembevetendő a cinkszegénység, ami egyébként a talajok nyomelemvizsgálatából is kitűnt [15]. Számos mintában a kimutathatóság (0,005%) határa alatt van. Koncentrációja tehát hozzávetőlegesen megegyezik a gránitok átlagával.

**Ó n .** A magmás kőzetek átlagos Sn-tartalma 0,004%. Legtöbbet a gránitok tartalmazznak, átlagban 0,0056—0,0080%-ot [27]. A meleghegyi terület nagyrészen a kimutathatóság határán, vagy alatta van, ami az Sn spektrográfiai kimutathatóságából következőleg kb. megfelel a gránitok átlagának. Azonban a két érces terület Sn-tartalma lényegesen nagyobb. Az antimonitos kvarcit 0,5%-nyi mennyisége ezidőszert hazai viszonylatban is a legnagyobb ónkonzentráció. E terület limonitos-antimonokkeres anyagában pedig nyomként, ill. határozott nyomként mutatható ki, ezzel szemben az ugyancsak

nagy Sn-tartalmú enargitos anyag környékén már csak a kimutathatóság határa körül ingadozik. Ez is igazolja Szádeczky-K. E. megállapítását, hogy az Sn csak oxidos formában stabilis [27]. Szulfidos kötés esetén a felszíni viszonyok között mobilissá válik.

**Ólom.** A meleghegyi folyamatoknak megfelelően a gránitok 0,0024%-nyi átlagát [24] a Pb-tartalom az egész területen lényegesen meghaladja. Főásványa, a galenit, kis szemcsék alakjában több helyen kimutatható. A Pb legnagyobb értéke az antimonitos kvarcitban (3,12%), valamint a DK-i oldal limonitos-antimonokkeres anyagában (max. 1,38%) és a Likaskő környéki rézérces mintákban van.

**Arzén.** A gránitok átlagos As-tartalma 0,00015% [27]. Az As kimutathatóságának a határa Ahrens szerint kb. 0,01%, vagyis a gránitok átlagánál mintegy két nagyságrenddel nagyobb. A meleghegyi hidrotermás képződményekben a barittárhoz és környéke kivételével mindenütt kimutatható, mégpedig a terület nagyrészen nyomként — ny — ill. határozott nyomként (+), tehát a gránitok átlagánál lényegesen nagyobb koncentrációban. Legnagyobb felhalmozódása természetesen a Likaskő melletti enargitos anyagban van, de mennyisége az antimonitos kvarcitban is számottevő (0,63%). A DK-i oldal limonitos-antimonokkeres anyagának As-tartalma a többi területrészhez viszonyítva kiemelkedő, de az antimonos minták koncentrációjánál lényegesen kisebb (0,007%). Ez a koncentrációcsökkenés a Likaskő környékén még szembetűnőbb, ami nyilvánvalóan az As nagy mozgékonyságának a következménye.

**Antimon.** Meleghegyen a kalkofil elemek közül az eddigi vizsgálatok szerint az Sb érte el a legnagyobb koncentrációt. A gránit 0,00003%-os átlagához [27] viszonyítva és a 0,001%-os kimutathatósági határ figyelembevételével a meleghegyi hidrotermás képződménynek csaknem az egész területén jelentős Sb-felhalmozódás történt. Legnagyobb koncentrációja a DK-i oldalon, az antimonitos kvarcitban (6,23%) és a limonitos antimonokkeres anyagban van (2,25%). Az enargitos minták és a galeniterecske Sb-tartalma is kiemelkedő. A meleghegyi kvarcosodott központi szakaszának többi részén — beleértve a Likaskő környékét is — már csak néhány mintában mutatható ki gyenge nyomként, vagy esetleg nyomként. Ebből azonban nem következtethetünk a terület mélyebb szintjének viszonylagos Sb-szegénységére, mert pl. a limonitos-antimonokkeres terület talajában is, a 2,25% Sb-t tartalmazó mintahely felett, csak egy esetben sikerült kimutatni gyenge nyomként [15].

**Bizmut.** A gránit átlagosan 0,0002% Bi-t tartalmaz, vagyis közel egy nagyságrenddel többet mint Sb-t. E koncentráció hozzávetőlegesen a kimutathatóság határán van. Ismeretes, hogy a Bi az antimonnal, mégpedig főleg az Sb főásványával, az antimonittal ellentétben a hidrotermás folyamatnak inkább a nagyobb hőmérsékletű szakaszán válik ki. Némileg meglepő volt tehát a meleghegyi antimonitos kvarcit viszonylag nagy (1,60%) Bi-tartalma. Koncentrációja a DK-i oldal limonitos-antimonokkeres anyagában a kémiai elemzés szerint 0,01% alatt van. E nagy koncentrációcsökkenés első sorban abból adódik, hogy a könnyen képződő karbonátos bizmutásványok [13] a DK-i oldal erősen savanyú kémhatású talajoldatában ( $p_{\text{H}} = 4,40-5,00$ ) feloldódnak, vagyis a bizmut mobilissá válik. Ezzel magyarázható, hogy bár spektrográfiailag igen érzékeny elem, a talajban még bizonytalan nyomként sem mutatható ki.

A galenit-Bi-tartalma hozzávetőlegesen századszázalékra becsülhető. A Bi elterjedése a Meleghegyen korlátolt. Csak a DK-i oldal hidrotermális képződményében és a Ny-i oldal déli telérágának egy-két limonitos mintájában mutatható ki.

**Tellur.** csak az enargitos minták tartalmaznak gyenge nyomként, ill. nyomként, ami a 0,01%-os kimutathatósági határ figyelembevételével viszonylag nagy koncentrációt jelent. A vonalintenzitás összehasonlítása alapján a recski enargitban valamivel több Te van. Feltűnő, hogy a DK-i oldal Au-ban, Ag-ban és Bi-ben viszonylag gazdag mintái tellurmentesek.

Meleghegyi magnás képződmények szűnképelemzése.

VI. táblázat

Alminta- vételi körzet	Sorszám	Co	Ni	Au	Ag	Cu	Zn	Sn	Pb	As	Sb	Bi	Te	Ti	V	Cr	Mo
I.	1.	0	(ny)	0	(ny)	++	(ny)	0	+	(+)	(ny)	0	0	ny	(ny)	0	ny
	2.	?	0	0	ny	+	0	?	(ny)	(ny)	0	ny	0	(ny)	(ny)	0	(ny)
	3.	ny	0	0	(ny)	+	(ny)	0	(ny)	(ny)	0	0	0	+	0	0	?
II.	4.	ny	0	0	ny	+	0	?	+	+	ny	0	0	ny	0	0	ny
	5.	ny	0	0	+	+	?	(ny)	+	ny	(ny)	(ny)	0	(+)	0	0	ny
III.	6.	0	ny	0	(ny)	(+++)	?	ny	+	ny	0	0	0	ny	0	0	(ny)
	7.	?	0	0	ny	ny	0	?	(ny)	?	0	0	0	ny	0	0	0
IV.	8.	(ny)	(ny)	?	+	+	?	ny	+	(+)	(+++)	+	0	(ny)	?	(ny)	(ny)
	9.	?	ny	(ny)	(+++)	++	0	+	++	ny	+	+	0	ny	0	ny	(ny)
V.	10.	(ny)	0	0	(+++)	++	?	ny	ny	ny	ny	+	0	+	0	0	(ny)
	11.	0	(ny)	(ny)	(+++)	+	ny	+	+	(+)	+	+	0	(ny)	0	0	ny
V.	12.	?	0	0	ny	ny	(ny)	0	ny	?	(ny)	(ny)	0	ny	0	0	0
	13.	(ny)	(ny)	—	(ny)	(+)	(ny)	?	(ny)	?	0	0	0	++	(+)	ny	(ny)



14.	Erősen kovás és kaolinodott gránit, Barit-táró	(ny)	?	0	ny	+	ny	0	+	0	+	0	0	0	0	0	0	+	ny	?	(ny)	?	(ny)	
15.	Kvarceres kaolinodott aprószemcsés gránit, Barit-táró	(ny)	(ny)	0	+		(ny)	(ny)	+	?		0	0	0	0	0	0	+	(ny)		(ny)		?	(ny)
16.	Pirités kovás andezit, Barit-táró	ny	ny	0	(ny)	++	(ny)	(ny)	ny	0	ny	0	0	0	0	0	0	+	(ny)		(ny)		+	+
17.	Telérkvare a Barit-táró mellett	(ny)	0	0	(+)	+	(ny)	(ny)	(ny)	?		0	0	0	0	0	0	+	(ny)		(ny)		?	0
18.	Szürkés barit, Barit-táró	?	0	0	ny	(++)	0	0	+	?		0	0	0	0	0	ny	0	ny		0		0	0
19.	Világos színű barit, Barit-táró	?	0	0	ny	(++)	0	0	+	?		0	0	0	0	0	ny	0	ny		0		0	0
20.	Gránitporfir, Ny-i oldal	(ny)	(ny)	0	0	+	(ny)	(ny)	(ny)	?		0	0	0	0	0	+	(+)	(ny)		(ny)		(ny)	(ny)
21.	Gránitporfir, Ny-i oldal	(ny)	(ny)	0	0	+	ny	(ny)	(ny)	?		0	0	0	0	0	(++)		(ny)		(ny)		(ny)	(ny)
22.	Malachitos kvarcit, Ny-i oldal északi telérág, Ljkaskó környéke	(ny)	0	—	+	+++	0	ny	+	+		(+)	0	0	0	+	+	0	+	0		0	?	?
23.	Limonit, Ny-i oldal északi telérág, Ljkaskó környéke	(ny)	(ny)	(ny)	ny	++	?	(ny)	+	ny	(ny)	0	0	0	0	(+)		ny	(ny)		(ny)		(ny)	(ny)
24.	Gyengén limonitos kvarcit, Ny-i oldal, Ljkaskó környéke	?	0	0	(ny)	+	0	0	?	?		0	0	0	0	ny	0	ny	0	0	0	0	0	0
25.	Kissé kvarcos limonit, Ny-i oldal. F-i telérág, Ljkaskó környéke	0	ny	0	?	++	0	?	+	(+)	(ny)	0	0	0	0	?		0	0	0	(ny)		(ny)	(ny)
26.	Szürke kvarcit a Ljkaskótól K-re 300 m	(ny)	0	0	+	+	0	?	ny	?		0	0	0	0	ny	0	0	0	0	0	0	0	0
27.	Szürkés kvarcit, csúcs környéke (351,3 mp)	(ny)	0	0	ny	(+)	0	0	(ny)	0	(ny)	0	0	0	0	ny	0	ny	0	0	0	0	0	0
28.	Limonitos kvarcit, csúcs környéke (351,3 mp)	(ny)	0	0	?	ny	0	0	(ny)	?		?	0	0	0	+		0	(ny)		(ny)		0	0
29.	Sötétbarna, erősen limonitos anyag, csúcs környéke (351,3 mp)	0	(ny)	?	ny	+	0	(ny)	(ny)	(ny)	(ny)	0	0	0	ny	0	0	ny	0	0	(ny)		0	(ny)

V.

VI.

VII.

VIII.

Pegmatofil elemek koncentrációja általában megfelel a földkéreg, ill. a gránitok átlagának (VI. táblázat). Ennél lényegesen nagyobb koncentráció csak a barittáró környékén, főleg a pirites andezitben észlelhető. Kiemelkedő a gránitporfir Ti- és V-tartalma is (VI. tábl.) Mo-nak az andezitben való megjelenése Schafarik, Földvári A. és Jantsky B. dolgozatából ismert. Földvári A.-né legnagyobb koncentrációt (0,07%) a Meleghegy csúcsa mellett észlelt. Ez valószínűleg a Nadapi táró által harántolt 70—250° csapású pirites molibdenites kvarctelérrel függ össze. Ezzel kapcsolatos a táróból kikerült pirít viszonylag nagy molibdéntartalma is.

### A vegyelemzések összefoglalása

A vegyelemzési eredményeket a következő táblázatban közöljük:

M/5. Antimonitos kvarcit (válogatott minta) Meleghegy DK-i oldal (mellégerinc). Elemző: Tolnay Vera.

Sb .....	6,23°
Pb .....	3,12°
Bi .....	1,60°
Ag .....	1,10°
Cu .....	0,87°
As .....	0,63°
Sn .....	0,50°
S .....	3,72°

M/4. Limonitos-antimonokkeres anyag, Meleghegy, DK-i oldal (válogatott minta). Elemző Zapp Erika, a nemesfém-tartalmat a Recski Ércbányászati Vállalat határozta meg.

Sb .....	2,25°
Pb .....	1,38°
Cu .....	0,04°
Bi .....	0,009°
As .....	0,007°
S .....	0,147°
Ag .....	563,50 g/t
Au .....	8,50 g/t

Bár a két minta származása területileg közel van egymáshoz, az elemzési eredmények nem tükrözik kellően a kalkofil elemek oxidációs övbéli koncentráció változását, mert a két anyag között a kvarcosodás és főleg a limonitosodás mértékében, ill. az eredeti pirittartalomban volt nagyobb eltérés.

### Összefoglaló következtetések

1. A meleghegyi vizsgálatokból elsősorban a bizmut és a tellur szerepe érdemel figyelmet. A Bi-nak a Cu-ásványokkal és a tellurral való kapcsolata ismert [27]. A Meleghegyen a jelentősebb mennyiségű Bi-t tartalmazó kvarcit egészen tellurmentes és csak viszonylag kevés Cu-t tartalmaz. A tellurtartalmú enargitban viszont a Bi nem mutatható ki. A Te és Bi váltakozó szereplése az egész hegységre jellemző. A Bi a gránittal kapcsolatos hidrotermás ércásványok közel mindegyikében kimutatható, ellenben az andezitfeltörést követő hidrotermás képződmények — az eddigi vizsgálatok szerint — teljesen Bi-mentesek.

A Bi és Te elkülönülése elsősorban abból adódik, hogy a Te a nemesfémekkel együttesen, főleg a szubvulkáni keletkezésben, ill. a fiatal Au—Ag-formációban jelenik meg, a Bi pedig az intruzív tömeghez kapcsolódik. Noha nyomelemek alapján a kétféle ércesedést teljes biztonsággal nem különíthetjük el, az elmondottakból mégis az következik, hogy a Likaskő környéki enargitos területet a templomhegyi kvarcos képződmények folytatásának tekintjük, vagyis az andezit utáni hidrotermás képződme-

nyek peremi részéhez tartozik. A kapcsolat mellett szól még az is, hogy J a n t s k y B. a két terület kvarcosodásában azonosságot ismert fel. A teplomhegyi nagyobb koncentrációjú Cu—As elemtársulás a J a n t s k y B. által közölt szinképelemzés szerint különösen a Nadap IV. sz. fúrásban szembetűnő. A primér ásvány itt a fakóérc, ami más fúrásból is előkerült [10].

2. A Meleghegyen az ércmikroszkópi és szinképelemzési vizsgálat alapján két egymástól jól elkülöníthető hidrotermás érces terület van: antimonitos és euargitos.

a) Az antimonitos ércesedés, ill. a térképmellékleten látható telér, az elemtársulás alapján a gránittal kapcsolatos hidrotermás folyamat terméke. Korábbi vizsgálatok (J a n t s k y B., Erdélyi J.) az antimonitot epitermás keletkezésűnek tartják, viszont az újabb megfigyelés és főleg az elemtársulás (Bi) alapján az érc kiválást mezoepitermás képződésnek is vehetjük. Az antimonitos ércleválás után kishőmérsékletű, gyengén érces-kovavas hidrotermás folyamat ment végbe.

A felszínen végzett vizsgálatokból a mélyebb színtek nemesfém tartalmára határozott következtetéseket nem vonhatunk le, az antimonitos kvarcit nagy Au- és Ag-tartalma azonban reményekre jogosít és a terület további bányászati megkutatása indokolt volna. (Az 1952-ben kihajtott táró műszaki okokból idő előtt leállt, így az ércesedést nem tisztázhatta.)

b) Az andezittel kapcsolatos euargitos ércesedés a gránit és a pala tektonikus érintkezése mentén a kvarcosodott gránitban és a breccsiás övben fejlődött ki. Ebből részben a mélység felé, részben pedig a pala irányában esetleg nagyobb ércesedésre következtethetünk.

3. A Velencei-hegységben nyomelemként általánosan elterjedt Bi a Meleghegyen antimonitos társulásban szerepel, amely Ni- és Co-ban nagyon szegény. Tehát nem sorolható a limonitban kimutatott U-nal azonos paragenézisbe, ill. nem gondolhatunk a Bi—Co—Ni—U elem együttesre.

#### TÁBLAMAGYARÁZAT — EXPLANATION OF PLATES

##### XXV. tábla — Plate XXV.

1. Enargit malachitos környezetben. || N. 350 ×. Olajimmerzió — Enargite in malachitic environment. || N. 350 ×, oil immersion.
2. Hajlított transzlatált antimonit. A  $c$ -tengellyel || metszet. || N. 52,5 × — Bent crystal of antimonite. Section || to the  $c$ -axis. || N. 52,5 ×.
3. A felemésztés következtében zónássá vált antimonit. A  $c$ -tengelyre  $\perp$  metszet. || N. 62,5 × — Antimonite showing zoning caused by replacement. Section perpendicular to the  $c$ -axis. || N. 62,5 ×.
4. A felemésztés következtében zónássá vált antimonit. A  $c$ -tengelyre  $\perp$  metszet. || N. 52,5 × — Antimonite showing zoning caused by replacement. Section perpendicular to the  $c$ -axis. || N. 52,5 ×.

##### XXVI. tábla — Plate XXVI.

5. Felemésztett antimonit. A  $c$ -tengelyre  $\perp$  metszet. || N. 52,5 ×. — Digested antimonite, in section perpendicular to the  $c$ -axis. || N. 52,5 ×.
6. Felemésztett antimonit foszlányai. A  $c$ -tengelyre  $\perp$  metszet. || N. 62,5 × — Rags of digested antimonite. Section perpendicular to  $c$ -axis. || N. 62,5 ×.
7. Roncsolt antimonit. A  $c$ -tengellyel  $\perp$  metszet. || N. 42 ×. — Shattered antimonite. Section || to the  $c$ -axis. || N. 42 ×.
8. Antimonit és bizmutin összenövése. || N. 600 ×. Olajimmerzió — Intergrowth of antimonite and bismuthite. || N. 600 ×, oil immersion.

#### IRODALOM — REFERENCES

1. A h r e n s: Spectrochemical analysis. Cambridge, 1950. — 2. B e r n a r d, J. H.: Tennantit z Činovce a Horní Rotary. S. U. U. Ge. Sv. XXI. 1954. — 3. B e r n a r d, J. H.: O isomorfniim zastupovani prvku ve skupine tetraedritu. Rzp. Českosl. Ak. Věd. Roč. 67. s. 3. 1957. — 4. E r d e l y i J.: Beitrag zur mineralogischen Kenntniss des Gebirges von Velence. Acta Min. Petr. Univ. Szegediensis. Tom. VIII. 1955. — 5. F ö l d v á r i A.: A molibden Velencei-hegységi előfordulásának teleptani viszonyai. M. A. F. I. Évi Jelentése (Beszámoló a Vítáülesekről). 1947. IX. kötet. — 6. F ö l d v á r i A.: A magyarországi radioaktív anyagkutatás földtani és közetteni vonatkozásai. M. A. F. I. Évi Jelentés (Beszámoló a vitáülesekről) 1948. X. kötet. — 7. F ö l d v á r i A., V o g l M.: Szinképanalitikai molibden meghatározások a Velencei-hegység kőzeteiben. M. A. F. I. Évi Jelentés (Beszámoló a vitáülesekről). 1947.

- 8. Grasseley Gy.: Analyses of some Bismuth Minerals. Acta Min. Petr. Univ. Szegediensis. Tom. II. 1948. — 9. Jantsky B.: A Velencei-hegység hidrotermális ércezedése. MTA Műsz. Tud. Oszt. Közl. 5. 1952. — 10. Jantsky B.: A Velencei-hegység földtana. Geologica Hungarica. 1957. — 11. Kiss J.: A Velencei-hegység É-i peremének hidrotermális ércezedése. M. A. F. I. Évi Jelentése 1953. I. — 12. Kiss J.: Szabadbattyáni audezit és ércgenetikai jelentősége. Földtani Közlöny. 1954. 84. 3. — 13. Koch S.: Bizmutásványok a Kárpátmedencéből. Acta Min. Petr. Univ. Szegediensis Tom. II. 1948. — 14. Koch S.—Sztróka K.: Ásványtan. Tankönyvkiadó. Bpest, 1955. — 15. Kubovics I.: A Velencei-hegység talajának nyomelemvizsgálata. Földtani Közlöny, 1956. 86. 3. — 16. Leutwein, L. — Hermann, A. G.: Kristalchem. und geochem. Untersuchungen über Vorkommen des Wismuts im Bleiglanz der Kiesig-bleudigen Formation des Freiburger Gangreviers. Geologie 3. 1954. — 17. Machatschki, F.: Präzisionsmessungen der Gitterkonstanten verschiedener Fahlzerze. Formel und Struktur derselben Zeitschrift f. Kryst. 1928. B. 68. 204. p. — 18. Pantó G.: A csusomi ércelőfordulás mikroszkópi és genetikai vizsgálata. Math. Term. tud. Értesítő, 1940, 59. kt. — 19. Pantó G.: A nagybörzsönyi ércelőfordulás. Földt. Közlöny 79. kt. 1949. — 20. Pantó G.: A recski Lahóca felépítése és crcc. Földtani Közlöny 1951. 81 kt. — 21. Pauling, L. — Weinbaum, S.: The crystal structure of enargite. Zeitschr. f. Kryst. 88. 1934. — 22. Ramdohr, P.: Die Erzminerale und ihre Verwachsungen. Akad. Verl. Berlin, 1950. — 23. Rozlozsnik P.: Aranyida bányageológiai viszonyai. M. A. F. I. Évkönyve 1911—1912. — 24. Sandell, E. B. — Goldich, S. S.: The rarer metallic constituents of some American igneous rocks. Journ. of Geol. 51. No. 2. 9—115, No. 3. 167—189 (1943) — 25. Schafarik F.: Ásványtani Közlemények. Földtani Közlöny XXXVIII. 1908. — 26. Scserbina, V. V.: Formi perenosza chemicsezskich elementov v processzach mineralobrazovavujia i uszlovija ich koncentracii. — 27. Szádeczky-K. E.: Geokémia, Akadémiai Kiadó, pest, 1955. — 28. Szádeczky-K. E.: Új szempontok az ön—öml—cink ércezedés geokémiájához. Földtani Közlöny 1956. LXXXVI. kt. 1 f. — 30. Sztróka K.: Újabb vizsgálatok hazai ércászványokon. Földtani Közl. 1952. LXXXII. kt. 1—3. f. — 31. Teleki G.: A velencei gránittrög tektonikája. M. A. F. I. Évi Jelentése 1936—38. — 32. Vendl A.: Összefüggés a magmák és ércezedés között. MTA Műsz. Oszt. Közl. I. 1952. — 33. Vendl A.: A Velencei-hegység geológiai és petrográfiai viszonyai. M. A. F. I. Évkönyve XXII. 1914.

## The hydrothermal ore genesis of the Meleg Hill, Sukoró, Velence Mountains, Hungary

J. KUBOVICS

A detailed ore microscopical and spectroscopical study was performed on the hydrothermal formations of the area mentioned in the title. The ore minerals determined were: enargite, tetrahedrite, antimonite, bismuthite (?), pyrrotite, pyrite, galena and gold. As regards the analysis of ore genesis enargite and antimonite are of greatest importance. The two minerals are entirely separated as to their area of occurrence and their association with other minerals is also markedly different. Enargite and samples containing enargite carry the trace elements Ag, Sb, Pb, Sn, Te and seldom very weak traces of gold. Antimonite has been partly digested by subsequent siliceous solutions. Digestion has commenced along the zone of growth so that a characteristic zonal structure was formed in this way. Spectral analysis has shown in antimonite the presence of Au, Ag, Cu, Sn, Pb, As and Bi beside Sb. The elements present in both associations exhibit marked differences in enrichment. The difference is greatest with Bi and Te. In the area investigated these two elements never occur together. The great enrichment of precious metals especially in the antimonite formation is similarly noteworthy. Consequently, there are two well distinguished ore areas on the Meleg hill:

1. The antimonite area, with a prevalent elemental association of Sb—Bi—Ag—Sn—Pb—Au;

2. The enargite area, with a prevalent association of Cu—As—Ag—Pb.

Considering the systematic position of these deposits as well as their association of elements, we may state a connection of the first type with the granite magmatism, and of the second one with the andesite magmatism observed in the area.

# A SZOBI CSÁKHEGY KÖRNYÉKÉNEK KÖZET-FÖLDTANI JELLEMZÉSE

CSESZKÓ MIHÁLY\*

(XXVII—XXIX. táblával)

**Összefoglalás:** A szerző az irodalmi adatok kritikai felhasználásával és saját megfigyelései alapján foglalkozott a szobi Csákhegy és környéke magnás- és üledékes kőzeteinek vizsgálatával Szádeczky professzor új, nagyjelentőségű kőzetképződési rendszere értelmében.

A feltárási adatok alapján három kitérésű szakasz ismerhető fel. A bevezető- és középső kitérésű szakasz andezitet, a befejező pedig oxiamfibólandezitet és dáцитot hozott létre. A Malomvölgyi köfajtában az andezitnek új szöveti típusát ismertük fel, amelynek megnevezésére a „gömbös” vagy „foltos andezit” megnevezést ajánljuk, ami azonban nem azonos a magnás kőzetek elválási formáinál használt gömbös elválási formával. Új, korszerű megvilágításba került az irodalomban ismertett vörös, kvarctartalmú andezit is. Ezek nagyrésze oxiamfibólandezitnek minősül. Újabb adatok váltak ismeretessé az andezit és dáцит ennalogén zárványainak a vizsgálatánál is.

Az andezit- és dáцитkitérés korát a felső törtónai emeletbe tartozó lajtai mészkő a középsőtörtónai emelet végével lezárja. A Bakókút mellett levő lajtai mészkőben 5—30 cm vastag, kielégelő bentonit-réteg van.

Szobtól É-ra, a Damásdi patak völgyében és egyéb feltárásokban található az irodalomban többször ismertett „faunas homo<sup>2</sup>”, amely a lajtai mészkő fáciesének felel meg.

A változatos miocén képződményekre a Duna II/a—II/b teraszának kavicsos-homokos anyaga, pleisztocén lösz, holocén folyóhordalék, forrásvízi mésztufa és erdei talaj teletül.

Az idevonatkozó adatokból kitűnik, hogy a különböző szerzők különböző szempontok szerint foglalkoztak a Csákhegy és környéke kőzeteivel. A különböző adatok között több helyen ellentmondás mutatkozik. Az újabb vizsgálatokkal az irodalmi adatok egybehangolhatóak és kiegészíthetőek voltak.

## Rétegtani leírás

A terület földtani képződményeinek rövid összefoglalását az I. táblázat ismerteti.

### Akvitáni emelet

Az akvitáni emelet agyagos-homokos kifejlődése alkotja a terület legidősebb képződményét [1, 3, 10].

K é k e s s z ü r k e a g y a g. Ez az akvitáni rétegek alsóbb tagja. A Misaréti patak völgyében van meg, kisebb felszíni elterjedésben. Ősmeradványanyagában *Cerithium margaritaceum*, *Turritella geinitzi*, *Psammobia aquitanica*, *Pholadomya puschiei*, *Pectunculus obovatus* ismerhető fel.

Ennek a kékesszürke agyagnak a fekvője ismeretlen. A fedője — ahol megvan — a sárga színű, felsőbb tagozatba sorolt csillámos homok. Ahol a homokos felső tagozat nincs meg, ott az agyag fedője andezitagglomerátum, andezittufa és biotit-amfibólandezit (Középarok).

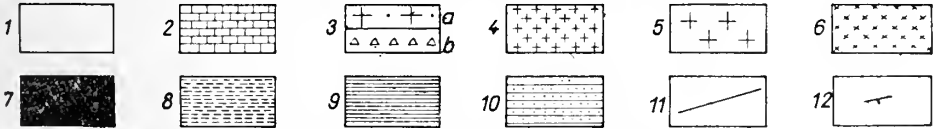
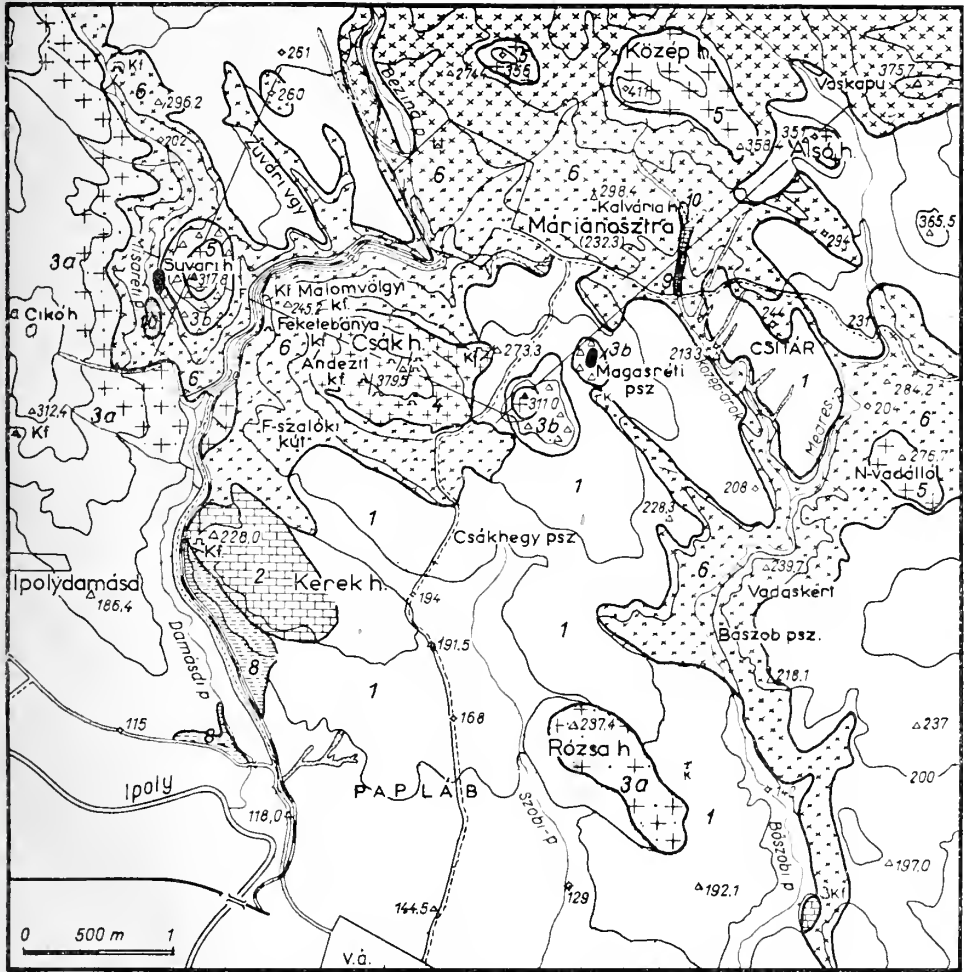
\* Készült az Eötvös Loránd Tudományegyetem Ásvány-Kőzettani Intézetén.

## Szob-környéki földtani képződmények áttekintő táblázatai

I. táblázat

Kor	Emelet	Képződmény	Fauna, flóra	Vastagság m-ben	Jellemző kifejlődési területek	
Holocén		Érdei talaj, nyirok, folyóhordalék		0,5—1,5	Damádsdi patak, Misaréti patak, Bőszöbi patak	
		Forrásvízi mésztufa	Level és ágmaradványok	0,20—0,30	Misaréti patak	
Pleistocén		Lösz	<i>Helix hispida</i> , <i>Succinea oblonga</i> , <i>Pupa muscorum</i> , <i>Clausilia pumila</i>	0,50—10	Dumateraszok Szob környéke, Újvölgy, Bőszöbi patak, Csákhely Ny-i és K-i oldala, Briezskai kőfejtő	
		Kavics-homok (a Duna II/a - II b teraszai)	Helyenként átmosott szobi törtónai fauna	0,5—10	Szob MÁV. állomástól É-ra, Szob Kálvária, Kerekhegytől D-re, Rózsahely környéke	
Miocén	felső	Lajtai meszkő	<i>Pecten</i> , telepes Korall, <i>Lamna</i> fogak		Bakókút, Kerekhegy	
		Bentonit	Kovaszivacsstűk	0,05—0,30	Bakókút	
	középső	Andezitagglomerátum és pszeudoagglomerátum				Misaréti patak, Kerekhegy, Rózsahely, Magasréti puszta, Alsó Cikóhegy
		Biotit-amfibóládit		100—150	Csákhely, 273,3 m mp.	
		Oxiambiolándeizit				Középhegy, Zuvári hegy, Kerekhegy, Bőszobpuszta, Misaréti patak
		Biotit-amfibólándeizit		0—15	Malomvölgyi kőfejtő, Bakókút, Marianosztra, Misaréti patak, Középarók	
		Amfibólándeizit				Malomvölgyi kőfejtő, Misaréti patak, Briezskai kőfejtő, Cerina kőfejtő.
		Amfibólándeizittufa	Sás-nádmáradványok			Misaréti patak
	alsó	Sárga, csillámos „faunás homok”	Gazdag kagyló, csiga, foraminifera fauna 2]			Damádsdi patak, Ipolydamásdi országút, Kerekhegytől Nyugatra, Szob ÉNy-i részén kútásás, épületalapozás
		Kékesszurke agyagos homok, illetve homokos agyag	Helyenként szenesedett növénymaradványok			Damádsdi patak, Szob ÉNy-i részén kútásásból
		Sárga csillámos homok, növénylenyomatatos homokkő	<i>Cerithium margaritaceum</i> , <i>Furritella geinitzi</i> , <i>Psammobia aquilana</i>			Misaréti patak, Középarók
		Kékesszurke agyag				Misaréti patak, Középarók (metamorfizálva)

Ez a kékesszürke agyag érintkezési hatásra átalakult állapotban megtalálható a Máriánosztrától K-re levő Középarokban. Itt a sötétszürke granátos biotit-amfibólandezit ráömlött az agyagra és azt átalakította. Sz á d e c z k y K. E. utalt arra, hogy



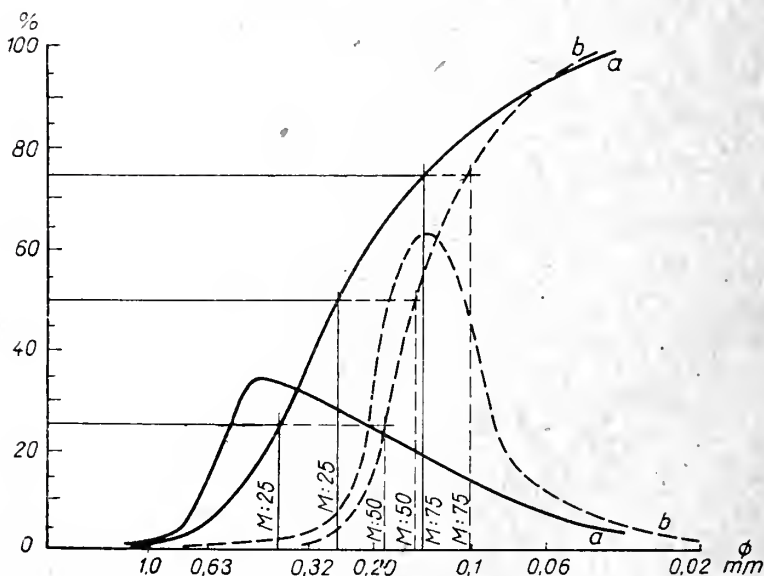
1. ábra. A szobi Csákhegy és környéke vázlatos földtani térképe. Magyarázat: 1. Pleisztocén lösz; Felsőtörtónai; 2. lajtai mészkő; Középsőtörtónai; 3a. andezitagglomerátum, 3b. pszeudoagglomerátum, 4. biotit-amfibólandezit, 5. oxiamfibólandezit; Alsótörtónai; 6. biotitamfibólandezit, 7. amfibólandezittufa, 8. homokos agyag, tengeri homok; Akvitáni emelet; 9. kontakt agyagpala, 10. kékesszürke agyag homok, növénylenyomatos homokkő, 11. szelvényirányok, 12. dőles. — Geologische Karten-skizze der Umgebung des Csákberges bei Szob. E r k l ä r u n g e n : 1. Löss, Pleistozän, 2. obertörtónischer Leithakalkstein, 3a. Andezitagglomerat, 3b. Pseudoagglomerat, 4. Biotit-Amfibolandezit, 5. Oxiamfibolandezit, 3–5 aus dem Mitteltorton, 6. Biotit-Amfibolandezit, 7. Amphibolandezittuff, 8. sandiger Ton, mariner Sand, 6–8. aus dem Untertorton, 9. Kontakt-Ton-schiefer, 10. blaugrauer Ton und Sand, Sandstein mit Pflanzenabdrücken, 9–10. aus dem Aquitan, 11. Profile, 12. Einfallen

amikor a láva nedves kőzetre ömlik rá, akkor a láva hőhatásának következtében a nedves kőzetről vízgőz szabadul fel. Ez a vízgőz a nyomáslejtő törvénye szerint behatol a lávába és elősegíti a biotit nagyobb mennyiségben történő képződését. Ezt igazolja az a tény is, hogy az érintkezési övhez közelebb a biotit mennyisége nagyobb.

Sárga, csillámos homok. Az akvitáni emelet felsőbb tagja sárga, csillámos homok, a kékesszürke agyag fedője. Sok helyen lepusztításból hiányzik. Két területen — a Misaréti patakban és a Középarokban — található ÉK/15—20° dőléssel. A homok uralkodóan kvarcból és muszkovitból áll. Helyenként finomszemű, jellemző kereszttrétegzettséggel. Ezekben a helyeken növénymaradványokat is tartalmaz. A homok szemnagysági viszonyait a II. táblázat, az osztályozottságot pedig a 2. ábra mutatja.

Szemcsenagysági összetétel II. táblázat

Szemcséméret mm-ben	Akvitáni csillámos homok, Középarok, Börzsönyhegység	Alsótörtónai „faunás homok”, Szob, Ipolydamásdi országút, Börzsönyhegység
	M e n y i s é g % - b a n	
—1,40	0,1	—
1,40—1,00	0,3	—
1,00—0,63	2,9	0,1
0,63—0,32	33,6	0,3
0,32—0,20	27,7	13,1
0,20—0,10	19,3	63,0
0,10—0,06	11,8	18,7
0,06—	3,9	4,4
	99,6%	99,6%



2. ábra. A vizsgált minták szemeloszlási és összeggörbéi. a) akvitáni csillámos homok, Középarok, b) alsótörtónai tengeri homok, Szob, Ipolydamásdi út. — Kornverteilungskurve und Kumulativkurve der untersuchten Proben. a) glimmerführender aquitanischer Sand, Mittelgraben; b) mariner untertortonischer Sand, Szob, Ipolydamásder Landstrasse



A szemcsenagysági adatokból és a diagramból látható, hogy az akvitáni csillámos homok jellegzetesen partközeli, középszemű, jól osztályozott homok. Az uralkodó szem-nagyság 0,32—0,10 mm.

Az említett növénymaradványokon kívül más ősmaradványokat nem tartalmaz.

### Burdigalai és helvétii emelet

Ezen a területen burdigalai és helvétii emelet szárazföldi időszakában a denudáció lepusztította ezeket a rétegeket és így csak kisebb foszlányok ismerhetők fel. A Középkő területén és attól Ny-ra található sok kvarckavics a felszínen. Ezek az 1—3 cm, ritkán 8—10 cm nagyságú kvarckavicsok a burdigalai kavicsösszlet áthalmozásából származnak.

A helvétii emelet képződményeinek jelenléte Szob körül, mindmáig kérdéses volt. A kérdéses szobi „faunás homok” a legújabb faunisztikai vizsgálatok [12], valamint földtani és ásvány-kőzettani adatok alapján a tortónai emeletbe tartozik. Képződése, ill. lerakódása már az andezitkitörés ideje alatt megkezdődött és egészen a felsőtortónai emeletig — a lajtai mészkő képződéséig — tartott.

### Tortónai emelet

Sárga, csillámos „faunás homok”, kékeszürke homokos agyag.

Az alsótortónai emeletben — a vulkáni tevékenységgel egyidőben — változatos üledékképződés történt. A Damásdi patak völgyében és az országút mellett, valamint a Kerekhegytől D Ny-ra nagy területen vannak ezek a rétegek a felszínen. A faunával már Hö r n e s M., S t a c h e G., K r e n n e r J.: [6], újabban C s.-n é M e z n e r i c s I. [2] foglalkozott faunisztikai vizsgálatok keretében.

Az egykori tenger — amelyben az üledékképződés történt a vulkáni közettömegek közvetlen előterében, neritikus mélységben húzódott, változatos üledékképződéssel. Az egykori partvonal. tanulságos feltárásokban a Kerekhegy (233 m mp) andezit-lajtai mészkő érintkezési vonalán tanulmányozható. Itt a hulláneréstől görgetett andezit-agglomerátum fokozatosan megy át a tiszta lajtai mészkőbe.

A Damásdi patak völgyében és az országúti bevágásban van a híres szobi faunát tartalmazó sárga, csillámos homok. Ennek fekvőjében homokos szürke agyag, ill. agyagos homok húzódik a Damásdi patak völgytalpán, helyenként szenesedett növénymaradványokkal. Az irodalom említ egy harmadik fáciest is, amit az Ipoly medrében, a Közúzó alatt látható homokkőpad képvisel. A szobi Kálváriától Ny-ra, a Szobi patak medrében is megtalálható ez a durvaszemcsés homokkő, amely ősmaradványokat is tartalmaz.

A sárga, durvább szemű homok 1951-ben a szobi MÁV állomás közelében épület-alapozásnál is a felszínre került és 1958-ban kútásásnál is feltárták. A felszínen is megtalálható homokos fáciessel egyező faunaelemeket tartalmazott. A mélység felé a homok finomabb szemű és agyagosabb jellegű.

Az alsótortónai tengeri homok jól osztályozott, sekélytengeri üledék. A szem-nagysági viszonyokat a II. táblázat, az osztályozottságot pedig a 2. ábra mutatja. A diagram jellegzetes egymaximumos görbe. Az uralkodó szem-nagyság 0,20—0,10 mm.

A szobi „faunás homok” kora a legutolsó időkig vitatott volt. Újabban C s.-n é M e z n e r i c s I. végezte el a fauna korszerű vizsgálatát [2], s faunisztikai adatokra hivatkozva a tortónai emeletbe sorolás mellett foglal állást. A faunisztikai bizonyítékok mellett döntő szerepe van annak a földtani ténynek, hogy a Kerekhegytől D-re levő vízmosásban a sárga, csillámos homok és a felsőtortónai lajtai mészkő között folyamatos üledékátmenet van, amelynek részletes feldolgozása és leírása folyamatban van. A homokos összletben több helyen CaCO<sub>3</sub>-ban gazdagabb betelepülések figyelhetők meg.

A „faunás homok” nehézasványai majdnem mind vulkáni eredetűek: magnetit, limonit, biotit, amfiból, hipersztén, gránát, zirkon. Kivételként a szobi régi feltárás nehézasványai említendőek, amelynek anyagában gyakoriak a metamorf jellegű nehézasványok is, így epidot, cianit, turmalin, klorit. A homokos öszlet felsőbb részében növekszik az amfiból, gránát és magnetit mennyisége.

A vulkáni jellegű nehézasványok egy része a Börzsönyhegység É-i szélén található eocén korú biotit-amfibólandezitből származik. A másik része pedig a környező területen található biotit-amfibólandezitből, távolabbi piroxénandezittömegből és andezittufából származtatható. A metamorf jellegű nehézasványok az agyagos öszlet alsóbb részében vannak nagyobb mennyiségben és északról a Vepor kristályos alaphegységből származnak.

A m f i b ó l a n d e z i t t u f a . Világosszürke, 1—2 em nagyságú fehéres foltos, általában kemény, jól faragható, tömött kőzet.

Mikroszkópban sok plagioklász és amfiból ismerhető fel. A plagioklászok mérete általában 0,2—0,4 mm, ritkán 0,8 mm. A plagioklászok épek, szilánkosak és gyakran zónásak. A színes elegyrészek közül uralkodó az ép, közönséges amfiból, ritkán biotit és vékony oszlopos hipersztén is felismerhető. Az andezittufa  $\text{SiO}_2$ -tartalma meghatározásom szerint 62,64%.

Az andezittufa sok növénymaradványt tartalmaz, melyek valószínűleg a zsurlók csoportjához tartoznak, de egyéb kevésbé jól felismerhető növénymaradvány is van benne.

A m f i b ó l a n d e z i t - t í e l é k . Ezeket a kőzeteket létrehozó kiterjedt hatalmas méretű voit, az olvadék több hasadék mentén nyomult a felszínre, legtöbb helyen többszöri lávaomlással. A magnás elkülönülés útján jöttek létre a különböző kőzetváltozatok amelyeket szabad szemmel ritkán lehet megkülönböztetni. Az elegyrészek %-os eloszlását figyelembe véve biotit- és hiperszténtartalmú amfibólandezitnek minősíthető. Típusa a malomvölgyi kőfejtőben van jól feltárva. Megtalálható még a Misaréti patak völgyében, a Briezakai- és a Cerina kőfejtőben.

Makroszkóposan sötétszürke, kékesfekete árnyalatú, azouban rövid idő alatt megfeketedik és a mállott, felszíni darabok rozsdabarna színűek.

A malomvölgyi amfibólandezit szövete mikroholokristályos-porfiros. Ebben az amfibólandezitben az alapanyag mennyisége 50%, plagioklász 35%, barna amfiból 8%, hipersztén 3%, biotit 3%, érc 1%. Az alapanyag urakodóan plagioklászlecekből, alárendelten magnetitszemesékből, biotitból és hiperszténből áll. Ehhez hasonló a briezakai amfibólandezit ásványtani összetétele is. Ebben az alapanyag 50%, labrador 30%, amfiból 15%, hipersztén 4%, biotit 1%. A Cerina kőfejtő amfibólandezitjének ásványos összetétele is hasonló: alapanyag 54%, plagioklász 25%, barna amfiból 10%, biotit 7%, hipersztén 3%, érc 1%.

A porfiros beagyazás urakodóan plagioklász, amelynek mérete 1,6—2,5 mm. A plagioklászok urakodóan  $\text{An}_{35}\text{Ab}_{65}$ — $\text{An}_{65}\text{Ab}_{35}$  összetételű labradorok és labrador-bytownitok. A kisebb földpátok épek és zárványmentesek, a nagyobbak zárványdúsak és helyenként kaleitosodtak. A kaleitosodás főleg azokon a helyeken észlelhető, ahol zeolitosodás is történt, vagyis a zeolitosodáshoz kapcsolódik. A plagioklászok kalcitosodása tehát hidrotermális hatásra vezethető vissza. A plagioklászokban a zárványok elhelyezkedése szabálytalan s méretük általában 0,049 mm.

A színes elegyrészek között barna amfiból és hipersztén ismerhető fel, méretük 0,8—1,4 mm. Az amfibólok helyenként teljesen opacitosodtak és gyakran már csak a körvonaluk ismerhető fel. Az opacitosodott barna amfiból mellett 0,4—0,5 mm nagyságú ép, oszlopos hipersztén ismerhető fel.

A három kőzettípus kémiai összetétele (III. táblázat, 1., 2., 3. elemzés) majdnem teljesen megegyezik. Az 1. elemzés adatai szerint a malomvölgyi amfibólandezit vala-

helysz. no.	A kőzet megnevezése, lelőhelye	SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	FeO	MnO	CaO	MgO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	H <sub>2</sub> O	H <sub>2</sub> O <sup>-</sup>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	CO <sub>2</sub>	Σ OFe	Elemzete
1.	Hiperszténés és biotitos amfibolandezit. Malomvölgyi kőfejtő, Börzsöny-hegység	59,75		18,38	3,12	5,18		4,15	1,65	2,60	2,20	1,61	2,22		100,84	1,20	Cseszsko M.
2.	Biotitos amfibolandezit. Malomvölgyi kőfejtő, Börzsöny-hegység	59,70	0,71	17,38	2,22	4,07	0,08	6,31	2,00	2,89	1,13	2,09	0,73	0,11	100,42	1,09	Sűrű J.
3.	Hiperszténés biotitos amfibolandezit. Cserna kőfejtő, Börzsöny-hegység	57,60	0,98	19,29	2,01	4,75	0,14	5,75	1,97	2,46	1,55	0,88	1,55	0,15	99,08	0,84	Fínaly I.
4.	Gömbös biotit-amfibolandezit (sötét-szürke gömbök). Malomvölgyi kőfejtő, Börzsöny-hegység	56,27		19,96	0,40	5,01		5,38	3,35	3,73	2,00	0,63	2,43		99,18	0,15	Cseszsko M.
5.	Gömbös biotit-amfibolandezit (világos-szürke része). Malomvölgyi kőfejtő, Börzsöny-hegység	60,34		19,23	1,22	4,31		5,01	2,09	2,70	2,80	0,33	2,48		100,51	0,56	Cseszsko M.
6.	Oxiamfibolandezit. Máriusztra, Közephegy, Börzsöny-hegység	56,24	0,89	19,26	6,77	0,88	0,10	4,97	1,12	2,89	1,97	0,83	1,82		98,74	15,34	Szolányi T.
7.	Oxiamfibolandezit, Nagygalta, Börzsöny-hegység	58,48	0,96	20,80	6,12	0,61		5,90	0,08	4,02	2,29	0,70	0,69	0,05	100,70	20,06	Fínaly I.
8.	Vörös hiperszténamfibolandezit, Kesz-tőc	56,22	0,68	19,17	6,57	0,27	0,11	6,22	3,77	2,96	1,66	1,65	0,01		99,11	48,52	Guzy Károlyné
9.	Biotit-amfibolandezit. Csákhgyrgy, Börzsöny-hegység	59,13	0,85	17,90	4,13	1,86		4,43	0,39	4,31	2,07	1,82	2,50	0,34	99,63	4,44	Fínaly I.
10.	Biotidacit, Nógrád-Várhegy, Börzsöny-hegység	67,93	0,30	16,15	1,75	1,38	0,05	2,89	0,52	2,23	2,85	2,41	0,79	0,07	98,99	2,53	Finszt K.

mivel Fe-dúsabb mint a többi s a Cerina kőfejtő amfibólandezitje kisebb  $\text{SiO}_2$  tartalmú. Nines lényeges különbség az  $\text{O}_{\text{Fe}}$ -értékekben sem.

**Biotit-amfibólandezit váltózat.** A területen és az egész déli Börzsöny területén a második lávaömlés biotit-amfibólandezitet szolgáltatott. Ahol a fentebb ismertetett sötétszürke, hipersztén- és biotittartalmú amfibólandezit megvan, ott arra települ. Ez a rátelepülés jól észlelhető a Misaréti patakban és a malomvölgyi kőfejtőben. Ahol az amfibólandezit nincs meg, ott az akvitáni cseletbe sorolt agyagos-homokos rétegek alkotják a fekvőt (Középarók).

A biotit-amfibólandezitnek a következő típusai különböztethetők meg:

a) Sötétszürke, gránáttartalmú, durvaszemcsés biotit-amfibólandezit. Ez a kőzet friss állapotban sötétszürke, mállottan világosszürke, helyenként utólagos limonitos színeződéstől rozsdabarna. Az ép kőzet tömött, kemény, de a mállás során apróbb darabokra, majd darára esik szét.

Makroszkóposan fehér vagy szürkés plagioklász, biotit, amfiból és gránát ismerhető fel. Részben a magmás differenciáció következtében helyenként több amfibólt tartalmaz. Azonban ez a különbség magmás differenciációval csak ott magyarázható, ahol az amfibólandezitre települ. Ahol a láva nagy víztartalmú agyagos üledékekre ömlött rá (Középarók, részben a Misaréti patak), ott a nedves üledék víztartalma befolyással volt a magma összetételére, a magma  $\text{H}_2\text{O}$ -tartalma megnövekedett és elősegítette a biotit képződését. A magma és a víz egymásrhatásának a folyamatára és a magma összetételében beállott változásokra Szádeczky K. E. mutatott rá, teljesen új megvilágításba helyezve ezeket a kérdéseket.

Az alapanyag mennyisége általában 50%, s uralkodóan plagioklászlécekből áll, de alárendelten hipersztént, kloritot, magnetitet és kalcitot is tartalmaz. A fenokristályos plagioklászok  $\text{An}_{56}\text{Ab}_{44}$  összetételű labradorok. A színes elegyrészek között aránylag ép zöldamfiból, legtöbbször opacitosodott biotit, alárendelten hipersztén ismerhető fel.

Ez a kőzet található a Sashegyen (Keselyűsorom), ebből a kőzetből áll a Mária-nosztra alapját alkotó hatalmas lávaömlés, de megtalálható a Zuvári völgyben és a Briezkai kőfejtőtől K-re is. A Misaréti patakban is ez a kőzet található két elhagyott kőfejtőben amfibólandezitre települve, s a Bakókút mellett levő kőfejtőben is. A Középarókban található biotit-amfibólandezit gránátot is tartalmaz.

b) Világosszürke, gránáttartalmú, finomabb szemcsés biotit-amfibólandezit. A Malomvölgyi kőfejtőben jó feltárásokban tanulmányozható ez a világosszürke, gránáttartalmú biotit-amfibólandezit típus.

Makroszkóposan 2—3 mm nagyságú biotit, ugyanilyen méretű, sárgás színű plagioklász és amfiból ismerhető fel. A mállott felületen a biotit aranysárga színű.

Mikroszkóposan a kőzet szövete mikroholokristályos-porfirok. Az alapanyag mennyisége 50%, plagioklász 35%, biotit 6%, amfiból 6%, hipersztén és érc 3%. Az alapanyag plagioklász-mikrolitjainak a mérete 0,083—0,24 mm s  $\text{An}_{65}\text{Ab}_{35}$  összetételűek. A fenokristályok között uralkodik a plagioklász, mérete 0,8—2,00 mm, ritkán 3,5 mm. Általában épek, nem kalcitosodtak és nem kaolinosodtak. Összetételük:  $\text{An}_{65}\text{Ab}_{35}$  vagy  $\text{An}_{70}\text{Ab}_{30}$  bytownit. A porfirok plagioklászok zárványdúsak. A belső bázisosabb mag mindig több zárványt tartalmaz, mint a külső savanyú szegély.

A színes elegyrészek között opacitosodott biotit és barna amfiból ismerhető fel, mérete 1,6—2,5 mm. Az opacitos szegély magnetitjeinek mérete 0,0083 mm.

A kőzetben a kvarc- és kalcedonerek gyakoriak. Ezek harántolják az összes porfirok elegyrészeket, tehát azoknál fiatalabbak és szerintem a láva megmerevedését követő hidrotermális tevékenység alkalmával keletkeztek.

c) „Gömbös vagy foltos andezit”. Megfigyelésem alkalmával a biotit-amfibólandezitnek egy eddig ismeretlen, új szöveti típusát figyeltem meg. Ez a kőzet makroszkó-

posan világosszürke színű, s e világosszürke „alapanyagban” „porfiros beágyazásként” foglalnak helyet a sötétszürke színű gömböcskék. Ennek a kőzettípusnak a megnevezése a „gömbös vagy foltos andezit” megnevezés ajánlható.

A keletkezését csak az újabb időkben Sz á d e e z k y K. E. új kőzetkeletkezési elméletével sikerült megmagyarázni. Ha a magma nagyobb mennyiségű vizet vesz fel, akkor egymásban oldhatatlan fázisok keletkezhetnek, amelyek azután a nyomás irányított-ságának, vagy nem irányított-ságának függvényében különülnek el. Abban az esetben, ha a nyomás irányított, sávos elkülönülés jön létre. Ha a nyomás nem irányított, akkor gömbös elkülönülés történik. Az egykori vízben gazdagabb fázist a sötétszürke gömböcskék képviselik. Ezt a kőzettípust eddig csak malomvölgyi kőfejtőben találtuk meg (XXVIII. tábla, 4. kép).

A világosszürke, savanyúbb kőzet részben makroszkóposan amfiból, plagioklász és alárendelten biotit ismerhető fel. Szövege mikroholokristályos-porfiros s az alapanyag mennyisége 50%. Az alapanyag uralkodóan plagioklászlecekből áll, melyeknek mérete 0,083—0,16 mm. Az alapanyagban alárendelt mennyiségben színes elegyrészek is vannak, méretük 0,11 mm. A plagioklász-mikrolitok összetétele általában  $An_{60}Ab_{40}$ — $An_{65}Ab_{35}$  labradorit.

A feokristályok uralkodóan plagioklász-ból, alárendelten biotitból, amfibólból és hiperszténből állanak. A porfiros plagioklászok mérete és mennyisége valamivel nagyobb mint a sötétszürke gömböcskékben. Összetételük  $An_{40}Ab_{60}$ — $An_{50}Ab_{50}$  andezin és andezin-labradorit, ritkán  $An_{60}Ab_{40}$  bytownit. A plagioklászok épek, nem kalcitosodtak, de rendkívül sok zárványt tartalmaznak, különösen a belső bázisos mag.

A színes elegyrészek között rezorbeált és opacitosodott amfiból és biotit, alárendelten hipersztén ismerhető fel. A biotit és amfiból gyakran a felismerhetetlenségig opacitosodott s mindkettőt magnetitkoszorú övezi. Ezeknek a magnetit-szemcséknek a mérete 0,02—0,05 mm. A hipersztén teljesen ép, mérete 0,2—0,3 mm.

A sötétszürke gömböcskékben az alapanyag mennyisége 60—70%, tehát nagyobb mint a világosszürke kőzet részben. Az alapanyag uralkodólag itt is plagioklászlecekből áll, méretük 0,166—0,249 mm.

A porfiros elegyrészek között uralkodó az ép, nem elbontott, de igen zárványdús plagioklász. Színes elegyrészek közül legjellemzőbb a barna amfiból, amelynek mérete 1,0—1,8 mm. Alárendelten biotit és hipersztén is felismerhető. A színes elegyrészek itt is erősen opacitosodtak. Helyenként másodlagos kovásodás is észlelhető.

A két kőzet rész kémiai összetételét a III. táblázat, 4., 5. elemzés mutatja. A két andezitváltozat kémiai összetételében — az ásványos összetételbeli hasonlóságnak megfelelően — lényeges különbség nincs. Lényegesebb eltérés csak az  $SiO_2$ -tartalomban és az  $O_{Fe}$ -értékekben van.

O x i a m f i b ó l a n d e z i t. Az irodalom [8] ezt a kőzetet mint vörös, kvarc-tartalmú biotitos amfibólandezit említi, amely a dácit-hoz való átmenetet képviseli.

Ez a téglavörös színű oxiamfibólandezit általában a terület legmagasabb kiemelkedésein — csúcsokon és gerinceken — található. Ritkábban az andezittömeg szegélyén is megfigyelhető (Kerekhegy). A megfigyelések alapján megállapítható, hogy ez a kőzet egy késői kitérés terméke, de nem feltétlenül a legutolsó kitérés alkalmával keletkezett, mert a legutolsó kitérés a dácitot hozta létre, amely a Csákhegyen található.

Makroszkóposan a téglavörös színű alapanyagban plagioklász, színes elegyrészként hematitosodott és limonitosodott amfiból, alárendelt mennyiségben gránát, kvarc és biotit ismerhető fel.

Mikroszkóposan a kőzet szövege mikroholokristályos-porfiros. Az alapanyagban sok, szabálytalan elrendeződésű hematitpikkely van, amelyeknek hosszúsága 10—

15  $\mu$ , szélessége 1—2  $\mu$ . A kőzet téglavörös színét részben ezek a hematitpikkelyek, részben pedig az ellimonitosodott és opacitosodott amfibólok okozzák. Az elegy<sup>9</sup> részek %-os eloszlása a következő: alapanyag 52%, plagioklász 24%, amfiból 20—22%, biotit 2—3%, kvarc 1—2%. A plagioklászok  $An_{56-58}Ab_{42-41}$  összetételű laboratorok.

Az oxiandeзит Sz á d e c k y K. E. új kőzetrendszere szerint az exometavulkanit csoportba tartozik. Szerinte az oxiandeзитek keletkezésében két csoport különböztethető meg: a szárazföldi és vízalatti oxiandeзитképződés. A szárazföldi oxiandeзитképződés oxidációs folyamat, amit az igen nagy  $P_{Fe}$ -értékek is mutatnak. Itt a víz megtámadja a színes szilikátokat és hidrohematit képződik. A vízalatti oxiandeзитképződés típusa a komlói andezit.

A Börzsönyhegység déli részének oxiamfibólandezitjei a szárazföldi képződésű oxiandeзитcsoporthoz sorolandók. A képződésükben tehát jelentős szerepe volt a felszíni hatásnak, de gyenge fumarolás tevékenység is feltételezhető, mint a folyamatot elősegítő tényező.

Az oxiamfibólandezitek kémiai összetételét a III. táblázat 6., 7., 8. elemzési mutatják. A három kőzettípus kémiai összetételben majdnem teljesen megegyezik egymással, csak a Nagygalla oxiandeзитje az átlagnál valamivel több  $SiO_2$ -t tartalmaz. Lényeges eltérés van azonban az  $O_{Fe}$ -értékeknél. Különösen kiemelkedik a kesztölci andezit igen magas  $O_{Fe}$ -értékkel. Szükséges lenne a vizsgált területen kívül eső oxiandeзитek részletes összehasonlító vizsgálata is.

**Biotit-amfibóldácit.** A fentebb ismertetett kőzeteket — az oxiamfibólandezit kivételével — a bevezető és a középső főkitörési szakasz hozta létre. A befejező kitörési szakasz, amely a Csákhegyen a dácitáttörést is eredményezte, az előbbiektől teljesen független, újrainduló vulkanizmus eredménye. Részben helytelen is ezt befejező kitörési szakasznak nevezni. A magmadifferenciáció normális menete szerint itt nem savanyú, dácitos magmának, hanem bázisos, bazaltos magmának kellett volna a felszínre ömleni. Ebben az esetben azonban dácitos magma — ha nem is teljesen típusos — tört fel mint a lávaömlések utolsó tagja.

Ezt a kőzetet Sz a b ó J. [11], Sz á d e c k y Gy. [12], § P a p p F. is andezitnek írja le, de később már P a p p F. is utal a dácitos jellegére. Magam andezites jellegű dácitnak tekintem.

A világosszürke kvarctartalmú hiperszténés amfibóldácit kb. 100—150 m vastagságban található a Csákhegy csúcsán. A terület alapját alkotó kékesfekete, biotitos-hiperszténés amfibólandeziten közvetlenül tufakőzbetelepülés nélkül tört át. A Csákhegy ÉNy-i lejtőjéről P a p p F. lávafoszlányokat is említ.

A dácitnak az andeziten való áttörése jelenleg a Csákhegytől ÉK-re levő 273,3 mp mellett levő levő elhagyott kőfejtőben tanulmányozható a legjobban. A kőfejtő D-i és DK-i oldalán jól látni, hogy a dácit áttörte az andezitet. Nemcsak a két kőzet színe különböző, hanem az andezit gömbös-héjas elválása, darára való széthullása és a világosszürke dácit pados elválása is feltűnő különbség.

A dácitban szabad szemmel tompafényű fekete amfiból, plagioklász, ritkán biotit és kvarc figyelhető meg.

Mikroszkóppal megállapítható, hogy a kőzet szövete mikroholokristályos-porfíros. A dácit alapanyaga uralkodóan plagioklászlecekből és hiperszténből áll. A porfírosan kivált plagioklászok termete kisebb, mint az andezitben. A plagioklász  $An_{52}Ab_{48}$ — $An_{48}Ab_{52}$  összetételű laborator. A plagioklászok kalcitosodása ritkán észlelhető. A színes elegyrészek itt is opacitosodtak. A csákhegyi dácitban — ellentétben az andezitekkel — zöld amfiból van. Vörös vagy rózsaszínű gránát is felismerhető, amely magnetitzárványokat tartalmaz. A jellemző ásványok között kvarc is található.

A csákhgyeihez hasonló dácitok vannak a Kovácspatak völgyében és a Rózsabányában is, melynek  $\text{SiO}_2$ -tartalma 59,4—60,5%. Hasonló a nógrádi Várhegy dácitjának ásványos összetétele is — amelyet típusos dácitnak ismertet az irodalom.

A csákhgyei dácit és a nógrádi Várhegy dácitjának elemzési adatait a III. táblázat 9., 10. elemzése mutatja. A nógrádi Várhegy dácitjának az  $\text{SiO}_2$ -tartalma nagyobb. Eltérés mutatkozik az  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  és az  $\text{FeO}$ —, valamint a  $\text{CaO}$ ,  $\text{Na}_2\text{O}$ -tartalomban. A csákhgyei dácit elemzéséből kiszámított kvareshám viszont lényegesen eltér a környező andezitek kvareshámaitól.

**Andezitagglomerátum és pseudoagglomerátum.** Andezitagglomerátum és pseudoagglomerátum a terület földtani felépítésében igen nagy területeken található meg. A felszíni mállás miatt az agglomerátum és pseudoagglomerátum csoport elkülönítése igen nehéz.

Típusos andezitagglomerátum található a Rózsahegyen, a Magasréti pusztán helyenként, valamint a Misaréti patak jobbpartján. A Rózsahegy DNY-i oldalán található kőfejtőben az andezitagglomerátumban gyakran 30—40 cm nagyságú andezit darabok is felismerhetők.

Típusos pseudoagglomerátum található a Misaréti patak völgyében, a Zuvári hegytől Ny-ra (1., 3. ábra). A pseudoagglomerátum eredetileg tömör lágából történő képződésének a folyamata itt még jól felismerhető. A pseudoagglomerátum-képződés folyamatánál itt nagy szerepe volt az itt található andezittufának és egy kisebb É—D irányú törésvonalnak is.

**Kőzetzárványok.** A Börzsönyhegység déli részén levő andezitek kőzetzárványai részben megegyeznek a dunazughegységi andezitek zárványaival. A csákhgyei zárványokkal először Szádeczky Gy. foglalkozott [12] s kordieritgneisz, csillámgneisz és gránitos zárványokat írt le.

A kiömlési kőzetek savanyúságának a növekedésével a zárványok mennyisége is növekedik. Így a legtöbb zárványt a dácit tartalmazza. A sötétszínű bázisos andezit-fajtákban, ha volt is idegen eredetű kőzetzárvány, a nagyobb hőmérsékletű folyékony magma azok nagyrészt a felnyomulás közben magába olvasztotta s így gyakran csak rezorbeált roncsaik ismerhetők fel (Bakókút).

a) Magmás kőzetzárványok. Ezek általában az idősebb andezitből leszakított és felszínre hozott darabok. Az átalakulás mértéke nagyon csekély, mert ezek a felszínhez nagyon közel voltak s így a magmának nem volt ideje a nagyobb mértékű átalakításra.

b) Üledékes eredetű zárványok. Az agyagos-homokos, gyakran csak alig elváltozott zárványok nagyon gyakoriak a malomvölgyi kőfejtőben. Itt a bezáró kőzet biotit-amfibólandezit. A zárványok 10—15 cm szélesek, 30 cm hosszúak. A zárvány belső — még át nem alakult — részében gyakran még jól felismerhető a finomrétegzettség. A zárvány belső ép magja sárga színű, könnyen szétmorzsolható agyagos homok.

Az érintkezési öv vastagsága 1—2 cm, de helyenként 5—6 cm is lehet. Az érintkezési udvar zöldesszürke, helyenként világosszürke színű foltokkal. Az érintkezési övben — ahol az agyagos homok és a biotit-amfibólandezit érintkezik — helyenként kontaktkőként jól fejlett diopszid, valamint kordierit és kvarc ismerhető fel (XXVII. tábla, 2 kép). Az érintkezési szegély és az andezit között általában éles határ van. Ez a zárvány kordierit-szirtnek minősíthető. Ezek a zárványok a fekvőt alkotó akvitáni rétegekből származnak. Ilyen agyagos zárvány van a Briezakai kőfejtőben és a 273,3 m melletti levő kőfejtőben is.

Másik érdekes zárványt a Nagyvadálló andezitjében találtam. Itt keskeny érintkezési szegély van. Ebben a zárványban a magma hatására szillimanit képződött az

eredeti homokos-agyagos kőzetből (XXVII. tábla, 3. kép). A szillimanit jól fejlett kristályai szálas-tűs halmazokat alkotnak.

A malomvölgyi kőfejtőben mészkőzárvány is található.

### A vulkáni kőzetek elválási formái

Az andezittípusokra a gömbös- és a pados-, a dácitra a pados elválás a jellemző. Jól észlelhető az andezit pados elválása a malomvölgyi kőfejtőben (XXVIII. tábla, 4. kép), a Cerina kőfejtőben. A dácit pados elválása a Csákhelyen a Felsőbányában és a 273,3 mp mellett levő kőfejtőben észlelhető a legjobban. A felszín közelében a vékony padok vastagsága 10—30 cm, de a mélység növekedésével a padok vastagsága növekszik s a vastagságuk gyakran az 1—3 m-t is eléri.

A másik jellemző elválási forma a gömbös-héjas elválás. A gömbös elválásnak különösen szép példáit láthatjuk a Csákhely ÉK-i oldalában, a 273,3 mp mellett levő kőfejtőben, a malomvölgyi kőfejtő siklója mellett (XXIX. tábla, 7. kép), a Misaréti patakban (XXIX. tábla, 6. kép), a Márianosztra—Szob országút márianosztrai kiindulásánál, a Bazina patak völgyében és a Középhegyen. A gömbök mérete általában 10—30 cm, de lehet 50—70 cm is.

Ezeknek az elválási formáknak a kőfejtés szempontjából igen nagy jelentőségük van. A pados elválás a kőfejtés szempontjából előnyös, ezt ki is használják, míg a gömbös-héjas elválás az andezit felhasználását helyenként majdnem lehetetlenné teszi.

### Vulkáni utóműködés

A szobi Csákhely zeolitjairól az irodalomban már többször történt említés [5, 11] A kőfejtőkben chabazit, dezmin, epidezmin, zeolitok ismerhetők fel. A zeolitok mellett leggyakoribb a kalcit.

A malomvölgyi andezit és a csákhelyi dácit leggyakoribb zeolitja a chabazit. Korai kristályosodását igazolja, hogy általában az üregek falára települ. Szerintem a chabazitnál csak a kalcit első generációja az idősebb, mely általában szkelenoédes, ritkán romboédes formában ismerhető fel. A chabazitra több helyen dezmin kristályosodott ki. Erdélyi J. a malomvölgyi kőfejtőből epidezmint ismertetett. A kalcitnak van egy fiatalabb generációja is, a mely a zeolitokra települ, s a kalcitnak ez a fiatalabb generációja a gyakoribb.

A kristályosodási sorrend megállapítása igen nehéz. Eddigi megfigyelésem szerint a kiválási sorrend nagyon hasonlít a Balatonfelvidék bazaltüregeiben található zeolitok kiválási sorrendjéhez. A déli Börzsönyben a kiválási sorrend a következő: kalcit—I.—chabazit—dezmin—epidezmin,—kalcit II.

A zeolitok és a kalcit üregekben ásványkitöltésként és a brecciaszerűen összetöredezett andezit kötőanyagaként ismerhetők fel.

Az üregek keletkezése azzal magyarázható hogy az amfibólandezit — amely a zeolitokban is a leggazdagabb — az alsómiocén akvitáni emeletébe sorolt agyagos-homokos üledékekre ömlött rá. Ebből a még nagy víztartalmú üledékekből a magma hőjének hatására vízgőz szabadult fel és a nyomáslejtő törvénye szerint a magmába vándorolt. Így a magma könnyenillő tartalma megnövekedett és létrejöttek a hólyagüregek a zeolitos-kalcitos ásványtársulással.

A zeolitok és a kalcit másik csoportja a brecciaszerűen összetöredezett andezit kötőanyagát alkotja. Ez a vulkáni utóműködés a felsőtörtónai emeletbe vagy a törtónaiszarmata emelet határára tehető, ami egyéb területeken (Cserhát, Mátra) is nyomon követhető. A törtónai-szarmata emelet határán levő hidrokvarcitot írt le V a d á s z E. a rákosi vasúti bevágásból is.



A fentebb ismertetett ásványokon kívül kvarc, kalcedon, barit?, pirit, wád és hematit ismerhető fel. Kvarc, kalcedon általában ritkán található, nem kristályosak és vékony hasadékkitöltések alakjában található. A Briezakai és a Malomvölgyi kőfejtőben a leggyakoribbak. V a d á s z E. a Csákhegy egyik kőfejtőjének kőzetében füst-kvarcot talált. Barit csak a Briezakai kőfejtőben található, fehérés vagy halványzöld színű, vékony lemezek és lemezek alkotta íkrek alakjában. Piritet eddigi vizsgálataim alkalmával szintén csak a Briezakai kőfejtőben találtam, hasadékok mentén, vékony bevonat alakjában, kalcittal együtt. Wád a malomvölgyi kőfejtőben zeolitok bevonataként található, gyakran 1—2 cm vastagságban is. Koromfekete színű, laza és könnyen szétmorzsolható. Ehhez hasonló bevonat található helyenként a Briezakai kőfejtőben is. Hematitot az irodalmi adatok említenek 1—2 cm nagyságú kristályokként a Malomvölgyi kőfejtőből.

#### Biotit-amfibólandezit és agyagos-homokos kőzetek érintkezése

A rétegtani leírásban fentebb említettem, hogy az akvitáni agyagot helyenként gránátos biotit—amfibólandezit érintkezéssel (kontakt) agyagpalává alakította. Az agyag itt mint exogén kontaktképződmény található.

Márianosztra DK-i határán, a 224 m mp híd mellett, a Középarók medrében ÉK-felé haladva 650 m hosszúságban nyomozható ez az érintkezéssel átalakulást szenvedett agyag (1., 3. ábra).

Mikroszkóp alatt a kontakt agyagpala legnagyobb része agyagásványokból áll, ezen kívül kvarc, muszkovit, amfiból és ritkán gránát ismerhető fel. Az átalakítás nem volt nagyméretű.

Ehhez hasonló érintkezéssel hatásra átalakult agyag van a Bakókút mellett levő kőfejtőben is, a kőfejtő É-i oldalán. Az átalakított agyag már kisebb behatásra apróbb darabokra esik szét limonitos hasadékok mentén. Az átalakított agyag itt 10 m vastag s a fedőjében részben andezit, részben kavicsüledék van. A kavicsösszet azonban a szarmata szárazföldi időszakban keletkezett. Az átalakított agyagban az andezithez közelebb eső részen, az andezit- és agyaghatárral párhuzamosan rostos kalcittelér húzódik, melynek a vastagsága 0,5—2,0 cm.

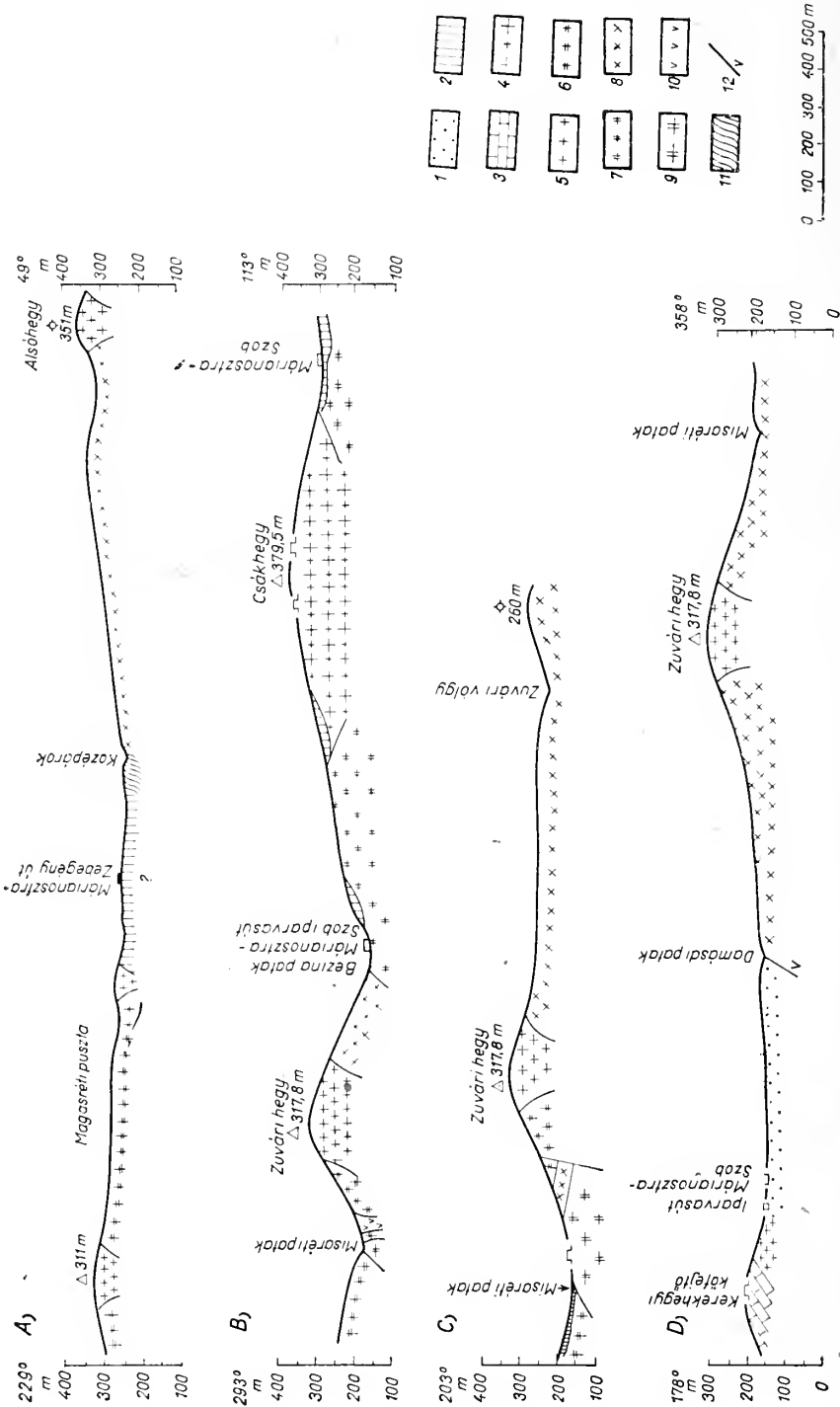
A vulkáni tevékenység a helvétii-tortónai emelet határán, ill. az alsótortónai emeletben indult meg és tartott a vulkáni utóműködéssel együtt a tortónai emelet végéig. A tortónai-szarmata emelet határán vulkáni utóműködéssel zárult le a vulkáni kitörési szakasz.

A területen a lávaanyag az uralkodó, a vulkáni törmelékanyag alárendeltebb. A lávafolyások sorrendjét a vulkáni képződmények részletes ismertetésénél említettem. A vulkáni kitörés ideje az újstájer mozgási szakasz idejére tehető. A vulkáni képződmények egymáshoz való viszonyát és a lávaömlések sorrendjét a szelvények mutatják (3. ábra).

#### Lajtai mészkő

A lajtai mészkő változó kifejlődésű. A területen legnagyobb kiterjedésben a Kerekhegyen és a Bakókút környékén található. A két kifejlődés nem azonos egymással.

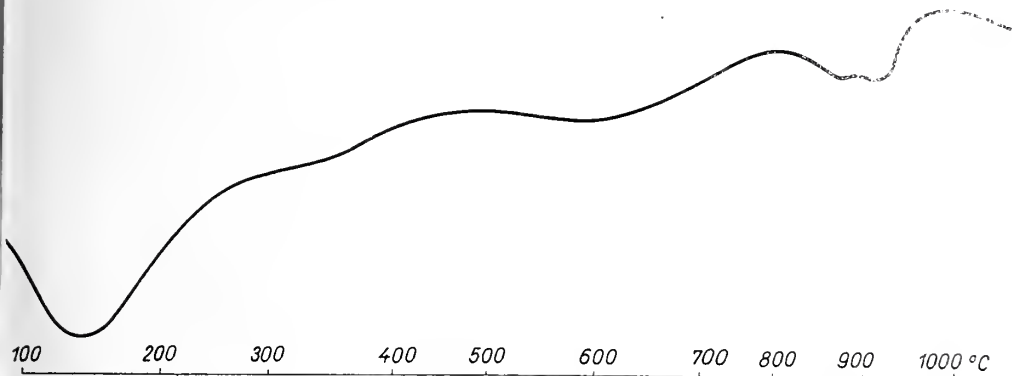
A Kerekhegyen a lajtai mészkő az ÉNY-i loldalon levő elhagyott kőfejtőben van feltárva; laza, porlékony, jól rétegezett. A rétegek dőlése DNy/20—25° *Lithothamnium*, *Pecten*, *Bryozoa* és rossz megtartású kőbélmaradványokat tartalmaz.



3. ábra. Földtani szelvények. A) Az Alsóhegy és a 311 m. p. vízlatos szelvénye, B) a Csák-hegy—Zuvári-hegy vázlatos szelvénye, C) a Zuvári-hegy vázlatos szelvénye, D) a Kerekhegy—Zuvári-hegy vázlatos szelvénye. Magyarázat: 1. patakfordulat, 2. lösz, nyirok, 3. lajtai mészkő, 4. biotit-amfiboladazit, 5. középsőtörténelmi oxiamfiboladazit, 6. középsőtörténelmi pseudoglomerátum, 7. alsótörténelmi amfiboladazit, 8. alsótörténelmi biotit-amfiboladazit, 9. alsótörténelmi amfiboladazit, 10. alsótörténelmi amfiboladazit, 11. akvitáni kontakt agyaspala, 12. veto. — Geológiai Profilok. A) Profilszízze durch den Also-Berg und den Höhenpunkt 311 m. B) Profilszízze durch Csák-Berg und Zuvári-Berg, C) Profilszízze des Zuvári-Berges, D) Profilszízze durch Kerekhegy und Zuvári-Berg. Erklárung: 1. Bachsotter, 2. Löss, Erdreich, 3. Leithakalkstein, 4. Biotit-Amphibol-Adzit, 5. mitteltorténelmiger Oxiamfiboladazit, 6. mitteltorténelmiger Pseudoglomerat, 7. untertorténelmiger Amphiboladazit, 8. untertorténelmiger Biotit-Amphiboladazit, 9. untertorténelmiger Amphiboladazit, 10. untertorténelmiger Amphiboladazit, 11. Kontakt-Tonschiefer, Aquitan, 12. Bruch

Más kifejlődésű lajtai mészkő van a Bakókút mellett levő, jelenleg is művelés alatt álló kőfejtőben. A feltárás alsóbb tagozata márgás mészkő, tufitos kőzbetelepülésekkel és csak erre következnek a tömött lajtai mészkő. Gyakori a legömbölyített 5—10 cm nagyságú biotit-amfibólandezitzárvány benne. Ősmeradványok itt is ritkák: telepes korall, *Pecten*, *Lamna*-fog ismerhető fel. A lajtai mészkő dőlése DK/15°, a kőfejtő Ny-i részén Ny/40°. A rétegek vastagsága 1—2 m.

A lajtai mészkő felső rétegei kavicsosak. A kavicsok anyaga uralkodóan kvarc és nagyon alárendelten biotit—amfibólandezit. A kavicsok 2—3 cm nagyságúak, gyakran mészkőtőanyagú konglomerátum jelleggel, gyakran hasadékokat, mélyedéseket kitöltő alakban partmenti hullámszásra utaló egyenetlenségekben.



4. ábra. A bakókúti bentonit DTA-görbéje (felvette: Koblenecz V.) — DTA-Kurve des Bentonits von Bakókút (aufgenommen von V. Koblenecz).

A lajtai mészkőben a Bakókút mellett levő kőfejtőben vékony, 5—30 cm vastag, de helyenként teljesen kiékelődő, zöld bentonitrétegek vannak. A bentonit a DTA adatai szerint (4. ábra) jellegzetes Ca-montmorillonitot tartalmaz, jó közepes montmorillonittartalommal. A montmorillonit 800—900 C közötti csúcsának eltérő jellege a bentonit biotit-tartalmától származik. A bentonit iszapolási maradékában kovaszivacstűk, biotit és kvarc ismerhető fel. A bentonitrétegek alatt 1—2 m-re áthalmazott dácittufa eredetű tufitrétegek vannak. A bentonitrétegek is hasonló átmosott tufitrétegekből származnak.

### Pleisztocén

**Teraszkavics, homok.** Szobtól É-ra a Duna vonalával párhuzamosan található a Duna II/a és II/b teraszai és egy magasabb szintű terasz. A II/a terasz ismerhető fel a szobi Kálváriától Ny-ra 50 m-re, a Duna felett 15 m magasságban és a szobi MÁV állomástól É-ra 200 m-re, melynek tengerszintfeletti magassága 130 m. A Kerekhegytől D-re és a Rózsahegy környékén található a II/b terasz. A II/b terasz tszf. 170—230 m.

A teraszok anyaga uralkodóan kavics, alárendelten durva homok. Legnagyobb mennyiségben kvarc, alárendelten andezitváltozatok, kristályospala, durvaszemű homokkő és lajtai mészkő található. A kavicsok görgetettségi foka is változó. Ezeket a vizsgálati eredményeket a IV. táblázat foglalja össze. A *cpv* méréseket kizárólag kvarckavicson végeztem, melyeknek nagysága általában 1—2 cm.

Szobkörünyeki teraszkavicsok közettani összetétele és *c<sub>p</sub>v* értékei

A feltárás helye	A terasz száma	Közettani összetétel					Görgetettség értékei					
		kvarc	andezit	kristályos pala	lajtai mő	durva homok	<i>c</i>	<i>p</i>	<i>v</i>	$\Sigma$	$c + \frac{p}{2}$	$v + \frac{p}{2}$
A szobi Kálváriától Ny-ra, 50 m	II/a	79,5	6,7	12,1	—	1,8	1,03	1,76	7,21	10,0	1,91	8,09
A szobi MÁV állomástól É-ra 200 m	II/a	73,0	21,5	2,6	2,9	—	0,51	1,77	7,72	10,0	1,40	8,61
A kerékhelytől DDNyra 650 m	II/b	75,1	20,1	2,3	—	0,5	0,84	2,67	6,49	10,0	2,18	7,38

L. ö s z. A lösz különösen Szob körül elterjedt s itt homokosabb, természetű, mint Nagymaros környékén. Ezzel a homokos összetétellel nagyobb mésztartalom is jár.

A löszben Szob körül, de másutt is gazdag csigafauna található, melyek közül a leggyakoribbakat a mellékelt összefoglaló földtani I. táblázat szemlélteti. A mikroszkópos vizsgálat során megállapítható, hogy az ásványos összetételben uralkodó a kvarc, mely szögletes és szilánkos. Kvarc mellett kalcit, muszkovit, magnetit, amfiból és hipersztén a gyakoribb ásványok.

Lösz van az Újvölgyben is a Bőszobi patak mentén, a Csákhegy Ny-i és K-i oldalában s a Briezakai köfejtőtől É-ra is. A löszben különösen Szob körül vályogzónák figyelhetők meg s a lösz helyenkint már a lejtőlösz típusba sorolható.

A Rózsahegyven levő andezitagglomerátumot feltáró köfejtőnek a felső részén pleisztocénkori talajfolyásos (szoliflukció) jelenség észlelhető.

### Holocén

Az alluvium a völgyek talpára, az Ipoly és a Duna árterére szorítkozik. A folyóhordalék — amely uralkodóan andezitanyagú — megtalálható a Damásdi patak völgyében, a Misaréti- és a Banzina patak, valamint a Bőszobi patak völgyében.

A holocénbe sorolhatók azok a mésztufa-lerakódások is, melyek a Misaréti patak jobb oldalán, jelenleg kisebb vízhozamú források mellett találhatók. A mésztufa vastagsága az egyik forrásnál 20—30 cm s benne jó megtartású levél- és áglyenyomatok ismerhetők fel. Szükséges lenne a források vizének jelenlegi kémiai összetételének a meghatározása.

A terület képződményeinek legnagyobb részét erdei talaj borítja, amelynek több típusa különböztethető meg. A Bakókút környékén a vörös nyiroktalajok az elterjedtek.

### TÁBLAMAGYARÁZAT — TAFELERKLÄRUNG

#### XXVII. tábla — Tafel XXVII

1. Karbonátos fészekben amfiból, hipersztén és a szegélyeken plagioklászok, dácitban. Csákhegy. 1: 40. + Nikol — Amphibol und Hypersten in karbonatischen Nestern mit Plagioklasen an den Rändern, im Dazit. Csák-Berg. + Nikols. 40×.

2. Biotit-amfibólandezit és agyagos homok érintkezési szegélye, kordierittel és diopsziddal. Malomvölgyi köfejtő. 1: 125. || Nikol — Kontaktzone zwischen Biotit-Amphibolandesit und tonigem Sand, mit Kordierit und Diopsid. Steinbruch im Mühlthal. 125×. || Nikols.

3. Szillimanit-tartalmú zárvány vöröses színű andezitben. Nagyvadálló. 1: 125. + Nikol. — Sillimanit-führende Inklusion in rötlichem Andesit, Nagyvadálló. 125×. + Nikols

## XXVIII. tábla — Tafel XXVIII

4. Malomvölgyi kövejtő fényképe. A kép baloldalán a +++-el jelzett helyen van a „gömbös-foltos andezit”. — Lichtbild vom Steinbruch im Mühlthal. Links am Bild, bei dem Zeichen +++ liegt der „kugelig-fleckige” Andesit.

5. Vékonypados, litoklázisok mentén oszlopos elválású andezit. Briezakai kövejtő. — Düubaukiger Andesit mit säulenförmiger Absonderung entlang von Klüften. Briezka-Steinbruch.

## XXIX. tábla — Tafel XXIX

6. A pados elválás mellett kezdődő gömbös-héjas elválás. Misaréti patak. — Anfängliche kugelig-schalige Absonderung neben der bankigen Absonderung. Misarét-Bach.

7. Gömbös-héjas elválás. Malomvölgyi kövejtő, a sikló mellett. — Kugelig-schalige Absonderung. Steinbruch im Mühlthal, an der Steinbahn.

## IRODALOM — LITERATUR

1. Böckh H.: Nagymaros környékének földtani viszonyai. Földtani Int. Évkönyve, 1902.
- 2. Cs. - né Meznereics I.: A szobi és letkési puhatestű fauna. Földt. Int. Évkönyve, 1956. — 3. Cseszkó M.: Földtani vizsgálatok a szobi Csákhegyen és környékén. Tudományos pályázat, 1957 (kézirat). — 4. Csiky G.: Adatok az erdélyi dácitok ismeretéhez. Földtani Közlöny, 1941. — 5. Erdélyi J.: Epidezmin a szobi Csákhegy malomvölgyi bányájából. Földtani Közlöny, 1943. — 6. Krenner J.: Die Tártier formation von Szob. Doktori értekezés. Tübingen, 1865. — 7. Lengyel E.: A Dunazughegység kövezárványai és magmatektonikai jelentőségük. Földtani Közlöny, 1951. — 8. Papp F.: A Börzsonyhegység eruptív kőzetei. Mat. és Term. Tud. Ért. 1932. — 9. Papp F.: A szobi Csákhegy és környéke kőzeteiről. Építőanyag, 1950. — 10. Schafarzik F. — Szontagh T.: Az akvitáni emelet előfordulása Szob vidékén. Földtani Közlöny, 1892. — 11. Szabó J.: Adatok a dunai trachitesoport balparti részére vonatkozólag. Földtani Közlöny, 1895. — 12. Szádeczky Gy.: A szobi Sághegy andezitjéről és kövezárványairól. Földtani Közlöny, 1905. — 13. Szádeczky-Kardoss E.: Geokúria. Akadémiai Kiadó, 1955. — 14. Vadász E.: Magyarország földtana. Akadémiai Kiadó, 1953. — 15. Vadász E.: Földtörténet és földfejlődés. Akadémiai Kiadó, 1957. — 16. Vendl A.: A Börzsonyhegység néhány löszéről. Mat. és Term. Tud. Ért. 1932.

## Petro-geologische Beschreibung des Csákberges bei Szob an der Donau

M. CSESZKÓ

Verfasser hat die magmatischen und Ablagerungsgesteine des Csákberges und Umgebung anhand von Literaturangaben und eigenen Beobachtungen im Lichte des neuen, bedeutenden petrogenetischen Systems von Szádeczky-Kardoss untersucht.

Es sind nach den Angaben der Aufschlüsse drei Eruptionsphasen zu unterscheiden. Die einführende und Hauptphase haben Andesit, die Schlussphase dagegen Oxyamphibolandesit und Dazit geliefert, Verfasser hat im Steinbruch des Mühltales einen neuartigen strukturellen Typ des Andesits erkannt und dafür die Bezeichnungen „kugelig” bzw. »fleckig« vorgeschlagen, die jedoch nicht mit der kugeligen Absonderungsart der magmatischen Gesteine zu verwechseln sind. Der aus der Literatur bekannte, rote quarzführende Andesit wird in einer neuartigen, modernen Weise interpretiert. Er ist zum grössten Teil als Oxi-amphibolandesit anzusehen. Die Untersuchung der enallogenen Einschlüsse des Andesits und Dazits hat auch neue Erkenntnisse gebracht. Das Alter des Andesit- und Dazitausbruchs ist durch den die magmatischen Gesteine überlagernden obertortonischen Leithakalkstein mit dem Ende des Mittelortons fixiert. Der Leithakalkstein bei Bakókút führt eine 5—30 cm mächtige, sich auskeilende *Bentonit*-schicht.

Nördlich von Szob, im Tale des Damásder Baches und in anderen Aufschlüssen findet man den öfters beschriebenen fossilführenden Sand, der eine heteropische Fazies des Leithakalksteins darstellt.

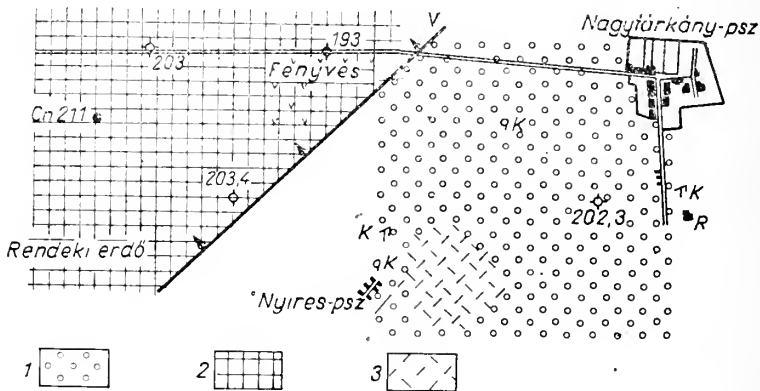
Die wechselvollen miozänen Bildungen werden von Schottern und Sanden der Donauterrassen II/a—II/b, pleistozänem Löss, holozänem Flussschotter, Travertin und Waldboden überlagert.

## A CSABRENDEK Cn 211. BAUXITKUTATÓ FŰRÁS

SZABÓ PÉTER

**Összefoglalás:** A Csabrendek (nagyvárkányi) Cn 211 számú bauxitkutató fúrás középsőeocén, felsőkreta bizonytalan alsókreta és fel-őtriász rétegeket harántolt. A felsőkreta hippuriteszes mészkő és grifeás márgaösszletre tagolódik. A hippuriteszes mészkőben kétféle típus, egy bioklasztikus és egy tömött kőzetfajta különíthető el. A grifeás márgaösszlet, főleg alsó részén jellegzetes szenon Foraminiferaakat tartalmaz. Ugyanitt egy *Actaeonella laevis* Orb. tartalmú, eddig még ismeretlen mészmárga réteg található. A grifeás összlet alatt közelebbről meg nem határozható rétegtani helyzetű, krétakori mészkő, majd tektonikus érintkezéssel felsőtriász váltakozó dolomit és mészkőösszlet következik.

A Cn 211 jelzésű fúrás középsőeocén, majd alatta mezozóos kréta és triász rétegsorozatot harántolt. Ezek közül határozottan felsőkréta (szenon) képződmény a hippuriteszes mészkő és grifeás márga.



1. ábra. A Cn 211. számú fúrás környékének térképvázlata. Magyarázat: 1. Kréta hiányzik, a felsőtriászra közvetlenül középsőeocén települ, 2. a kréta kifejlődés is megvan, 3. a felsőtriász felszínre bukkan. — Sketch map of the environment of Well Cn 211. Explanation: 1. upper Triassic immediately overlain by middle Eocene, with a lack of the Cretaceous, 2. Cretaceous present, 3. outcrop of upper Triassic

A középsőeocén homokos márga kifejlődés a felsőkréta hippuriteszes mészkő képződményektől kőzettani alapon határolható el. A szenon hippuriteszes mészkő és grifeás márgaösszlet alatt 3,2 méter vastag felsőtriász dolomit és dolomitos mészkő-kavicsot és törmelékkel tartalmazó konglomerátum van. Ez alatt krétaidőszaki, de közelebbről meg nem határozható rétegtani helyzetű, tömött mészkőösszlet következik. Ez 258—259 m körül valószínűleg tektonikusan érintkezik a felsőtriász dolomit, dolomitos mészkő és mészkő váltakozásából álló képződményekkel. A fúrás ebben a felsőtriász sorozatban állt meg.

**Középsőeocén (0,2—11,9 m).**

A középsőeocént sárgásbarna, durvaszemés, márgás litotamniumokat tartalmazó mészkő képviseli, amelynek alsó részein sárgásbarna, meszes, agyagos betelepülések vannak. Ebből *Cibicides lobatulus* Walker—Jakob, *Nummulites incrassatus budensis* alakköréhez tartozó alakok, *Anomalina ammonoides* Reuss., *Bulimina* sp., *Globigerinák*, *Miliolinák* és rossz megtartású *Cardium* sp. kerültek elő. Fekvőjében többé-kevésbé koptatott kvare, kréta mészkő, sötétszürke szarukő-tűzkőtörneléket tartalmazó homokos márga következik. Szerves maradványai szenesedett növénymaradványok, *Corbis* sp., *Ostrea* sp., *Neritina* sp., *Isis* sp. és tüskebőrű váztörédek. A homokos márga homokfrakciójának ásványtani összetételében a kvarc és mészkőanyagon kívül halvány rózsaszín turmalin, rostos sztaurolit, barna amfiból, zárványos eirkon, rombos piroxén, klorit, glaukonit, kristályos kalcit, limonitos kvare és kalcitszemcsék, muszkovit, rutil, magnetit vesz részt. Gyakoriak a limonittal kitöltött Foraminiferák (*Globigerina*, *Textularia*, *Rotalia* sp.-k).

**Felsőkréta (szenon) képződmények**a) *Hippuriteses* mészkő (11,9—112,1 m)

Világos, világosbarna, tömött, általában finomszemű, helyenkint durvább bioklasztikus mészkő. A mészkő anyagában gyakran limonitos, dendrites és kioldott elválási felületek, kaleitos repedés- és üregkitöltések, az elmozdulási síkok menti csúszási rovátkák figyelhetők meg. A mészkő eléggé tiszta, sósavas oldási maradéka mindössze 3—5%, főleg szürke agyag.

A hippuriteses mészkőben makroszkópos és mikroszkópi vizsgálat szerint két típus ismerhető fel.

1. Világos, tömött, kristályos mészkő, átkristályosodott Foraminiferákkal (*Miliolina*, *Nodosaria*, *Gyroidina*, *Cristellaria*, *Globigerina*), *Echinoder-mata*-törédekkel és jellegzetes, hálózatos szerkezetű *Rudista* héjakkal.

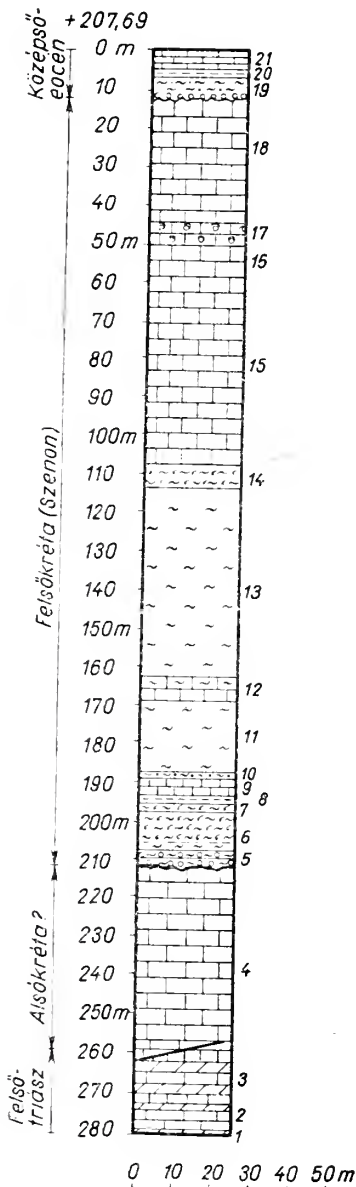
2. Világos, durva, bioklasztikus mészkő. *Rudista* és más molluszkahéjából, *Crinoidea* és tengeri sünnéjdarabokból a hullámverés hatására összetört és összehalmazódott képződmény.

A fent említett képződmények váltakozva jelennek meg, de az első típus sokkal gyakoribb. Mindkét mészkő fölismerhető szerves maradványai féregmászási nyomok és üregkitöltések, *Pecten* sp., *Hippurites gosaviensis* Douv., *Echinoidea* törédek, *Crinoidea* karizék.

A mészkőösszlet alján pirites, szenesedett növénymaradványok, miliolinás, osztrakodás, csigás, süntüskés márgás mészkő, mészmárga következik, fokozatos átmenettel a grifeás márga felé.

b) *Grifeás márgaösszlet* (112,1—213,0 m)

Szürke mészmárga, agyagmárga, tömött világos mészkő, márgás mészkő, barnássárga homokos márga, meszes agyag váltakozása. Kőzettani megkülönböztetésük a  $\text{CaCO}_3$ -tartalom alapján történt. Ez a márgás anyagban 40—85%, a közbetelapított márgás mészkő anyagban pedig 85—96% közötti értéket mutat.



2. ábra. A Csabarendek (nagytrákányi) bauxit-kutató fúrás szelvénye. Magyarázat: 1. Barnás tömött dolomit, mészkő, 2. fehér tömött mészkő, 3. világos tömött mészkő és dolomit váltakozása, 4. tömött szürkésbarna, világosszürke mikrokristályos mészkő, 5. mészkő és dolomitanyagú konglomerátum, 6. szürke szenesedett növénymaradványos, molluszkás mészmárga (*Actaeonella laevis* O r b. tartalmú), márga, meszes agyag, 7. szürke foraminiferás, molluszkahéjas márga, 8. szürke meszes agyag, 9. sárgásszürke mészkő, 10. sárgásszürke homokos márga (*Pecten*), 11. szürke agyagmárga, márga, 12. tömött és bioklasztikus világos mészkő, 13. tömött szürke márga, meszmárga, 14. szenesedett növénymaradványos, molluszkahéjas meszmárga, 15. világos tömött, helyenként bioklasztikus mészkő, 16. szürkésbarna tömött mészkő, 17. fehér bioklasztikus mészkő, 18. világos tömött mészkő, 19. homokos márga, 20. meszes agyag, 21. márgás mészkő.

- 1—3-ig felsőtriász képződmények  
 4. alsókréta (?)  
 5—14-ig felsőkréta grifeás márgaösszlet  
 15—18-ig felsőkréta hippuriteses mészkő  
 19—21-ig középsőeocén „

— Section of the banxite prospecting well of Csabarendek. Explanation: 1. Brownish massive dolomite and limestone, 2. White massive limestone, 3. Interchanging light massive limestone and dolomite, 4. Massive greyish brown microcrystalline limestone, 5. Conglomerate of limestone and dolomite detritus, 6. Grey lime marl with coalified plant detritus and mollusks (*Actaeonella laevis* O r b.), marl, limy clay, 7. Grey marl with Foraminifera and mollusk shells, 8. Grey limy clay, 9. Yellowish grey sandy marl with *Pecten*, 10. Yellowish grey sandy marl with *Pecten*, 11. Grey clay marl 12. Light massive and bioclastic limestone, 13. Massive grey marl, limy marl, 14. Limy marl with coalified plant debris and mollusk shells, 15. Light massive, locally bioclastic limestone, 16. Greyish brown massive limestone, 17. White bioclastic limestone, 18. Light massive limestone, 19. Sandy marl, 20. Limy clay, 21. Marly limestone

- 1 to 3 upper Triassic  
 4 lower Cretaceous (?)  
 5 to 14 upper Cretaceous Gryphaea marl  
 15 to 18 upper Cretaceous Hippurites limestone  
 19 to 21 middle Eocene



Egyik homokos márgaminta (204—206 m.) homokjának ásványai: metamorf és magmás kvarc, turmalin, kristályos, limonitos bevonatú kalcit, epidot, klorit, erősen korrodált gránát, apatit és pirit.

Szerves maradványok közül, főleg az összlet alján, szenesedett egy-  
szikű növényi szár és levélmaradványok és bizonytalan *Chara*-termések (vékonycsiszolatban) vannak. Iszapolás útján és vékonycsiszolatban *Robulus* sp., *Dentalina* sp., *Miscellanea hungarica* Majz., *Vidalina* sp., *Milolina*, *Spiroloculina* félék ismerhetők föl. A *Miscellanea hungarica* Majz., és *Vidalina* sp. főleg a 196,1—198,5 méterig tartó szürke márgában található, a szenen emelet biztos jelzői. Az Osztrakodák az összleten belül mindenütt megtalálhatók. Magányos korallok közül *Diplocterium*, a Molluszkák közül a *Gryphaea vesicularis* Lam. (főleg az összlet felső részein), *Pecten* cfr. *nilsoni* Goldf., *Cytherea (Pitar)* cfr. *ovalis* Goldf., *Inoceramus* sp. (kicsi alak), *Actaeonella (Volvaria) laevis* Orb. *Cerithium* sp., *Fusus* sp. voltak meghatározhatók. Feltűnő a 204,0—206,8 méterben található márga *Actaeonella laevis* Orb., tartalma, amely még a grifeás márgaösszletből seholsem került elő. A csigák méretei: házhosszúság 7—8 mm-ig, házszélesség 2,8—3,2 mm-ig. Egy összenyomott sün-féle, süntüskék, krinoidea részecskék, *Calianassa* sp. ollótöredékek, halpikkelyek.

c) 206,8—210,0 méter között egy konglomerátum réteg van. Ebből mindössze egy cápafog említhető. Ez a konglomerátum a grifeás összlet alatt van, felsőtriász dolomitos mészkő, dolomit és kréta mészkő kavicsokból álló márgás kötőanyagú képződmény.

213,0—258—259 méterig a konglomerátum réteg alatt tömött, a felső részeken világosszürke, szürkésbarna, lefelé világos mikrokristályos mészkő van, amelynek kora a benne található nagyszámú *Foraminifera* alak alapján szintén kréta, de rétegtanilag bizonytalan helyzetű, feltételezhetően alsókréta. A mikroszkópos vizsgálat szerint a mészkőben szerves maradvány nélküli és faunás részek különíthetők el. A vékonycsiszolatokban sok *Milolina (Quinqueloculina)*, *Globigerina*, *Ostracoda*, magányos korall, egy és többsorkamrás *Foraminifera* alakok, *Crinoidea* és sün-töredékek, csigametszetek ismerhetők fel. A mészkőben zöld és tarkaagyagos részek is megfigyelhetők, főleg a kioldott felületeken és csúszási lapokon, pirit kíséretében.

### Felsőtriász képződmények

258—259 méter körül felsőtriász korú, világos, váltakozó dolomitos mészkövet, dolomitot ért el a fúrás, amely a fúrás befejezéséig 280,1 méterig tart. A dolomit alsó része barnásabb árnyalatú mint a felső részeken. A mészkő, meszes dolomit esiszolatokban kevés csigametszet, tönklőszerű és egysorkamrás *Foraminiferák* átkristályosodott részei és valószínűleg márganyagú sötét pettyek láthatók.

Mivel a felsőkréta és a feltételezett alsókréta mészkő érintkezésénél éles anyaghatár van, s a felsőkréta alján dolomitananyagú konglomerátum mutatkozik, felsőkréta transzgressziót kell feltételeznünk. A fúrásban a kréta mészkő és triász érintkezése valószínűleg tektonikus. Nagytárkány és Nyíres puszta közé eső területen történt bauxitkutató fúrásokban kréta képződményeket nem találtak. Ezen a területen a középsőeocén mészkő közvetlenül a felsőtriász dolomitra települ, de vannak részek, ahol a középsőeocén sincs meg. Nyíres pusztától ÉNy-ra viszont a középsőeocén alatt felsőkréta bauxit és nagy vastagságú felsőkréta képződményeket harántoltak. A térképvázlaton (1. ábra) feltüntetett irányban tehát nagy vetőt kell feltételezni, amelynek mentén az ÉNy-i rész lezökkent. A mozgás a felsőkréta és középsőeocén között történt, tehát a larámi mozgási időszakra tehető. A lezökkent részben levő felsőkréta képződmények védve voltak a lepusztítástól, míg a keletebbre eső magasabb részeken a felsőtriászíg lepusztultak.

## The bauxite prospecting well of Csabrendek No. Cn. 211. Bakony Mountains, Hungary

P. SZABÓ

The well mentioned in the title has traversed formations of middle Eocene, upper Cretaceous and upper Triassic age. The upper Cretaceous is subdivided into limestone with *Hippurites* and marl with *Gryphaea*. The former one consists of two types, namely a bioclastic and a massive one. The marl with *Gryphaea* contains, especially around the base, *Foraminifera* characteristic of the Senonian. It has also exhibited a hitherto unknown stratum of lime marl with *Actaeonella laevis* Orb. Below the marl with *Gryphaea* there is a Cretaceous limestone whose accurate stratigraphic position is unknown. This unit is in tectonic contact with the underlying upper Triassic sequence of interchanging dolomite and limestone.

# A BUDAI-HEGYSÉG FELSŐEOCÉN BRIOZOÁS RÉTEGEINEK ÁSVÁNYTANI ÖSSZETÉTELE

IFJ. DUDICH ENDRE

**Összefoglalás:** A felsőeocén nummuliteszes mészkő és briozoás márga 15 mintájának  $\text{CaCO}_3$ - és nehézásványtartalmának %-os vizsgálatát összehasonlítva a budai-márga és a rupéli agyagmárga ásványtani összetételével, azt mutatja, hogy a Budai-hegység paleogén üledékeinek allochton ásványtartalma lényegében egyazon lehordási területről származik; esőkként  $\text{CaCO}_3$ -tartalom mellett egyre növekszik a terrigén anyagok szerepe; a nehézásványok között csökken a magnetit és gránát, mindinkább nő viszont a cirkón, turmalin és rutil jelentősége, és szaporodik az epigén pirít, illetve belőle nitrogén-oxidációval képződött limonit.

A Budai-hegység paleogén rétegsorának ásványközettani vizsgálata V e n d l A -nak a „kiscelli agyag”-ról írt művével kezdődött (1929). S z t r ó k a y K. I. a „budai márga” vizsgálatát végezte el (1932). E két úttörő dolgozat a nehézásványtartalmat csak minőségileg, nem pedig a nehézásványok mennyiségi számaránya szerint vizsgálta. K a s z a n i t z k y F. a „hárshelyi homokkőről” írt összefoglalásában (1956) megkezdte a kvantitatív vizsgálatokat is.

A „briozoás” és „budai” márga viszonyának földtani újrvizsgálata során ásványközettani vizsgálatokat végeztünk olyan rétegekből vett mintákon is (nummuliteszes-ortofragminás mészkő, briozoás márga), amelyeket eddig ilyen szempontból még nem dolgoztak fel. Adataink tehát kiegészítő jellegűek.

A bemért és földtanilag is vizsgált szelvények (D u d i c h, 1957) egyes rétegeiből vett minták előkészítését, a 0,1—0,25 mm-es nehézásványfrakció különválasztását és a mikroszkópi vizsgálatokat néhai H e r r m a n n M. irányításával és közreműködésével a Nemzeti Múzeum Ásványtárában végeztük. Az ő emlékének adozunk az eredmények rövid összesítésével.

A vizsgált 15 minta 4 különböző területrészről való (1. ábra).

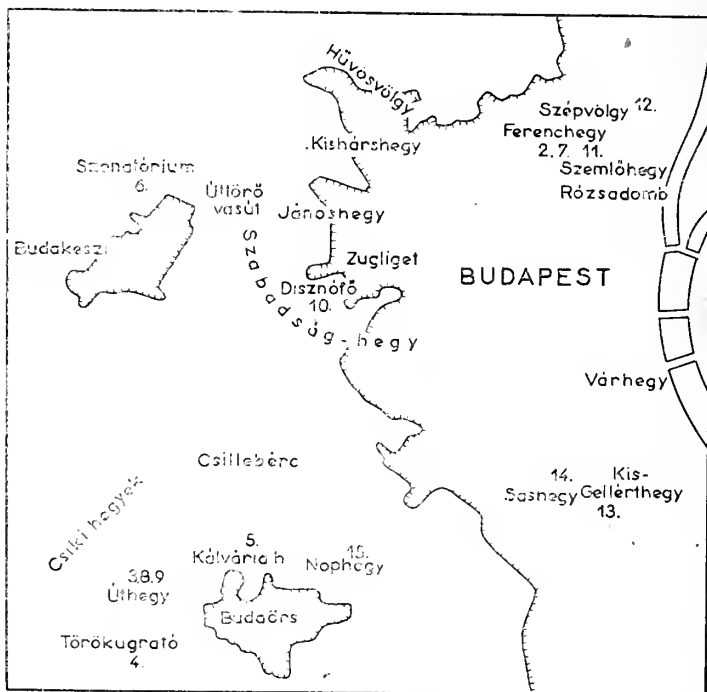
- I. Zúgliget—Budakeszi
- II. Szépvölgy környéke (Óbuda)
- III. Budaórs
- IV. Sashegy—Kisgellérhegy.

E területrészeknek, a részletes földtani vizsgálat tanúsága szerint, más-más rétegsor felel meg, a transzgresszió szakaszossága szerint. A minták rétegtani helyét a 2. ábrán tüntettük fel,

A k ö z e t m i n t á k j e l l e m z é s e :

1. Az Úttörővasút bevágásából. Egyenetlen rétegfelszínű, sárga briozoás márga. Iszap-  
polási maradékból Bryozóákon kívül II Foraminifera-faj és süntüskék kerültek elő.
2. Ferenchegy. Sárga színű, briozoás és litotamniumos, márgás mészkő.
3. Budaórs, Úthegy. Briozoás mészkő apró *Nummulites*-féllelkel.

4. Törökugrató. Briozoás márga *Nummulites incrassatus*-szal.
5. Budaórs, Kálváriahegy. Dolomitkavicsos márga. Kovásodott.
6. Budakeszi szanatórium kőfejtője. Limonitos álrétegződésű, laza mészmárga.
7. Ferenchegy. Limonitos sárga mészmárga.
8. Budaórs, Útkegy. Laza mészmárga *Bryozoa*-törzsekkel.
9. Budaórs, Útkegy. Laza, kalciteres márga kovásodott *Bryozoa* töredékekkel.



1. ábra. A mintavételi helyek térképázslata. A 2., 7., 11., 12., 13. mintákban szaruköszilánkok is vannak. — Kartenskizze der Probennahmestellen. Die Proben Nr. 2., 7., 11., 12., 13. enthalten Feuersteinbruchstücke.

10. Zugliget, Disznófó. Egyenetlen rétegfelszínű, litotamniumos-briozoás-márgás mészkő, *Pentacrinus* nyéltaggal, sün és *Pecten*-töredékekkel.
11. Ferenchegy. Briozoás-litotamniumos-nummuliteszes, kalciteres, sok *Globigerinát* tartalmazó, kalciarenit jellegű mészkő.
12. Szépvölgy, Folyondár utca. Sima rétegfelszínű, *Globigerina*-dús „budai” márga.
13. Kisgellérhegy Ny-i oldal, Somlói u. Sárgásszürke „budai” márga.
14. Sashegy K-i oldal, Kálló esperes utca. Szürke, leveles agyagmárga.
15. Budaórs, Naphegy árok. Hal- és növénymaradványokat tartalmazó, kovás, lemezes márga.

A kőzetmintákon először közvetlenül meghatároztuk a  $\text{CaCO}_3$ -tartalmat. (3. ábra)

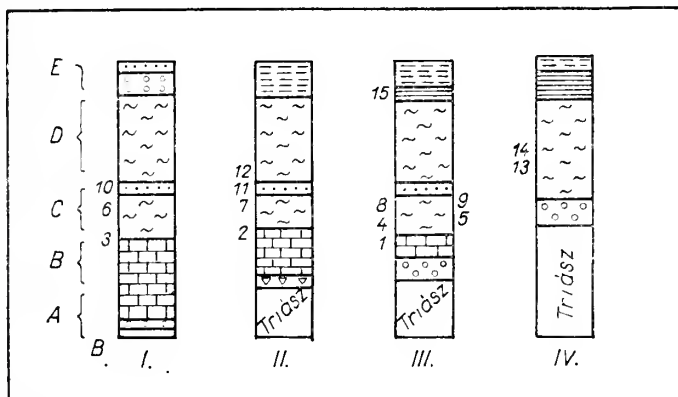
Ez a néhány mintából kapott kép több mint 100 további minta  $\text{CaCO}_3$ -tartalmának vizsgálatából statisztikus megerősítést nyert. Ezekkel a mintákkal azért nem foglalkozunk a továbbiakban, mert belőlük nehézsávny meghatározást nem végeztünk.

Észerint tehát a „briozoás rétegekre” általában 70% feletti  $\text{CaCO}_3$ -tartalom jellemző (kivéve az utólagosan átkovásodott rétegeket). A törmelékes „határrétegre” még szintúgy nagyobb, a „budai márga” rétegeire pedig fokozatosan mind kisebb, egészen az agyagmárgáig csökkenő  $\text{CaCO}_3$ -tartalom állapítható meg.

A lígsósavas oldás után visszamaradt anyag 0,1—0,25 mm-es frakciójából különválasztottuk a könnyű- és nehézásványi részleget.

I. A könnyűásványok között uralkodik a kvarc, a csillámok közül a muszkovit. Alárendelt a klorit, valamivel több a biotit. Aránylag sok, de rossz megtartású a földpát.

A 2., 7., 11., 12. és 13. mintában szarukőszilánknak tekinthető, alig koptatott szemcséket találtunk. Ezek mind (1. ábra) *Horusitzky F.* ún. „budai egységének” területéről valók, ahol az alaphegységi triászban szaruköves kifejlődés található.



2. ábra. A minták rétegtani helye, négy összefoglaló szelvényben. A) középsőeocén, B—D) felsőeocén (priabonai emelet), E) nummuliteszes ortofragminás meszkő, C) briozoás márga, D) budai márga, E) alsóoligoén (hárshegy-i homokkő és „tardi” agyagmárga, I. Budakeszi vidéke, II. Ferenchegy, III. Budaörs déli vonulat, IV. Sashegy—Kis Gellérthegy. 1—15. A vizsgált minták gyűjtési helye. — Stratigraphische Lage der Proben, dargestellt in vier zusammenfassenden Profilen. A) Mitteleozän, B—D) Obereozän (Priabonische Stufe), E) Nummuliten und Orthophragminen führender Kalkstein, C) Bryozoenmergel, D) Budaer Mergel, E) Unteroligozän (Hárshegyer Sandstein und „Tarder” Tonmergel). I. Umgebung von Budakeszi, II. Ferencheg, III. Budaörs, Südzug, IV. Sasberg, Klein-Gellérthege. 1—15. Probenentnahmestellen der untersuchten Proben.

A karbonátos ásványok közül a sósavas előkészítés a kalcitot feloldotta, csak kevés dolomit-szemcse maradt meg a közvetlen helyi törmelékhozzájárulás jeléül.

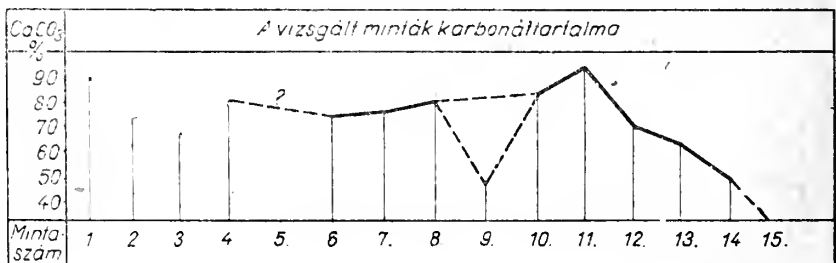
II. A nehézásványok vizsgálatánál elsősorban nem annyira minőségi, optikai sajátságaik részletezésére voltunk tekintettel, hanem kísérletet tettünk mennyiségi előfordulásuk értékelésére. A mintákban talált nehézásványszemcsék száma 102 és 369 között volt. Hogy az adatok összehasonlíthatók legyenek, az egyes ásványfajtaikból talált szemcséket a mintában talált összes nehézásványszemcsék százalékában fejeztük ki (kerekítéssel) (I. táblázat).

A legfontosabb ásványok gyakoriságának alakulását az áttekinthetőség kedvéért külön grafikonon is feltüntettük. (4. ábra).

Jellemző a magnetit, gránát, szaurolit és epidot mennyiségének változása a lefordási terület ásványai közül. A limonitot túlnyomórészt epigén, az üledékképződés során keletkezett piritből másodlagosan, oxidáció révén átalakult elegyrésznek tekintjük. Mennyiségének alakulása ily módon az üledékképződés körülményeinek ( $\text{O}_2$  illetve  $\text{H}_2\text{S}$ -es közegének) különbségeire enged következtetni (fokozódó „elpiritésedés” mutatkozik).

	CaCO <sub>3</sub>	Nehézsárvány szennese db)	% limonit	% magnetit ilmenit	% /granát	% turmalin	% disziten	% cirkon	% epidot	% sztaurolit	% anfiból	% rutil	% hematit
1. Úttörővasút	65	158	26,25	35,50	16,50	2,50	9,00	4,00	1,50	—	4,00	—	—
2. Ferenchegy	72	342	24,00	54,00	12,50	1,75	4,00	1,75	0,50	—	1,00	—	—
3. Útthey	87	160	26,25	40,00	16,25	5,00	5,00	2,50	—	—	6,75	—	1,25
4. Törökugrató	77	179	32,25	43,00	11,00	3,25	2,25	5,00	2,25	—	—	—	—
5. Kálváriahegy	?	170	48,00	40,00	8,00	2,50	—	—	1,50	—	—	—	—
6. Budakeszi	71	186	51,50	27,00	11,00	3,25	1,00	4,25	2,00	—	—	—	—
7. Ferenchegy	74	159	50,00	27,25	13,50	5,00	2,25	—	—	—	—	—	—
8. Útthey a)	77	124	45,00	27,50	10,50	4,00	5,00	5,00	2,50	1,00	—	—	—
9. Útthey b)	45	133	57,00	25,50	6,00	4,00	1,50	1,50	7,00	—	—	—	—
10. Disznófő	82	214	69,00	17,75	7,50	3,00	1,25	1,00	—	—	—	—	—
17. Ferenchegy	95	102	63,00	20,00	10,00	3,50	3,50	—	—	—	—	—	—
12. Polyondár u.	63	180	51,00	31,00	3,50	—	2,25	4,50	—	1,25	—	—	—
13. Kiscellerthey	60	171	59,00	32,00	3,00	1,00	—	2,50	—	2,50	—	—	1,00
14. Sashegy	47	164	50,00	34,00	4,00	2,00	1,25	—	—	3,25	—	3,25	2,25
15. Budaörs, Naphegy	0	369	70,00	19,00	2,00	3,00	3,50	2,25	—	—	—	1,25	—

▀ = 7%, / = 2–7%.



3. ábra. A vizsgált minták karbonáttartalma. Az 5., 9. és 15. minta utólagosan, hidrotermálisan átková-sodott. — Karbonatgehalt der untersuchten Proben. Nr. 5, 9 und 15 sind nachträglich, hydrothermal verkiegelt.

Feltűnő, hogy glaukonitot egyáltalán nem találtunk.

Tájékoztató összehasonlításul ugyancsak táblázatba foglaltuk Sztróka y K.-nak a „budai márgára” vonatkozó adatait és mellékeljük Kaszanitzky F.-nek a „hárshegyi homokkőre” vonatkozó összesítését is (II. és III. táblázat).

II. táblázat

Csökkenő gyakoriság																				
Sztróka y alapján (1932)			limonit	turmalin	cirkon	rutil	amfiból	magnetit	augit	epidot	gránát	pirit	diszén	glaukonit	sztanolit	apatit	gipsz	bronzit		
■ sok	▧ ritka	□ nincs																		
Mintavétel helye																				
Szemlőhegy—Kőzsadomb	1. Pusztaszeri út	■	▧	▧	▧	▧	▧	▧	▧	▧	▧	▧	▧	▧	▧	▧	▧	▧	▧	
	2. Bimbó út felső m.	■	▧	▧	▧	▧	▧	▧	▧	▧	▧	▧	▧	▧	▧	▧	▧	▧	▧	
	3. Bimbó út alsó m.	▧	▧	▧	▧	▧	▧	▧	▧	▧	▧	▧	▧	▧	▧	▧	▧	▧	▧	
	4. Bogár u.	▧	▧	▧	▧	▧	▧	▧	▧	▧	▧	▧	▧	▧	▧	▧	▧	▧	▧	
	5. Mész-u.	▧	▧	▧	▧	▧	▧	▧	▧	▧	▧	▧	▧	▧	▧	▧	▧	▧	▧	
	6. Várhegy	▧	▧	▧	▧	▧	▧	▧	▧	▧	▧	▧	▧	▧	▧	▧	▧	▧	▧	▧
	7. Kiggellérthegy	▧	▧	▧	▧	▧	▧	▧	▧	▧	▧	▧	▧	▧	▧	▧	▧	▧	▧	▧
	8. Tamás u.	▧	▧	▧	▧	▧	▧	▧	▧	▧	▧	▧	▧	▧	▧	▧	▧	▧	▧	▧
	9. Csillebérc	▧	▧	▧	▧	▧	▧	▧	▧	▧	▧	▧	▧	▧	▧	▧	▧	▧	▧	▧
	10. Törökugrató	▧	▧	▧	▧	▧	▧	▧	▧	▧	▧	▧	▧	▧	▧	▧	▧	▧	▧	▧

Mind a 10 minta a „D” szintből (felsőpriabonai emelet), az ún. budai márgából való.

Feltűnő a magnetit háttérbeszorulása, a cirkon, turmalin és rutil jelentőségének megnövekedése.

III. táblázat

Kaszánitzky (1936) utái + kevés (+) alig	limonit	barit	cirkon	rutil	turmalin	gránát	amfiból	epidot	diszén	korund	hematit	magnetit	apatit	amatáz	krizokolla	
1. Budakeszi	85,2	—	5	3	1,5	3	0,7	+	+	—	+	1,3	+	—	—	
2. Kishárshegy	—	94	2	(+)	+	1	—	+	+	2,5	—	—	—	(+)	—	
3. Vöröskővár	84	—	11	2,4	0,8	+	(+)	+	+	(+)	+	+	+	—	+	
4. Nagykevély	a)	80	—	10,8	3	1,6	0,6	+	1,6	—	(+)	—	1,6	+	+	—
5.	b)	—	96	+	2	1,6	+	—	—	+	—	—	—	—	—	

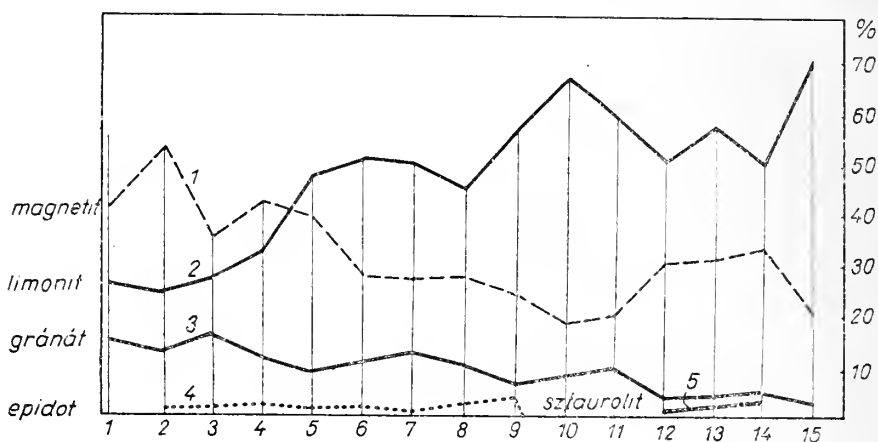
A 3—5 minta északabbról, a Pilis területéről való. Valamennyi az „E” szint (alsóoligocén) ún. hárshegyi homokkő összetételéből. A barit nyilván epigén. A magnetit szerepe már teljesen alárendelt. A cirkon, rutil és turmalin átveszik az allotigén elegyrészek közt a vezető szerepet.

A. V e n d l A. vizsgálta 7 kiscelli agyag-mintában érdekes a magnetit és augit együttes változása (amelyik mintában augit nem akadt, kevés a magnetit is), valamint az, hogy a 3 gellérthegyi és 2 óbudai mintában, amelyben augit nem mutatkozott és a

magnetit kevés, glaukonit jelenik meg, míg a két örsödi, magnetitdús, augitos mintából glaukonitot nem említ.

Ugyancsak a gellérthegy és óbudai mintákból említ csupán kalcedon-szerű ásványszemcséket, melyeket feltételeesen szarukőtörmeléknek állapít meg. Ezek a minták a H o r u s i t z k y-féle „Budai-cgység” területéről valók. V e n d l nehézasványadatai a mondottakon kívül további mennyiségi becslésre kevésbé alkalmasak.

Saját adatainknak a megelőző vizsgálatok eredményeivel való egybevetése alapján megállapíthatónak véljük, hogy a Budai-hegység paleogén üledékeinek allochthon ásványtartalma a priabonai nummuliteszes-ortofragminás mészkőtől a rupéli agyagmárgáig bezárólag lényegében egyazon lehordási területől származik. Mivel pedig a felsőeocén folyamán Budapesttől északra messze terjedő tenger volt, valószínűbbnek



1. ábra. A fontosabb nehézasványok %-os mennyisége a rétegtani helyzet függvényében. 1. magnetit, 2. limonit, 3. gránát, 4. epidot, 5. sztaurolit. — Prozentuale Verteilung der wichtigeren Schwerminerale in Abhängigkeit von der stratigraphischen Lage. 1. Magnetit, 2. Limonit, 3. Granat, 4. Epidot, 5. Staurolith.

tartjuk, hogy a törmelékanyag nem északról, hanem főleg délnyugatról, a mai Velencei-hegység környékén, a mainál nagyobb kiterjedésben felszínen volt kristályos-metamorf alaphegységből származik. Hasonlóképpen innen származtatjuk a felsőeocén alapkonglomerátumokban található andezitkavicsokat is. — Valószínű azonban, hogy az eocénvégi kéregmozgásokkal kapcsolatosan, a Ny—ÉNy-i területrészek kiemelkedésének megtörténte után, az alsó oligocénben é s z a k r ó l i s történelhetett törmelékhozzájárlás, amint azt K a s z a n i t z k y F. feltételezi.

Az üledékképződés körülményei tekintetben a piritképződést elősegítő viszonyok fokozódása állapítható meg. A piritképződés a „tardi szintben” érte el csúcspontját, de a rupéli agyagmárga képződésekor is jelentős volt.

A  $\text{CaCO}_3$ -tartalom, a nehézasványfrakció mennyiségi kiértékelése, a földtani települési helyzettel együttesben vizsgálva, hozzájárul a Budai-hegység paleogén képződési fációs- és ősföldrajzi, valamint korviszonyainak pontosabb megismeréséhez.

#### IRODALOM — LITERATUR

1. ifj. Dudich E.: A „brizioás” és „budai” márga viszonyának újvizsgálatáról. Földtani Közöny 1957. p. 211—214. — 2. K a s z a n i t z k y F.: Az alsóoligocén (hárshegyi) homokkő ásványközettani vizsgálata. Földtani Közöny 1956. p. 244—256. — 3. S z t r ó k a y K.: A budai márga közettani vizsgálata. — 4. V e n d l A.: A kiscelli agyag. Földtani Intézet Évkönyve XXIX. kötet, 1929. p. 96—154.



## Die mineralogische Zusammensetzung der Bryozoenschichten im Obereozän des Budaer Gebirges

E. DUDICH jun.

Verfasser hat an den obereozänen (unter- und mittelpriabonischen) Schichten des Budaer Gebirges mineralogische Untersuchungen ausgeführt. Die Entnahmestellen der Proben sind aus Fig. 1., ihre stratigraphische Lage aus Fig. 2. ersichtlich. Ihr  $\text{CaCO}_3$ -Gehalt wird in Fig. 3. dargestellt: eine abnehmende Tendenz des Karbonatgehaltes und eine zunehmende Bedeutung terrigener Beimengungen ist zu sehen. Unter den Leichtmineralien ist in allen Proben der Quarz vorwiegend: die vorherrschende Glimmerart ist Muskovit. Chlorit ist selten, Biotit etwas häufiger. Es gibt verhältnismässig viel Feldspat, jedoch in schlecht erhaltenem Zustand. Hornsteintrümmer kamen nur in Proben vor, die aus einer der Hornsteinfazies der Trias mehr oder weniger unmittelbar überlagerten Schichtreihe stammten. Der Schwermineraliengehalt ist in Tabelle I. zusammengestellt, die Häufigkeitsverteilung der wichtigsten Schwermineralien aus Fig. 4. ersichtlich. Tabellen II und III fassen die Untersuchungsergebnisse von Sztróka y und Kaszánitzky zusammen; diese Untersuchungen haben sich auf das Hangende des vom Verfasser untersuchten Schichtkomplexes bezogen. (Siehe Fig. 2.) — Alle Ergebnisse weisen darauf hin, dass der allochthone Mineralgehalt der paläogenen Sedimente im Raum des Budaer Gebirges aus einem und demselben Abtragungsgebiet — nämlich aus dem Velenceer Gebirge — her stammt, die Wichtigkeit der einzelnen Schwermineralienarten jedoch gewisse Verschiebungen im Laufe der Zeit aufweist. So nimmt der relative Gehalt an Magnetit und Granat ab, der an Zirkon, Turmalin und Rutil jedoch an. Epigenetischer Pyrit und durch Oxydation daraus entstandener Limonit wird auch häufiger.

## AZ EGRI TÉGLAGYÁRI RÉTEGÖSSZLET FAUNAKÉPE

BENKÖNÉ CZABALAY LENKE

(XXX—XXXI. táblával)

**Összefoglalás:** Szerző az egri volt Wind-féle téglagyár rétegsorának rétegtani kiértékelését adja, id. Noszky Jenő: Eger és egerkörnyéki felsőoligocén faunák című kéziratot munkája és saját vizsgálatai alapján. Megállapítja, hogy a konkordánsan települő rétegsor a fauna alapján akvitáni kora, egészen a tarka agyag és riolittufa rétegsoportig, mely már burgdigalmai korú.

Az Akadémiai Földtani Főbizottság 1952-ben az egri fauna és a volt Wind-féle téglagyár feltárásának rétegtani újvizsgálatával bízott meg. Több mint egy évvel később kézhez kaptam id. Noszky J. „Eger és egerkörnyéki felső oligocén faunák” című kéziratát sajtóalárendezés céljából. Mivel id. Noszky J. kézírata befejezetlen, kiértékelő része hiányzik, azért a fauna újrafeldolgozása helyett, id. Noszky J. és részben saját újabb vizsgálataim alapján csak a rétegtani kiértékelésre szorítkozom, a részletes faunaleírás mellőzésével.

Az egri volt Wind-féle téglagyár lelőhelyének és Eger környékének földtani, rétegtani és őslénytani vizsgálata csaknem kilencven évvel ezelőtt indult meg. A kutatás azonban még ma is tart és a vitás rétegtani kérdés még ma sem tekinthető lezártnak. Az eltérő felfogások okát a földtárt rétegösszlet megfelelő földtani elemzésének hiányában kell keresnünk.

Böckh J. említi az irodalomban először a Wind-féle téglagyár feltárását. A rétegeket mediterrán korúnak vette. Szabó J. 1868-ban megjelent munkájához csatolt térképen Eger környékén a kiseelli agyaggal azonos oligocén különböztet meg.

Schréter Z. 1912-ben Eger környékén végzett részletes térképezése szerint, a téglagyári feltárást kivéve, a felszínen csak alsóbb oligocén rétegek vannak. A téglagyári feltárában a felsőkatti rétegekre éles határral települő riolittufát miocénnek tartja.

Telegdi Róth K. két értekezésében foglalkozott a Wind-féle téglagyár rétegtani és faunisztikai kérdéseivel. Faunáját az átmeneti faunák típusos példájának mondta. A felsőoligocénbe sorolja a kövületes homokot, melyből a fauna zöme kikerült, az alatta levő agyagos rétegeket már „kiseelli agyagnak” nevezett rétegsoport legmagasabb részének tartja. A kövületes homok feletti ún. cyrenás és cerithiumos rétegeket az akvitáni emelet kezdetének veszi.

Az egri fauna monografikus leírásában rámutatott a kormegállapítás nehézségeire, az egri faunát az oligocén és miocén, valamint az északi és déli típusú faunák közötti átmenetnek minősítette.

Ezt a véleményt fogadta el Gábor R. is a később begyűjtött csigák földolgozása alapján.

Id. Noszky J. 1936-ban az eddig még le nem írt és a már közölt alakok leírásával minden kétséget kizáróan felsőoligocénnek minősítette ezt a rétegsort, egészen a riolittufáig bezárólag, amit alsó miocénnek tart. Id. Noszky J. szerint az oligocén fajok és változatok száma 115, ebből 25 változat, 15 csak közelítő meghatározással jelölhető. A többi 75 faj csak ritkaságszámba menő alak, többnyire csak egy-egy példányban vannak képviselve, szinte idegenül állnak ebben a környezetben.

G á l I. 1941-ben megjelent munkájában cáfolja id. N o s z k y J. faunára vonatkozó megállapításait. Megemlíti, hogy egyedül a *Surcula regularis* oligocén faj, a többi pedig miocénhez közelálló fajnak tartja. Az oligocén fajok száma maximálisan 15%, akvítániak tartja a faunát.

M a j z o n L. 1942-ben a rétegsor mikrofamája alapján megállapítja, hogy az egri faunás rétegek és az alatta levő agyag egy fiatalabb katti szintet képviselnek, erősen miocén jelleggel.

A *Balamus*-féléket K o l o s v á r y G. kizárólag akvítáni alakoknak találta. A korallok H e g e d ü s Gy. szerint miocén jellegűek.

A Wind gyári feltárás a glaukonitos homokkő feküreteget nem éri el, ez a szomszédos Rozália temetőben van feltárva.

Felette az ún. agyagos öv következik (20 m vastag), homokos és agyagos rétegek váltakozásával, vékony növénymaradványos és korallós réteg közbetelepüléssel ( $x_3$ ,  $x_2$ ).

Erre 5 m vastag, kagylókban gazdag agyag települ, majd 20 m gyér molluszkás agyagrétegben folytatódik.

Továbbá kövületes homok (x) következik, homok és agyag rétegek váltakozásával, vékony pteropodás (*Balantium*) szint közbetelepüléssel.

Erre homokzinóros agyag települ, növénymaradványos lapokkal.

A gazdag molluszkafauna legnagyobb részét tartalmazó kövületes homok alatti kiemelkedésre utaló növénymaradványos réteg van. A kövületes homok felett 5 m telliás agyag következik.

A fluviatilis (terresztrikus) rétegek 5 m finomszemű homokkal kezdődnek és 15 m durvább szemű homokkal és 10 m keresztrétegzett homokkőgumókat tartalmazó homokréteggel folytatódnak.

A felső rétegek kisebb tenger előrenyomulásra utaló cerithiumos és ósztreas rétegekből állnak, növénymaradványos homokréteg közbetelepüléssel.

A rétegsort 8 m vastag burdigalai, szárazföldi kavics, zöldessárga agyag és riolit-tufa zárja le.

Id, N o s z k y J. hiányos kéziratának következő részében a Wind-gyár faunájának őslénytani leírása, valamint Ostoros, Novaj Szomolya a lelőhelyek faunája következik. Végül az összfaunáról táblázatos kimutatást készített el, a faunakülönbségeket igen szemléletesé téve. Az utolsó rész „végkövetkeztetések” faunisztikai és rétegtani kiértékelés, sajnos, közbejött halála miatt nem készült el. A munka részletekbeemenő őslénytani adatai azonban lehetővé teszik számunkra, hogy ezeknek és szelvényeknek a birtokában tovább tudjunk haladni a megkezdett úton.

Az egri Wind-féle téglagyár rétegsorának flórája — P á l f a l v y I. közlése szerint — a kövületes homok alatti márgakonkréciós rétegekben már az akvítáni korú szilvölgyi flórával azonosítható. A növénymaradványokat tartalmazó márgakonkréciók valószínűleg idősebb rétegek lepusztult anyagából származnak, melyek a későbbi üledékképződés folyamán fiatalabb korú alapanyagba ágyazódtak be.

A gyűjtött és feldolgozott fauna zöme a szelvény „kövületes homok” összletéből került elő.

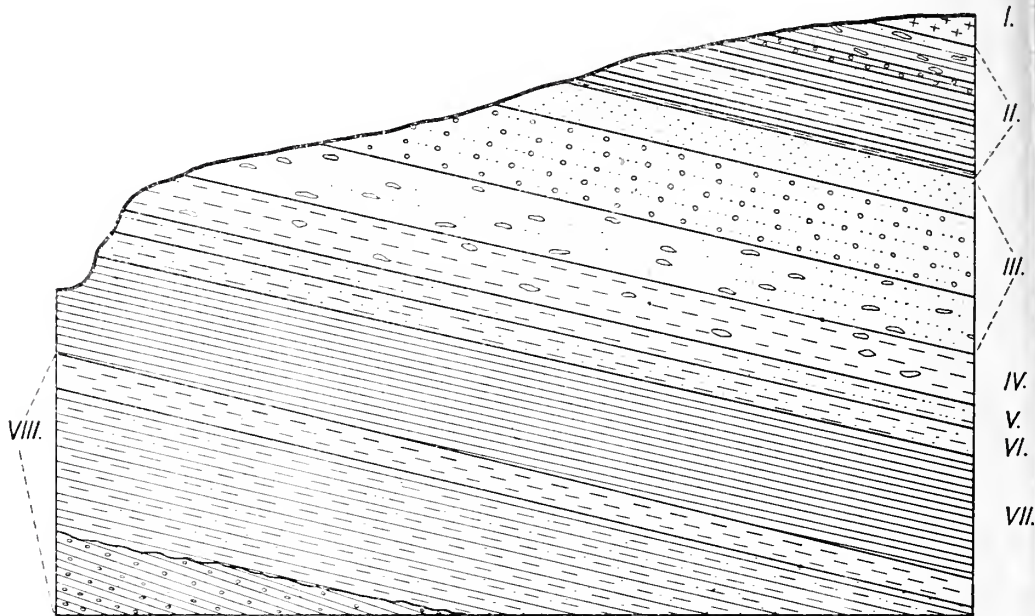
Rendkívül gazdag vegyes, partközeli fauna. Gyakori fajváltozatokkal, ezekből adódott a szinte hihetetlennek tűnő 1041 faj és változat szám.

A faunában a miocén elemek uralkodók, bár oligocén fajok is vannak. N o s z k y J. kézirat leírásában levő fajok és változatok térbeli és időbeli elterjedését megvizsgáltuk, az új fajokat és génuszra meghatározottakat elhagyva, csaknem hétszáz fajtól és változathól a korszerinti megoszlás a következő:

69/10,6% oligocén, 415/63,6% miocén, 99/15,1% felsőmiocén, 69/10,6% oligocén-miocén.

Ezt a kimutatást rétegek szerinti eloszlásban vizsgálva a rétegek között minimális faunisztikai különbség mutatkozik.

Az oligocén fajok viszonylag kevésbé változók, változataik többnyire miocén formát mutatnak. Rendkívül sok aránylag a felsőmiocénban, sőt pliocénben is szereplő faj, kevés az eocén és mélyebb oligocén fajokkal rokon.



1. ábra

Az egri (Wind) féle téglagyár rétegsorozata (id. Noszky J. 1947.)

Burdigalai emelet	I. Riolitufa	
	II. Csökkentsősvízi rétegek	
	1.	1 m agyag sárga homokleneséssel
	2.	1 m szürke csernás, kavicsos falevelkkel
	3.	1 m réteges homok
	4.	0,5 m szürkés agyag növénymaradványokkal (felsőflóra)
	5.	2,50 m agyag és homok
	6.	0,20 m cerithiumos agyag
	7.	0,20 m mitulusos osztréás homokkő
	8.	8 m világos sárga agyag, felső részén molluszkás
III. Homokösszlet		
1.	5 m finom homok	
2.	15 m durva homok	
3.	10 m keresztretegzett homok	

Série des couches de la briqueterie (jadis Wind) à Eger (J. Noszky aîné, 1947)

Burdigalien	I. Tuf de rhyolithe	
	II. Couches d'eau saumâtre	
	1.	1 m argile à lentilles de sable jaune
	2.	1 m argile grise à graviers, Cyrénidés et feuilles d'arbres
	3.	1 m sable stratifié
	4.	0,5 m argile grisâtre à restes de plantes (flore supérieure)
	5.	2,50 m argile et sable
	6.	0,20 m argile à Cérithidés
	7.	0,20 m argile à Mitiles et Ostréidés
	8.	8 m argile jaune clair, dans sa partie supérieure: à Mollusques
III. Série sableuse		
1.	5 m sable à grains fins	
2.	15 m sable à grains grossiers	
3.	10 m sable à stratification entrecroisée	

Akvitáni emelet

IV. Tengeri homok és agyag

1. 1,60 m gyér molluszkás agyag
2. 2 m molluszkás homok (K réteg)
3. 0,50 m molluszkahéjtöredékes agyag
4. 5,50 m homokos turritellás agyag

V. Növénytartalmú lagunás rétegek

1. 3,70 m homokos agyag
2. 0,10 m márgalenesés közbetelepülés
3. 3,20 m homokszínűs agyag növénymaradványokkal (középső flóra)

VI. Tengeri homok és agyag

1. 3 m homok és agyag kevés kövülettel (x réteg)
2. 0,50 m homok
3. 0,30 m agyag (*Balantium*) x<sub>1</sub> réteg)
4. 0,10 m homok, *M. incrassata* S o w.
5. 1,60 m gyéren kövületes agyag

Akvitáni emelet

IV. Sables et argiles marines

1. 1,60 m argiles à Mollusques peu nombreux
2. 2 m sable à Mollusques (couche K)
3. 0,50 m argile à fragments de coquilles de Mollusques
4. 5,50 m argile sableuse à Turritelles

V. Couches Lagunaires à restes de plantes

1. 3,70 m argile sableuse
2. 0,10 m intercalation à lentilles de marne
3. 3,20 m argile avec une veinule de sable et restes de plantes (flore moyenne)

VI. Sables et argiles marines

1. 3 m sable et argile à fossiles peu nombreux (couche x)
2. 0,50 m sable
3. 0,30 m argile (*Balantium*) (couche x<sub>1</sub>)
4. 0,10 m sable à *M. incrassata* S o w.
5. 1,60 m argile à fossiles peu nombreux

Felsőoligocén

VII. Molluszkás agyagösszlet

1. 0,50 m homokos agyag, *Meretrix incrassata*
2. 5 m márgalenesés réteg
3. 10 m sárga agyag
4. 0,50 m molluszkás korallós agyag (x<sub>2</sub> réteg)
5. 6,10 m homokos agyag
6. 0,30 m homokos molluszkás agyag
7. 3 m növénymaradványos, gyér faunás agyag (alsó flóra)
8. 0,10 m homokos agyag, sok *Cytherea incrassata*

Oligocène supérieur

VII. Série d'argiles à Mollusques

1. 0,50 m argile sableuse à *Meretrix incrassata*
2. 5 m couche à lentilles de marne
3. 10 m argile jaune
4. 0,50 m argile corallifère à Mollusques (couches x<sub>2</sub>)
5. 6,10 m argile sableuse
6. 0,30 m argile sableuse à Mollusques
7. 3 m argile à faune peu nombreuse et restes de plantes (flore inférieure)
8. 0,10 m argile sableuse à nombreuses *Cytherea incrassata*

VIII. Glaukonitos homokkő

VIII. Grès glauconieux

Vizsgálataim szerint, tehát a fauna egészben véve miocén jellegű. Az újabb gyűjtésekből előkerült és az id. N o s z k y J. által feldolgozott fajok, új fajok és változatok ezt csak megerősítik. Az oligocén fajok a faunának vegyes jelleget kölcsönöznek, a bécsi medencei, olasz miocén, valamint a német oligocén és miocén fajok, főleg pedig a francia akvitáni fajok túlsúlyával.

A fauna emeletenkénti és rétegenkénti megoszlása

I. táblázat

A réteg jelle	K		X		X <sub>1</sub> + 5ma.		X <sub>2</sub>		A. anyag		Összesen	
	faj	%	faj	%	faj	%	faj	%	faj	%	faj	%
Miocén	248	60,5	111	60,6	59	58,4	130	63,7	67	56,8	414	63,6
Miocén—oligocén	42	10,2	28	15,3	15	14,9	28	13,7	24	20,4	69	10,6
Felsőmiocén	86	21,1	22	12,0	15	14,9	29	14,2	13	11,0	99	15,0
Oligocén	33	8,1	22	12,0	12	11,9	17	8,3	14	11,9	69	10,6
Összesen :	409	99,9	183	99,9	101	100,1	204	99,8	119	100,1	652	99,6

H a g n és H ö l t z l a német katti és akvitáni emelet elhatárolásával foglalkozva, az akvitáni faunákat kivétel nélkül vegyes jellegűnek tartják. S o r g e n f r e i a dániai (Klingindhovedi) akvitáni fauna leírásában az egri faunával igen sok közös fajt talált és mindkét faunát az akvitáni emeletbe sorolta. G ö r g e s által feldolgozott kasseli faunával igen kevés közös alakot találunk. Ezek G ö r g e s szerint miocén jellegű fajok (18 faj).

Ezek szerint az egri fauna a túlsúlyban levő, főleg akvitáni és részben középső-miocén fajok alapján a 10,6%-nyi oligocén faj ellenére feltétlenül akvitáni emeletbe tartozik. Ezzel előtérbe kerül az elhatárolás kérdése. A feltárt rétegsorban teljes az üledékfolytonosság, a rétegek konkordánsan települnek. A kövületes homok faunisztikailag annyiban jelent változást, hogy gazdagabb vegyes faunát kapunk, mint az alsóbb rétegekben, de százalékos különbség közöttük alig van. A miocén korallak és Balanusok egészen az alsó, ún. alsó agyag közé ékelt korallal homokból és a felette levő rétegekből kerültek elő. Faunisztikailag, tehát azonos rétegösszetétel, melyet fauna alapján elhatárolni nem lehet.

A fekéiben levő glaukonitos homokkő *Pecten* faunája C s e p r e g h y n é M e z n e r i c s I. közlése szerint miocén fajokat tartalmaz. Ilyenformán faunisztikai alapon az egész rétegsort egységesen akvitáni korúnak kell mondanunk. Földtani és üledék-képződési szempontból nehezebb a helyzet, mert a konkordáns település az elhatárolást megnehezíti. Először a kövületes homok alatti szárazföldi növénymaradványos réteg jelent kisebb fáciesváltozást, mely az elhatárolást lehetővé tenné és ez esetben az alatta levő rétegek képviselnék a katti emeletet. Fel kell tennünk a kérdést, hogy feltétlenül szükséges-e a felsőoligocén jelenléte, mikor számtalan más helyen a középsőoligocén rétegekre akvitáni vagy burdigalai emelet következik.

A deltaképződmény feletti ún. cyrenás rétegek (egyetlen *Cyrena* kőbéllel) valóban az akvitáni emelet kezdetét jelzik az Akvitáni medence analógiája alapján, de az alatta levő tengeri rétegek kiemelkedésének kezdetét jelzik a kövületes homok alatti növénymaradványos rétegek. Az crős és állandó partingadozás szünte a legelső rétegeknél kezdődik és a konkordánsan települő rétegek egységes összefüggő regressziós jellegű rétegsort adnak e mellett. Kisebb regressziók és transzgressziók váltakoznak egymással, a rétegsor végén a tellinás agyag újabb tengerelöryomulásra, a vékonyhéjú alakok mélyebb tengerre utalnak. A legelső glaukonitos homokkő települési viszonyait feltárás hiányában nem volt módunkban észlelni, pedig ez igen érdekes felvilágosítást adna esetleg földtani szempontból. Így, szerintünk kormegállapítás szempontjából a faunának van döntő szerepe és ezen az alapon az egész rétegsort, kivéve a homokkő-összetétel, a mytilusos-cyrenás rétegeket és felső tarka agyagokat és riolittufát akvitáni korúnak kell vennünk. Ez utóbbi rétegeket már burdigalai korúnak tartom. A molluszkás agyagösszetétel már faunisztikailag közelebb áll a katti emelethez, így e rétegösszetétel lehetne határt vonni a katti és akvitáni emeletek között. Azonban ennek ellentmondana az alatta levő glaukonitos homokkőben levő — C s e p r e g h y n é által vizsgált akvitáni típusú *Pecten*-fauna. Úgy tudom, ennek a kérdésnek eldöntésére mélyítenek három fúrást a téglagyár fekürrétegsorának tisztázására. Reméljük, ezeknek részletes feldolgozása további eredményeket fog hozni számunkra.

Faunisztikai szempontból igen nagy hiányosság, hogy sem a belga, sem a német oligocén faunák revíziója nem történt meg. Igen érdekes lenne néhány faj azonosságának vagy különbözőségének tisztázása abból a szempontból, hogy katti és akvitáni faunák között milyen különbség van, és lehetséges-e azok egymás fölötti elhatárolása.

Bár id. N o s z k y J. „felső oligocén faunák” címet adta munkájának, erősen foglalkoztatta az elhatárolás kérdése, és a kövületes homok feletti rétegeket maga is akvitániának tartotta, de a kövületes homok alatti növénymaradványos rétegeket is esetleges emelethatárnak vette.

## TÁBLAMAGYARÁZAT — EXPLICATION DES PLANCHES

Az egri Wind-féle téglagyár rétegsorának néhány jellemző faja. (Fajleírások id. Noszky J.: Eger és egerkörnyéki felsőoligocén faunák című munkájában.)

## XXX. tábla — Planche No. XXX.

1. *Nucula mayeri* n. var. *lata* Noszky.
2. *Arca diluvii* Lam. n. var. *varicosta* Noszky
3. *Pecten (Aequipecten)* n. sp. Noszky (2× nagyítás)
4. *Corbula gibba* Olivi n. var. *laevis* Noszky (5× nagyítás)
5. *Tellina elliptica* Brg. n. var. *egerensis* Noszky
6. *Corbula subaequalis* Sandb. n. var. *varians* Noszky (3× nagyítás)
7. *Trachia bellardii* Pict. n. var. *bükksensis* Noszky
8. *Turritella beyrichi* Hofm. n. var. *nuda* Noszky
9. *Potamides pappi* n. sp. Noszky
10. *Diastoma grateloupi* d. Orb. n. var. *costata* Noszky
11. *Rissoina decustata* Mont. n. var. *curvicastrata* Noszky
12. *Rostellaria hungarica* G. n. var. *calcarata* Noszky
13. *Cassidaria nodosa* Sol. var. *semicostata* Noszky

## XXXI. tábla — Planche No. XXX.

1. *Cassidaria nodosa* Sol. var. *buchi* Bell. *subvar. lucvigata* Noszky
2. *Cominella hungarica* Gábor n. var. *acuta* Noszky
3. *Pugilina aequalis* Micht. n. var. *lathyroides* Noszky
4. *Fusus löczyi* n. sp. Noszky n. var. *desticostatus* Noszky (2× nagyítás)
5. *Euthriofusus szontaghvi* n. sp. Noszky
6. *Nassa newillei* Peyr. n. var. *elongata* Noszky
7. *Voluthilites ficulina* var. *sulcata* Noszky
8. *Surcula regularis* de Kon. n. var. *arcuatospirata* Noszky
9. *Raphitoma erecta* de Kon. n. var. *elongata* Noszky
10. *Pleurotoma rotata* Bell. var. B. Bell.
11. *Pleurotoma flexicostata* Giebel n. var. *longicanala* Noszky
12. *Pleurotoma rotata* Brocc. n. var. *gracilis* Noszky

## La faune de la série de la briqueterie à Eger

Mme L. BENKŐ—CZABALAY

Sur la base des recherches exécutées par J. Noszky aîné et elle-même, l'auteur a accompli l'évaluation stratigraphique de la série de la briqueterie jadis Wind à Eger.

Elle énumère les oeuvres littéraires antérieurs en soulignant leur constatations stratigraphiques. Puis elle décrit dans le détail la coupe des couches de la briqueterie jadis Wind. Elle a établi, que la faune de Eger représente une faune littorale mixte, dans laquelle les éléments miocènes dominant, quoiqu'il s'y trouvent aussi d'espèces oligocènes. L'auteur a examiné la composition de la faune et en donne une évaluation suivant les âges en pourcentages.

Selon les résultats de cet examen les variétés des espèces oligocènes montrent, elles aussi, de formes miocènes. Les espèces oligocènes prêtent à la faune un caractère mixte avec la prédominance des espèces miocènes du bassin de Vienne et de l'Italie, des espèces oligomiocènes de l'Allemagne et surtout des espèces aquitaniennes de la France.

D'après ces définitions, sur la base de la dominance des espèces appartenant à l'Aquitanién et au Miocène moyen et malgré les espèces oligocènes atteignant une valeur de 10,6%, la faune de Eger appartient absolument à l'étage aquitanién.

Dans la série de couches dénudée la continuité de la sédimentation est complète à l'exception de tuf de rhyolite se trouvant dans sa partie supérieure, qui représente déjà le sous-étage bourdigalien.

## ŐSNÖVÉNYTANI MÓDSZEREK ÚJSZERŰ ALKALMAZÁSA A RÉTEGTANI KIÉRTÉKELÉSÉNÉL

Dr. NAGY LÁSZLÓNÉ és Dr. PÁLFALVY ISTVÁN

Rétegtani feladatok megoldásánál a növényi maradványok közül elsősorban a makrofosziliák kerültek vizsgálat alá. Egy-egy makrofoszilia lelőhely feltárásakor azonban az ott talált fosziliákat egymástól rétegenként el nem különítve vizsgálták. Összehasonlításokat általában csak a különböző lelőhelyek maradványgyűjtései között tettek, de ugyanazon lelőhely rétegeinek flóráváltozását nem tárgyalták. Ezt tapasztaljuk a makro- és mikroflorisztikusok együttműködésével készült paleobotanikai művekben is (Pop, Szafer, Greifeld, Kräusel, Straus).

Ezzel szemben a palynológiában követett földtani szelvények szerinti gyűjtés, az adatok tömegére támaszkodó statisztikus kiértékelés alkalmas az üledékképződés idején történt változások kimutatására. Helyesnek látszott ezért a makroflorisztikai értékelést is ezzel a módszerrel végezni, egyben a rétegsorokat párhuzamosan mikroflorisztikai szempontból is megvizsgálni.

Ezt a kutatási módszert alkalmaztuk a mecseki északi pikkely vonulatbeli középső-miocén rétegek fitopaleontológiai gyűjtéseinknél és a növényi lelőhelyeink rétegsorait pollenanalitikai kiértékelésre is begyűjtöttük. Közös makro- és mikroflorisztikai vizsgálataink folyamatban vannak. Eddig több mintából végeztünk tájékozódó pollenanalitikai kiértékelést.

Részletesen az Almáspatak medrében levő I. és II.-vel jelzett lelőhelyek rétegsorát vizsgáltuk meg. Az Almáspatak I. sz. lelőhely rétegsora agyag-agyagmárgával kezdődik, alatta kavicsos, limonitos homokkőréteg van, majd meszes, sárgaszínű, tufás agyag és növénymaradványos riolittufit és tufa. A begyűjtött rétegsor vastagsága 2,10 m. A rétegsor homokos, meszes, lazább vagy tömöttebb rétegekkel váltakozik.

Az Almáspatak II. sz. lelőhelyén a homokkőréteg feletti tufás agyagmárga hiányzik. A rétegsor egyébként az előzőhöz hasonló, s 2,40 m vastagságban került begyűjtésre.

A két lelőhely 25—30 m távolságra van egymástól, településük azonos, ezért a két lelőhely megfelelő rétegeit felülről lefelé négy rétegsorotba vontuk össze: 1. Tufás agyagmárga; 40 cm. 2. Limonitos homokkő; 15—20 cm. 3. Tufás agyag és agyagos homok, puhatestűek héjtöredékeivel; 40 cm. 4. Riolittufit és tufa 2,50 m-es vastagságban.

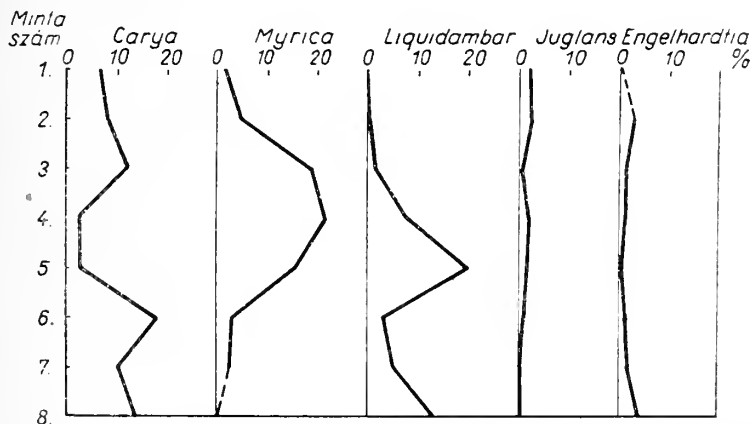
A növényi makro- és mikromaradványok mintagyűjtése a riolittufa és tufitból 20 cm-ként történt. A makromaradványokat 4 átlagmintába vontuk össze, így jól kiértékelhető makroflóra anyagot kaptunk. A tufit- és tufarétegek spóra és pollentartalma feltűnően gyér. A teljesen pollenmentes minták mellett voltak olyanok, amelyekben ki nem értékelhető pollen és spóramennyiség volt.

A riolittufit-rétegek legfelső kissé agyagos részéből vett minta, kiértékelhető pollenmennyiséget tartalmaz. Pollenben gazdag a homokkő és a felső tufás



agyagmárga is. Ezekben a rétegekben kevés, vagy teljesen hiányzik a makrofosszília.

A rétegsor felső részén a tufás agyagból, a limonitos homokkőből és az agyag, agyagmárgából 1—1 mintát értékeltünk ki, az összes fapollen (A.P. = arbor pollen) százalékos értékében. A rétegsor alsó részéből (riolittufa és tufitrétegek) a makrofossziliákat az összes talált példányok %-os értékelése után rajzoltuk diagramra. Elgondolásunk az volt, hogy így jobban összehasonlítható értékeket kapunk, amennyiben a makrofossziliák 96 %-a fák és cserjék leveleiből tevődik össze, míg a pollenspektrumnak néha jelentős része lágyszárú növények pollenjei, spóraiból áll. Az almáspataki mintáknál egy esetben (a homokkőben) a nem fapollen (N. A. P. = non arbor pollen) és spóra-értékek 17,2%-ot adnak.



1. ábra. A kiértékelésre felhasznált fajok %-os értékének görbéje Almáspatak lelőhely rétegeiből — Kurve der prozentualen Verteilungen der zur Auswertung herangezogenen Arten aus den Schichten des Fundortes im Almáspatak-Tal.

Kísérletképpen növényi makro- és mikromaradványok adatait egyaránt tartalmazó diagramot készítettünk. Az alsó 4 (5, 6, 7, 8 sz.) minta makrofossziliák, a felső 4 minta (1, 2, 3, 4 sz.) mikrofossziliák értékeit ábrázolja. Összesítő módszerünk szemléltetésére a rétegsorban ábrázolható mennyiségben észlelhető növényeket vettünk alapul. (*Liquidambar*, *Myrica*, *Carya*, *Juglans*, *Engelhardtia*). Ezek szélbeporzásúak (anemophyl), tehát sok pollent termelnek. Ökológiájukat tekintve a *Myrica* fajok egyrésze mocsárban élt, amit a *Myrica acuminata* Ung. faj diagramja is valószínűsít. A *Myrica*-görbe a tufa alján (8. minta) alacsony értékkel indul. A rétegsorban felfelé haladva, a tufa agyagosodásával, vagyis pelitanyaggal jelzett üledékképződés szerint, valószínűleg a mocsár kiterjedésével, értéke mindinkább nő. A makrofossziliák mennyiségi görbéjének felfelé ívelése folytatódik a 4. sz. minta pollenből adódó értékében, ahol maximumát éri el, majd a homokkőtől felfelé hanyatlik.

A partmenti *Liquidambar* 5. mintában maximumot elérő értékét a 4. minta pollenben szokatlanul nagy (7,5%) értéke követi.

A tufitrétegek legfelső részén és a tufás agyagban a *Carya* majdnem azonos értéket mutat. Feltűnően megegyezik a *Juglans* és *Engelhardtia* görbéje is, mind találkozási helyükben, mind a görbék lefutásának %-os értékeiben. A *Carya*, *Engelhardtia*, *Juglans*-görbék egyenletes lefutása arra enged következtetni, hogy a valószínűleg vízzel szállított levelek és a vízzel, széllel szállított virágporszemek olyan parti, hegylábi erdőben éltek, amely a fenék mélyülésével szorult csak távolabb a maradványok beágyazódási helyétől

és állományában, különösen a parttól távolabbi *Engelhardtia* és *Juglans* fajok esetében nagy változás nem lehetett.

A minták nem ábrázolt egyéb értékeiben feltűnő a fenyők makromaradványainak teljes hiánya a riolittufa és tufit-rétegekben, míg a felső mintákban szórványosak. A *Coniferae* pollen értéke viszont itt sehol sem süllyed 40% alá. Ez adódik részben abból, hogy a pollenek távolabbi területek flóráját is jelzik, de másrészt a töredékes, be mosott *Pinus*-makromaradványok is ezt igazolják.

A *Coniferae* pollenek *Pinus silvestris* típus *R u d o l p h*, *Pinus haploxyton* típus *R u d o l p h*, *Picea*, *Abies*, *Keteleeria*, *Cedrus*, *Sciadopitys*, *Larix* és légzacskónélküli s. str. *Coniferae* *K l a u s* formákkal vannak képviselve. Ezek jórészt a vízparttól távol, magasabb térszínről kerülhettek beágyazási helyükre.

Hiányoznak a *Cinnamomum*-pollenek — e pollenek ismert rossz fosszilizációs körülményei miatt —, holott a levelek a tufa és tufitrétegekben nagy %-os értékekkel szerepelnek.

A makro- és mikroflorisztikai leletek ugyanazon rétegekben gyűjtve kiegészítik egymást különböző fosszilizációs képességük miatt, de felhasználhatók ugyanezen különbségük miatt rétegsorok kiértékelésénél is olyan helyeken, ahol az egyik kőzet-fajta makrofossziliák, a másik kőzet a mikrofossziliák megmaradásának kedvezett. Így nagyobb rétegsorokból kapunk florisztikai adatokat, s ennek segítségével nagyobb rétegtani szelvényt tudunk kiértékelni.

A fosszilizációs különbségek legfőbb oka abból adódhatott, hogy a laza tufa és tufitrétegek képződésekor a terület sekélyebb vízzel volt borítva, mint a tömöttebb agyag-agyagmárgarétegek keletkezésekor. Következésképp az oxidációs-redukciós viszonyok csak az agyagos képződményekben tették lehetővé a sporollenin megmaradását. A jó fosszilizációs viszonyokat biztosító agyagos képződmények makrofossziliá-hiánya viszont a termőhely és lelőhely közötti megnövekedett távolsággal magyarázható. A *Juglans* és *Engelhardtia*-fajok mikro- és makromaradványainak kis értékei a *Carya*, *Myrica*, *Liquidambar*-fajok nagy értékeivel szemben azt az elgondolásunkat valószínűsíti, hogy területünkön ebben az időben ez a két utóbbi faj az előzőknél kisebb példányszámmal vett részt az erdők alkotásában.

Ennek a vizsgálati módszernek használhatósága abból adódik, hogy a terület különböző anyagú középmiocén rétegeinek egyik részében a makrofossziliák, másik részében a mikrofossziliák maradtak fenn. A kétféle növényi maradványból készített diagram mind lefutásában, mind százalékos értékeiben kiegészíti egymást és

1. Igazolja a makro- és mikromaradványok meghatározásának helyességét,
2. bizonyítja, hogy olyan esetben is várható összefüggő ősnövénytani eredmény, amikor egy rétegösszleten belül egyes rétegekből a makro- vagy a mikrofossziliák hiányoznak.
3. Következtetni lehet arra is, hogy a vizsgált fajok esetében a pollenhozam és a leullott lomblevelek mennyisége közel azonos.

4. Vizsgálatainkból feltételezhető az is, hogy a növényi makro-maradványok az egyes kőzetekben különbözőképpen fosszilizálódnak, más fosszilizációs körülmények biztosítják a makro- és mások a mikrofossziliák fennmaradását.

#### IRODALOM — LITERATUR

1. Bolhovitina, N. N.: Szpororo-pülcévaia karakterisztika melovux otlozsennei centralnux oblasztej Sz. Sz. R. Bup. 145. Geol. Szer. No. 68 Moszkva, 1953. — 2. Kräusel, R. — Weyland, H.: Kritische Untersuchungen zur Kutikularanalyse tertiärer Blätter I. Paleontogr. 91. Abt. B. Stuttgart 1950. — 3. Nagy László né: A mátraaljai felsőpannoniai kori barnaközes palynológiai vizsgálata. Palynologische Untersuchung der am Fusse des Mátra-Gebirges gelagerten oberpannonischen Braunkohle. — Földt. Int. Évk. XLVII. 1. Budapest, 1958. — 4. Pálfi Gyula: Miocén növénymaradványok a Mecsekhegységéből. Földt. Közl. 82. Budapest, 1952. — 5. Pálfi Gyula: A Mecsekhegység középmiocén flórája. 1957 (kézirat). — 6. Pop, E.: Flora pliocénia dela Boršec. Univ. Reg. Ferd. 1. Cluj.

1936. — 7. Straus, A.: Beiträge zur Pliozänflora von Willershausen III. Palaeontogr. 93. Abt. B. Stuttgart. 1952. — 8. Szafer, W.: Pliocenska Flora okolic Csorsztyna i jej stosunek do pleistocenu. Instytut Geologiczny, Prace, Tom. XI. — Warszawa 1954. — 9. Weyland, H. — Greifeld, G.: Über strukturbietende Blätter und pflanzliche Mikrofossilien aus den unteren Tonen der Gegend von Quedlinburg. Palaeontogr. 95. Abt. B. — Stuttgart. 1953.

### Eine neuartige Anwendung paläobotanischer Methoden in der Stratigraphie

Dr. E. NAGY—Dr. S. PÁLFALVY

Es wurde die im Almáspatak-Tal vorgefundene Schichtreihe des Mittelmiozäns im nördlichen Mecsekgebirge zwecks makrofloristischer und pollenanalytischer Bewertung bearbeitet. Der Rhyolithtuff und Tuffit an der Basis der Schichtfolge konnte anhand makrofloristischer (Muster 8—5.), die darüberliegenden Tone, Tonmergel und Sandsteine anhand pollenanalytischer Funde gekennzeichnet werden. (Muster 4—1.). Wir haben auf Grund der mikro- und makrofloristischen Angaben zusammenhängende Diagramme der prozentualen Verteilung einiger vom Wind bestäubten Pflanzenarten hergestellt. Diese sowohl in ihrem Verlaufe als auch in Hinsicht auf die Prozentwerte einander ergänzenden Diagramme haben die Möglichkeit der paläobotanischen Auswertung einer mächtigeren Schichtreihe ergeben. Die wichtigeren Ergebnisse sind:

1. Die Resultate von den Bestimmungen der Makro- und Mikrofossilien werden bestätigt.
2. Die Behauptung, dass die Paläobotanik erfolgreich sein mag, wenn auch nicht alle Schichten eines Komplexes Makro- oder Mikrofossilien führen, wird bestätigt.
3. Bei den untersuchten Arten besteht ein Verhältnis zwischen Pollenreichtum und der Häufigkeit gefundener Laubblätter.
4. Es ist anzunehmen, dass die Makro- und Mikroflorenreste in verschiedenen Gesteinen verschiedenartig erhalten blieben. Die Erhaltung der Mikrofossilien erfordert andere Umstände als diejenige der Makrofossilien.

# SZEMLE

## A JUGOSZLÁVIAI »SOTZKA« RÉTEGEK KORA

Dr. kand. MAJZON LÁSZLÓ

Rolle, F. 1858-ban az édesvízi és csökkentsósvízi „sotzka” rétegekből a *Cardium lipoldi* aprótermetű, sűrű bordázottságú fajt írta le. Ezt Koch A. és Majzon I. Északerdélyben a halpikkelyes, „nagyilondai” palában több helyen megfigyelték, melynek korát Majzon az alsóoligocénben rögzítette. A *Cardium lipoldi* az utóbbi években Romhányban is, a demjéni fúrásokból, és az egri Kiseged latorfi foraminiferamentes 5. számú szintjéből is előkerült.

Az a körülmény, hogy ez a kagyló a Kárpátmedencén belül csupán a latorfi üledékekből ismeretes, felvetette nálunk a kérdést, hogy a sotzka rétegek nem felső-, hanem alsó oligocénkorúak. Ezt az elképzelésünket igazolták a legújabb, 1953. és 1955. évek közötti Hamrla, Kuscer, Papp A. és Zajec névéhez fűződő Foraminifera-vizsgálatok.

A buzsáki 8., 13. és a karádi 3. sz. mélyfúrások a tortónai rétegek alatt tektonikailag erősen igénybevett rupéli és latorfi üledékeket harántoltak, amelyek a szlovéniai lelőhelyek felé való kapcsolatokra is utalnak.

Bittnér régi trbovljei és ragorjei felszíni vizsgálatai szerint a barnakőszén tartalmú sotzka rétegeken diszkordánsan egy agyagmárga fekszik. A legújabb, éppen a zagorjei barnakőszén-bánya aknájában végzett megfigyelések, valamint a fúrások is kimutatták a teljes szelvényben, hogy a diszkordancia nem áll fenn, hanem az édes- és csökkentsósvízi sotzka rétegek felfelé mindenütt 300 m vastag tengeri agyagmárgába mennek át. A két rétegösszlet Medvodenél is konkordáns településű, Bittnér régi megfigyelése a trbovljei külszíni fejtésben, valószínűleg csuszamlásból, a zagorjei pedig az ottani bonyolult hegység szerkezeti viszonyokból ered. A fedő tengeri anyagból, amint Kušcer írja, igen gazdag *Clavalioides szaboi*-t is tartalmazó Foraminifera-faunát határoztak meg, és Zagorja, Laska, Medvode és Radovljica környékéről származó rétegminták mikropaleontológiai vizsgálata azt mutatta, hogy a fauna meglehetősen egységes. A leggyakoribb, Kušcertől felsorolt 21 faj, Kušcer megjegyzése szerint meggyezik a Hantken és Majzon-féle faunákkal. Papp A. is hasonló megállapításra jut az eddig alsómiocénkorúak tartott agyagmárgákkal kapcsolatban, s megállapítja, hogy Közép-Európában a *C. szaboi* faunája középsőoligocén, illetve idősebb oligocén jellegzetes faunája lehet.

Ezekből az újabb megállapításokból több földtani kérdés adódik, melynek tisztázása jelentős mértékben hozzájárul a gyakorlatilag fontos tektonikai kérdéseknek megvilágításához is.

Véleményünk szerint a rétegsor beosztása a következő:

miocén: govcei konglomerátum, homok és réteghiány,

rupéli: foraminiferadús agyagmárga,

latterfi : barnakőszenes sotzka rétegek és pala  
(ez utóbbit eddig bizonytalan korúnak vették),  
triász : mészkő.

Tavaly, decemberben a ljubljani Földtani Intézetben alkalmunk volt K o l e n k o, h. igazgatóval és K u š č e r-rel a sotzka rétegek korának kérdéséről tárgyalni és az anyagot, valamint a belőle előkerült Foraminiferákat tanulmányozni. Ezeknek eredményeképpen megállapítható, hogy a sotzka rétegekben — hasonlóan a magyarországi latterfi 5. számú foraminifera-mentes szinthez és a romániai (erdélyi) halpikkelyes „nagyilondai” palákhoz — csupán mikroszkópikus halmaradványok és Ostracodák találhatóak. A felette fekvő tengeri foraminiferás „szivica”-nak nevezett agyagmárga rétegekben igen gazdag faunát vizsgálhattam. A gyakoribb H a n t k e n-féle fajok közül a jómegtartású *Cyclammina acutidorsata*, *Clavulinoides szabói*, *Nodosaria acuminata*, *Robulus arcuatostratus*, *Planularia kubinyii* a megemlítendők. Ezeken kívül C u s h m a n-nak az óbudai anyagból leírt *Karrerella hantkeniana* és *Uvegirina hantkeni* formái, valamint a *Triplasia*, a budapest-környéki rupéli 4. számú, globigerinás szintet jelző, de a partok mentén lerakódott rétegeire emlékeztettek, sőt azzal teljesen azonosak. Igen érdekes és megjegyzendő, hogy a *Cylindroclavulina* (= *Clavulina cylindrica*), ami nálunk csak a budai bryozoás márgából kerül elő, is megtalálható. Az említett igen jellemző fajok, valamint ennek a formának az agyagmárgában való jelenléte is igazolja a rupéli és az alatta fekvő sotzka rétegeknek latterfi korát.

Legújabbban W i n k l e r — H e r m a d e n említi a sotzka rétegeket. Megállapítása a rétegtant tekintve nem helytálló, annál is inkább, mivel mint a bő irodalmi felsorolásból kitűnik, vagy nem ismeri, vagy nem veszi figyelembe a legutóbbi szlovéniai Foraminifera-vizsgálatokon alapuló eredményeket. Ezek pedig a rétegtani és az ebből adódó hegyszerkezeti képet is módosították.

#### IRODALOM

1. B i t t n e r A.: Die Tertiär-Ablagerungen von Triafail und Sagor. Jahrb. geol. Reichsanst. Wien, 1884. — 2. H a m r l a, M.: Geološke razmere ob severnem robu Laške sinklinale vzhodno od Svinje. Razprave Geol. Poročila, 2, p. 134. 1954. Ljubljana. — 3. H a m a r l a, M.: Geologija Rudnica s posebnim ozirom na rudne pojave. Ibid. 3, p. 85. 1955. — 4. K o c h A.: Az Erdélyrészi Medence harmadkori képződményei. I. Paleogén csoport. Földt. Int. Évk. X, p. 314. 1892. — 5. K u š č e r D.: Neue Beobachtungen über die Sava-Phase. Razprave Geol. Poročila, 3, p. 262. 1955. — 6. M a j z o n L.: A Clavulina szabói Hantk. előfordulásai Északerdélyben. Beszámoló a Magy. Földtani Int. Munk. 1944. 4. fuz. p. 5. 1944. — 7. M a j z o n L.: Kőolajfúrásaink újabb rétegtani eredményei. Földt. Közl. LXXXVI, p. 49. 1956. — 8. P a p p A.: Miogypsinidac aus dem Oligozän von Zagorje. Razprave Geol. Poročila, 2, p. 173. 1954. Ljubljana. — 9. R a h o v e c, I.: Razvoj terciarja pri Medvodah. Vesnik geol. inst. Kral. Jugoslavije, V, 1937. Beograd. — 10. R o l l e, F.: Über die geologische Stellung der Sotzka-Schichten in Steinmark. Sitzungsber. Akad. Wiss. Wien, NXX, 1858. — 11. W i n k l e r - H e r m a d e n, A.: Geologisch-geomorphologische Studienergebnisse aus den nördlichen Karawanken, aus Nordslowenien und Nordwestkroatien. Neues Jahrb. Geol. und Paläont. Pod 106, p. 1. (1958.) — 12. Z a j e č, K.: Poročilo o mikrofavni iz okolice Laškega. Archiv Geol. Zavoda v Ljubljani, 1953.

## FÖLDTANI KUTATÁSAINK A SZOCIALIZMUS ÉPÍTÉSÉBEN\*

Dr. ac. VITÁLIS SÁNDOR

Szocializmust építő országban az ipar- és mezőgazdaság nagymérvű fejlesztése érdekében az ásványi nyersanyagkutatásnak igen nagy, fontos szerepe van. Az energia-szolgáltató nyersanyagok: urán, kőszén, kőolaj, földgáz, ércék: vas, réz, alumínium, ólom, cink, ón, mangán, titán, króm, nikkel, wolfram, vanádium, molibdén, magnézium; egyéb ásványi nyersanyagok: pirit, foszfát, nitrát, kálisó, gipsz, barit, fluorit, kvarcit, kovaföld, perlit, kaolin, aplit, bentonit, talkum, aszbeszt; az építkezéshez szükséges nyersanyagok: cement, mészke, kavics, homok, építőkövek és végül az ipar, mezőgazdaság, de az élet minden területén nélkülözhetelen nyersanyag, a víz felkutatása elsősorban földtani feladat.

A földtani kutatás mindenre kiterjedő tudományos vizsgálattal — földtani térképezés, komplex anyagvizsgálat — indul meg, hogy alapot teremtsen az ásványi nyersanyagok bányászati felkutatására, a felkutatott ásványi nyersanyag gazdaságföldtani kiértékelésére — készletbecslés —, a felkutatott készlet technológiai feldolgozására, kitermelésére, bányászatára, az ipar, mezőgazdaság, végül az ember jólétének a szolgálataiba állítására, összefoglalva alapot teremtsen a szocializmus építésére.

Földtani kutatásaink a felszabadulás előtt rendszertelenül, a tőkés gazdasági rendszer pillanatnyi igényeinek, céljainak kielégítése érdekében folytak. Mindenre kiterjedő komplex földtani vizsgálatról szó sem lehetett, ahhoz megfelelően képzett szakember — geológus, geofizikus, kutató mérnök, technikus — elenyésző számban állt csak rendelkezésre. Megfelelő szakképzés sem volt országunkban, mert az nem volt érdeke a kapitalista rendszernek. Egyetemünkön 1 földtani, 1 ásvány-kőzettani és 1 őslénytani tanszék volt, de az utóbbi közel 3 évtizeden át nem volt betöltve. Évente Egyetemünk-ről 1—2 geológus került csak ki, azok is inkább önképzés útján, szakmai elhivatottságból. Felszabadulásunk előtti helyzetünket legjobban 1—2 számadattal jellemezhetem: 1944-ben országunkban az Állami Földtani Intézetben 20, a kőolajiparban 13, a kincstári kutatásoknál 4, a kőszéniparban 2, a bauxitiparban 1 és az egyetemeken (oktatásnál) 15, összesen 55 geológus volt alkalmazva.

Felszabadulásunk után, amikor a Szovjetunió segítségével a szocializmus építésének útjára léptünk, a legelső feladat volt a geológus szakképzés megindítása. Egyetemünkön a geológus szakképzés V a d á s z E. akadémikus, kétszeres Kossuth díjas egyetemi tanár társunk kezdeményezésére már 1946-ban megindult. V a d á s z E. páratlan ambícióval, fanatikus hittel és akarással megszervezi a geológus szakképzést, létrehozza a geofizikai, alkalmazott földtani, ásvány-érceleptani, kőzetan-geokémiai tanszékeket, betöltötte az őslénytani tanszéket. A felszabadulás előtti 3 tanszékkal szemben ma már 6 tanszéken folyik a szakképzés.

A szakoktatás eredményeképp Egyetemünkön eddig 178 geológus oklevelet adtunk ki. 1951-ben megindult Egyetemünkön a geofizikus szakképzés is és ezideig 40 geofizikus nyert oklevelet. 1951-ben Sopronban is megindul a geológus mérnök, geofizikus mérnök képzés, Nagykanizsán, majd Budapesten a geológus technikus képzés. Ma már több száz geológus, geofizikus, geológus mérnök, geofizikus mérnök, geológus technikus áll rendelkezésünkre.

\* Előadta az Eötvös Lóránd Tudományegyetem 1957. nov. 19-én, a Nagy Októberi Szocialista Szemle 40. évfordulója alkalmából rendezett tudományos ülészakán.

A felszabadulás előtti helyzethez viszonyítva, amikor összesen 55 geológusunk volt, s ebből 20 az Állami Földtani Intézetben, 20 az iparban, 15 az oktatásnál dolgozott, ma már a Magyar Állami Földtani Intézetben 63, a kőolajiparban 34, a szénbányászati iparban 34, a mélyfúró iparban 33, a bauxitiparban 11, a vegyesásványbányászati 5, ércbányászati 7, uránérekutatásnál kb. 14, egyetemeken 30, hivatalokban, kutatótervező intézeteknél stb. 31, gyakornoki évét tölti különböző helyeken 27, összesen 289 geológus, illetve geológus mérnök dolgozik. Ezenkívül Bulgáriában 2, Kínában 2 és Mongóliában 1 geológus segíti Bulgária, Kína, és Mongólia baráti népét a földtani kutatásban. A jövő geológus képzés is biztosítva van, mert jelenleg 10 I. éves, 17 II., 11 III. és 17 IV., összesen 55 geológus hallgató tanul Egyetemünkön. Ezenkívül a Szovjetunióban évente több és több geológusunk kap speciális képzést. A geológusokon és geológusmérnökökön kívül 87-en szereztek középiskolai, tehát geológus technikai képesítést. Jelenleg 90 hallgatója van a technikumnak. Sajnos azt is le kell szőgeznünk, hogy a múlt évi ellenforradalom féktelen izgatása, sokaknál a kalandvágy, 27 fiatal végzett geológusunkat külföldre esábitotta. Reméljük és hisszük, hogy fiataljaink megismerve a nyugati tőkés világ kizsákmányoló rendszerét, előbb-utóbb visszatérnek hazájukba.

Jogos büszkeséggel tölthet el bennünket, hogy a felszabadulás előtti 55 geológussal szemben ma már kerekén 289, azaz közel hatszor annyi geológus segíti elő országunkban a földtani kutatást.

A földtani kutatás alapja, mint már említettem a tervszerű, rendszeres földtani tudományos vizsgálat, a céltudatos földtani térképezés, komplex földtani anyagvizsgálat, ezek gazdaságföldtani kiértékelése, a felkutatott ásványi nyersanyagok pontos készletének megállapítása, a bányászati kutatások (fúrások) tervszerű kitűzése, keresztülvitele, a felkutatott ásványi nyersanyagok technológiai kivizsgálása és végül a bányászat, termelés, a szocializmus építésének a szolgálatába való állítása. Lássuk ezen a téren felszabadulásunk után mennyire jutottunk.

A szakképzés bevezetésével, a szénbányászat államosításával egyidőben a tervszerű földtani kutatás először már 1946-ban a szénbányászatban, 1948—1949-ben a Szovjetunió szakembereinek igen hathatós támogatásával és segítségével a bauxit és kőolajbányászatban indult meg.

Az országos földtani kutatás egységes megszervezése 1949-ben indul meg a Földtani és Bányászati Kutatási Központ felállításával, mely alá rendelték az ország összes földtani és bányászati kutatásait. 1951-ben a Népgazdasági Tanács törvényerejű rendeletével létrehozta a Szénbányászati Minisztériumban a Földtani Főosztályt, majd 1952-ben a Földtani Főigazgatóságot, közvetlenül a Minisztertanács hatásköré alá rendelve. Ezek a szervezeti intézkedések mind a gazdag szovjet szervezési tapasztalatok alapján jöttek létre, s fő céljük az volt, hogy a földtani kutatást most már véglegesen és szervesen a szocializmus építésének szolgálatába állítsák.

A szakoktatás és szervezés bevezetése után megindult tudományos kutató intézeteink felfejlesztése (Földtani Intézet, Geofizikai Intézet), új intézetek (Vituki, Tervező Intézetek stb.) megszervezése s ezzel egyidejűleg a földtani kutatás országos, rendszeres, minden szempontra kiterjedő keresztülvitele.

Az első feladat volt az ország rendszeres, részletes újratérképezésének a megindítása. 1950-ig az ország hegyvidékeinek részletes földtani térképezése, habár nem korszerűen, de megtörtént. Ezzel szemben az ország  $\frac{2}{3}$  részének, alföldeinknek térképezése 80—90 év előtti kezdetleges állapotban volt. A céltudatos, tervszerű földtani térképezés eredményeképpen ma már országunk teljes területe 25 000-es méretben újra van földtanilag térképezve, sőt azon túlmenően, ásványi nyersanyag területeink nagy része 5000-es méretarányban, azaz tapasztalatok átvételével, rendszeres földtani térképezésre került. A részletes földtani térképezés alapján 1957-ben elkészült az ország 300 000 méretű összefoglaló földtani térképe. Az utolsó ilyen térkép az első világháború után 1922-ben 900 000 méretben készült.

A földtani térképezésen kívül egyetemeinken, kutató intézeteinkben, ipari geológus szolgálatunknál megindult a rendszeres komplex anyagvizsgálat. A rendszeres földtani kutatás eredménye az ásványkincsekben szegény ország ásványkincseinek igen jelentős megnövekedése.

A felszabadulás előtt, a bauxitot kivéve, csaknem valamennyi ásványi nyersanyagban behozatalra szorultunk. Ma már kőszén, kőolaj, uránium, bauxit, színes érc, egyéb ásványi nyersanyag terén önellátók vagyunk, sőt egyes nyersanyagokban jelentős kivitelünk van. A rendszeres földtani kutatás eredményei hathatósan az elkövetkező években fognak megmutatkozni.

A tervszerű földtani kutatás eredményét legjobban a bányászati kutatás — fúrás — fejlődésével érzékeltethetem.

A felszabadulás előtt országunk területén több mint 100 év alatt az alábbi kutató, feltáró fúrást mélyítették le :

Vízkutató - feltárásra .....	21 000 db fúrás	2 800 000 fm
Köszénkutatóra .....	7 200 „ „	700 000 „
Ércutatóra .....	1 200 „ „	110 000 „
Szénhidrogénkutatóra .....	350 „ „	550 000 „
Egyéb ásványi nyersanyagkutatóra.	1 000 „ „	400 000 „
Összesen .....	30 750 db fúrás	4 560 000 fm

A felszabadulás után 12 év alatt az alábbi fúrásokat mélyítették le :

Vízkutató, feltárásra .....	3 240 db	398 000 fm
Köszénkutatóra .....	5 720 „ „	696 000 „
Ércutatóra .....	1 660 „ „	94 000 „
Szénhidrogénkutató és feltárásra ...	500 „ „	1 550 000 „
Egyéb ásványi nyersanyagkutatóra.	3 400 „ „	142 000 „
Összesen .....	14 520 db fúrás	2 870 000 fm

Összehasonlítva a felszabadulás előtti, több mint 100 év kutató fúrási tevékenységét a felszabadulás után eltelt 12 év kutató fúrási tevékenységével, megállapíthatjuk, hogy a fejlődés óriási, mert 12 év alatt több mint fele annyi fm fúrást mélyítettünk le, mint 100 (pontosan 127) év alatt.

Földtani kutatásaink eredményét még jobban szemléltetik a felszabadulás előtti és utáni ásványi nyersanyag termelési adatok. Legyen szabad erre vonatkozólag csak 1—2 számszerű adatot kiragadnom :

Kőolajtermelésünk 1938-ban 0,03, 1950-ben 0,55 és 1955-ben 1,6 millió tonna volt. Köszéntermelésünk 1938-ban 9,360 000 tonna és 1955-ben 22,300 000 tonna volt. De ugyanígy sorolhatnám fel bauxit, mangán, egyéb ásványi nyersanyag, cement, sőt téglacserép iparunk termelésének soha el nem képzelt hatalmas arányú növekedését.

Az ásványi nyersanyagtermelés felszabadulás utáni hatalmas növekedése elsősorban tervszerű földtani szakképzésünk és földtani kutatási munkánk eredménye. Ennek a tervszerű földtani kutatásnak az eredménye a távolabbi termelési eredményeinkben fog megmutatkozni, mert felkutatott és még felkutatásra váró ásványi nyersanyagterületeink kihasználása már a közel jövőben éreztetni fogja hatását. Rendszeres földtani kutatásaink legnagyobb eredménye, hogy olyan ásványi nyersanyagokban, melyeket a felszabadulás előtt országunkban nem ismertünk, nem kutattunk fel, mint az urán, ólom-, cinkérc, magnézium, titán, vanádium, karbonátos mangánérc, fluorit, barit, gipsz, kálitrachit, igen jelentős készletekkel rendelkezünk.



## A SZOVJET GEOLÓGIA SZERVEZETÉRŐL

BENKŐ FERENC

Nagyon sokat beszéltünk már a szovjet geológiáról, cikkek jelentek meg, előadások hangzottak el a Szovjetunió egyik-másik intézményéről vagy intézetéről; példaként is emlegettünk és emlegetjük ezeket. Nem volt azonban eddig kísérlet arra, hogy valamelyest is egységesen és a maga egészében tekintsük át a földtani munkák különböző ágait a Szovjetunióban. Ez pedig nélkülözhetetlen, ha csak arányaiban nézve is össze akarjuk hasonlítani a hazai és a Szovjetunióbeli földtani munkát, s ha nem akarunk abba a hibába esni, hogy egy-egy szovjet intézetet vagy az ott folyó munkát — mely része egy nagyon egységes és mintaszerű szervezetnek — kiragadjunk, hogy a magunk területén kizárólagos érvényű példaként próbáljuk beállítani.

Részben a Szovjetunióban járt hazai szakemberek éhüny- és ismeretanyagából — néhány esetben személyes megbeszélések alapján — részben egy francia küldöttségnek szovjetunióbeli hasonló tárgyú tapasztalatait ismertető, a közelmúltban megjelent cikke (L a f f i t t e : Géologie et Recherche Minière en Union Soviétique. Annales des Mines dec. 1957.) alapján igyekszünk a következőkben összefoglaló képet adni. Eleve tisztában vagyunk azzal, hogy ez a kép nem lesz egészen teljes és pontos, de olyan nagy az ilyen irányú érdeklődés, hogy megengedhető, ha eleve ilyen megkötésekkel kezdjük az ismertetést, mert valószínűleg teljesebb lesz minden eddigi hazai ismertetésnél. Ezért inkább tájékoztatást kívánunk nyújtani és nem hivatalos ismertetést.

A szovjet geológia méreteire, mérhetetlen lehetőségeire, az ott folyó földtani munka terjedelmére nem is kívánunk kitérni, azt mindenki ismeri. Aki nem ismerné — ízelítőül talán elég lesz az az egy-két adat, amit az ismertetés teljessége amúgy is megkíván. Ha szovjet és magyar geológia szervezetét alapjaiban nézzük, nagyon sok hasonlóságot láthatunk: mindkettőnél határozottan el lehet különíteni a gyakorlati és a tudományos vonalat (ez az elkülönítés természetesen a kutatási témákban már sokkal kevésbé éles), a gyakorlatin és az elméletin belül egyaránt újabb kettős felosztással. Ebben a sorrendben és felosztásban fogjuk bemutatni a szovjet geológia szervezetét.

### I. Gyakorlati földtan

A gyakorlati (ipari) földtani munka két nagy területe a Földtani Minisztérium és a különböző minisztériumok földtani szolgálata.

A Földtani és Ásványkiesésvédelmi (szó szerint: a Föld méhe védelmének) Minisztériuma.

A Földtani Minisztérium kétségtelenül az egész Szovjetunió — és nyugodtan mondhatjuk —, az egész világ legnagyobb földtani szervezetét foglalja össze és fogja magában.

A minisztérium legfontosabb feladatai:

- a Szovjetunió földtani térképezése
- a Szovjetunió ásványi nyersanyagainak megkutatása (a kőolajat is beleértve), addig a mértékig, ami elegendő a bányatelepítések helyes megtervezésére,
- földtani alapfúrások végzése,
- a központi földtani nyilvántartás vitele,

a különböző minisztériumok és egyéb szervek földtani munkájának összefogása és elvi irányítása.

A Minisztérium központi apparátusától eltekintve, két fontos területet kívánunk kiemelni.

### 1. Területi irányítás

A minisztériumi feladatokat az egyes szövetségi köztársaságokban földtani főigazgatóságok vagy földtani igazgatóságok látják el. Kazahsztánban, a terület nagy földtani fontosságának megfelelően külön Köztársasági Földtani Minisztérium van. A Köztársasági Főigazgatóság igazgatóságok, illetve minisztériumi szakmai és módszertani szempontból a Szovjetunió Földtani Minisztériumának irányítása alá tartozik, adminisztratív szempontból pedig az illetékes Népgazdasági Tanács irányítása alá.

A főigazgatóságok alatt területi igazgatóságok vannak. Ezek alá — illetőleg ahol a Népköztársaságban úgyszólván csak földtani igazgatóság van, akkor közvetlenül az alá — földtani kutató trösztök tartoznak. Ezek a kutató trösztök végzik a területükre eső földtani térképezési és geofizikai munkákat, s az ásványi nyersanyagok kutatását akár fúrásokkal, akár bányavágatokkal történik. A trösztök területek szerint vannak ugyan megszervezve, de munkájuk általában egy-egy fő nyersanyagra irányul. A geofizikai munkákat külön trösztök végzik.

A trösztök munkájuk elvégzésére expedíciókat és kutató fúrócsoportokat szerveznek. Minden trösztnél van egy-egy ún. komplex vagy speciális csoport, mely az anyagfeldolgozási és vizsgálati munkákat és a jelentések formába öntését végzi.

Két termelő szerv, nagy fontosságának megfelelően, közvetlenül a minisztériumnak van alárendelve :

az Összszövetségi Légiföldtani Tröszt (Vseszozjuznij Aerogeologicseskij Treszt) és az Összszövetségi Hidrogeológiai Tröszt (Vseszozjuznij Gidrogeologicseskij Treszt). A térképezés tekintetében megjegyezhetjük, hogy befejezés előtt áll a Szovjetunió 1 : 200 000-es földtani térképezése. A különböző méretarányú térképek követelményeit egyébként igen részletes utasítások szabályozzák. Ez lehetővé teszi a hazai gyakorlatban sajnos, nagyon gyakori — szinte általános — s állandó megismétlődést okozó szubjektív hibalehetőségek minimálisra való csökkentését.

### 2. Kutató Intézetek

A Földtani Minisztérium kutató munkájához szervesen kapcsolódnak a Minisztérium irányítása alatt levő Földtani Kutató Intézetek. Az Intézetek függetlenek a területi igazgatóságoktól, az alapkutatásokat végzik. Hosszú volna mindegyiküket felsorolni is, így csak néhányat említünk meg :

a) VSZEGI (Vseszozjuznij Geologicseskij Insztitut) = Állami Földtani Intézet, Leningrád.

Ez a Szovjetuniónak nemcsak nagyságra, hanem tekintélyre is legnagyobb földtani intézete. 1,600 kutatója közül 200 kandidátus és 40 tudományok doktora, vagy egyetemi tanár van.

Az intézet feladata a Szovjetunió különböző területein legjobban használható térképezési és nyersanyagkutatási módszerek kidolgozása, lényegében az országban folyó földtani — térképező és kutatómunkák módszertani és tudományos irányítása.

Az Intézet ezt az irányító szerepet az ún. kurátori szervezettel éri el. A kurátorok olyan kvalifikált kutatók, akik a terepmunkák idején a különböző térképező és egyéb kutató csoportok munkáját a helyszínen tanulmányozzák és segítik.

A kurátori munka a műlthoz képest jelentőségében és terjedelmében határozottan csökkenőben van : a vidéki kutató szervek egyre jobban felnőnek, területi tudományos kutató intézetek vannak, s így a helyi problémák a helyszínhez sokkal közelebb is megoldhatók.

b) VSZEGINGEO (Vseszozjuznij Geologicseskij Insztitut Gidrogeologii i inzsenernej geologii) = Állami Mérnökgeológiai és Hidrogeológiai Intézet, Moszkva.

A felszín alatti vizek mozgásának törvényszerűségeivel foglalkozik a kutatási eredmények és modellkísérletek alapján. A víz fizikokémiai sajátágaival, a talajok mechanikai tulajdonságaival.

c) VIMSZ (Vseszozjuznij Insztitut Mineralogicseskij szirja) = Állami Ásványi-nyersanyag Intézet, Moszkva.

Ez az Intézet ásványtani, kőzettani, geokémiai feladatokkal foglalkozik; a földtani kérdések mellett az ásványok előkészítési-technológiai problémáinak megoldásához nyújt segítséget. A fizikokémiai és kémiai technológiai feladatok mellett foglalkozik a kutató munkák gazdaságosságának kérdéseivel is.

d) VIGR (Vszeszojuznij Insztitut Geofizicseszki Razvedka) = Állami Geofizikai Kutatóintézet, Leningrád.

e) Egyes területek speciális földtani problémáinak tanulmányozásával foglalkozó néhány intézet és szerv:

ea) VAT (Vszeszojuznij Acorofotoszjomaesznij Treszt) = Állami Légi-felvételező Tröszt, Moszkva.

A szerv fontosságának elbírálásához tudnunk kell, hogy a Szovjetunió földtani térképezésének több mint a felét ez a tröszt végzi.

eb) Arktikus Intézet, Leningrád.

Az állandó hó, illetve jégtakaróval borított területek földtani viszonyait tanulmányozza.

ec) Kaukázusi Ásványi Nyersanyagok Intézete, Tiflisz.

ed) Kazahsztáni Ásványi Nyersanyagok Intézete, Alma-Ata.

### A termelő minisztériumok földtani szolgálata

Az elmúlt évben a szovjet közigazgatás nagyszabású és mélyreható átszervezése során egész sor minisztérium szűnt meg, többek között a Szénbányászati Minisztérium, a Kőolajipari Minisztérium, a különböző Fémipari Minisztériumok stb.

A központi irányítás megszűnésével az egyes minisztériumokhoz tartozó kutatási feladatokat teljes egészében a Földtani Minisztérium vette át. Ezek feladatait a különböző köztársaságok Népgazdasági Tanácsai vették át.

Mivel az összes kutatásokat teljes egészében a Földtani Minisztérium végzi, a termelő minisztériumok geológusszolgálatának munkája a termelési feladatok mellett a bányatelepítéssel kapcsolatos munkákkal kezdődik, s csak a telepítéssel kapcsolatban, vagy azt követően esetlegesen szükségessé váló pótlásos kutatásokat foglalja magában. Az alábbiakban sorra vesszük a legfontosabb földtani szolgálatakat.

#### 1. Kőolajipari földtani szolgálat

A Földtani Minisztérium után a legnagyobb földtani szolgálattal rendelkezik. A földtani szolgálat látja el a kőolaj-termeléssel kapcsolatos összes földtani—geofizikai munkákat, a kőolajkutató intézetek pedig a kőolajföldtani általános és tudományos kérdéseivel foglalkoznak és természetesen a kőolaj és földgáz minőségi-technológiai kérdésével is.

A két legfontosabb intézet a leningrádi és a moszkvai VNIGRI (Vszeszojuznij Naucsno-isszledovateljszkij Geolograzvedocsnij Insztitnt) = Állami Kőolaj- és Földgázkutató Intézet, de a főbb olajvidékeken, Bakuban, Grozniban, Kujbisevben, Uralban, Lvovban stb. is van kőolajkutató intézet.

#### 2. Szénipari Minisztérium

Az előzőnél alig valamivel kisebb, de mindenesetre igen kiterjedt földtani szolgálattal rendelkezik.

A minisztérium rendszerében bányageológiai szolgálat működik, tudományos intézetei vannak. A trösztök, kombinátok földtani szolgálata gyakorlati földtani-geofizikai vizsgálatok mellett tudományos kérdésekkel is foglalkozik.

#### 3. Színesfémipari Minisztérium, Feketefémipari Minisztérium

Lényegében az előzővel azonos feladatokat végző földtani szolgálat.

#### 4. Erős, főleg mérnökgeológiai kérdésekkel foglalkozó földtani szolgálata van

a) a Villamosítási Minisztériumnak (főleg hidrogeológiai kérdésekkel foglalkozik);

b) a Földművelésügyi Minisztériumnak, — geológusai főleg hidrogeológiai kérdésekkel foglalkoznak;

c) de van geológus-szolgálat pl: az Építésügyi és a Közlekedési Minisztériumban is.

A különböző minisztériumok geológus-szolgálatát szintén hosszú volna felsorolni — itt inkább a geológia széleskörű elterjedtségére vonatkozóan akartunk példákat felhozni.

## II. Tudományos kutatás

A tudományos (elméleti) földtani kutatómunkát szervezetileg, és csak az áttekinthetőség céljából lehet elválasztani a gyakorlatitól; a tényleges munkában nagyon nehéz lenne ezt a kettéválasztást megvalósítani. A VSZEGEI a pusztá formák alapján ipari kutatóintézet — munkájában az egyik legmagasabban kvalifikált tudományos intézet. Merev határok tehát egyáltalában nincsenek, amint nem is lehetnek. Az ilyen értelemben megkülönböztetett tudományos munka területét két szektorra lehet osztani. Az egyik a Szovjetunió Tudományos Akadémiája, a másik az egyetemi oktatás. A határ természetesen itt nem éles: sok akadémikus működik az oktatásban, viszont az oktatásműhelyzet sok tagja dolgozik kutatóintézetekben, sőt a nyári oktatási szünet alatt meghatározott terepmunkákon.

### a) Tudományos Akadémia

A Szovjetunió Tudományos Akadémiája központi szervezetének ismertetése helyett is a kutatómunkákkal foglalkozó szervekkel kezdjük az ismertetést:

#### 1. Kutatóintézetek

A Szovjetunió Tudományos Akadémiájának egész sor kutatóintézete van. Néhány szót néhány intézetről.

a) Földtani Intézet, Moszkva. Igazgatója Sztrahov.

Elsősorban általános rétegtani kérdésekkel, üledékföldtani alapkutatásokkal és üledékes telepekkel, tektonikával, negyedkori kérdésekkel foglalkozik ez az intézet, de van osztálya a külföldi geológiai és a történeti geológiai kérdések tanulmányozására is.

b) Földtani ásvány-kőzettani és geokémiai intézet Moszkva. Igazgatója Csukrov.

Ez az Intézet a külső és belső eredetű érces és nem érces ásványok telepeivel, ásvány-kőzettani, általános geokémiai kutatásokkal — kutatási módszertani kérdésekkel, a metasomatózis és metamorfózis kérdéseivel foglalkozik.

c) Ritka elemek Intézete, Moszkva. Igazgató Vlaszov.

d) Geokémiai Intézet, Moszkva. Igazgató Vinogradov.

e) Kristálytani Intézet, Moszkva.

f) Őslénytani Intézet, Moszkva. Igazgató Orlov.

g) Kőolajipari Intézet, Moszkva. Igazgató Voroncov.

h) Geofizikai Intézet, Moszkva. Igazgató Mologjenszkij.

(Ebben az Intézetben dolgozik Belouszov, a geodinamikai kutatások vezetőjeként.) Az Intézet egyébként egyrészt általános geofizikai kérdésekkel, másrészt módszertani kutatásokkal foglalkozik.

i) Eljegesedéstani Intézet, Moszkva.

j) Kőszénkutató Intézet, Leningrád. Igazgató Gorszkij.

k) A kutatóintézetek mellett egész sor kisebb intézet — laboratórium működik. (Ezeket nem szabad természetesen összetéveszteni az egyes kutatóintézetekben működő számos laboratóriummal). Ilyen rendszerint egy-egy speciális feladattal foglalkozó laboratórium, pl:

a hidrogeológiai és mérnökgeológiai laboratórium, Moszkva,

a légi térképezési módszerek laboratóriuma (Leningrád), igazgató Kell,

a kambriumi laboratórium, Leningrád, igazgató Polkanov,

az ásványtani laboratórium, Moszkva, igazgató Barszanov.

#### 2. A szövetségi köztársaságok akadémiai.

A Tudományos Akadémia központja mellett az egyes szövetségi köztársaságokban is működnek Köztársasági Akadémiák, mindenütt egy vagy több Földtani Intézettel.

Igy az Ukrajnai Tudományos Akadémiának Földtani Intézete van Kijevben, Ásványi Nyersanyagkutató Intézete Lvovban, de vannak akadémiák a Grúz, Örmény, Üzbég, Kazah, Azerbajdzsán stb. Szövetségi Köztársaságokban.

#### 3. A Filiálék

Sajátosan megszervezett intézmények a Tudományos Akadémia filiáléi. Ezek egy-egy földtani tájegység tudományos problémáinak tanulmányozásával foglalkoznak.

Ilyenek vannak az Uralban, Nyugat-Szibériában, Kelet-Szibériában stb. Mindegyik filiáléban földtani csoportok, laboratóriumok vannak. Az egyes filiálék

kapcsolatban vannak a területi szervekkel, munkaterveiket is egyeztetik, de a köztársasági akadémiák és a fiilálék munkájukban már függetlenek egymástól.

## b) Egyetemi oktatás

A Szovjetunióban lényegében kétféle geológusképzés folyik; geológus ill. geofizikus képzés az egyetemeken és mérnökgeológus ill. mérnökgeofizikus képzés a különböző főiskolákon és intézetekben. Az évente végző hallgatók nagyjából fele-fele arányban geológusok ill. mérnökgeológusok, az arány még talán kissé a mérnökgeológusok javára billen.

Az egyetemeken több geológiai, őslénytani geokémiai ismeretet szereznek a hallgatók, kevesebb műszaki tudományt és mérnökgeológiát.

Az egyetemen végzettek elsősorban a kutatóintézetekben helyezkednek el. Ők lesznek a térképező geológusok (felszíni, légi), az anyagfeldolgozók, de jut belőlük a különböző ipari kutatóintézetekbe, laboratóriumokba és az iparba is.

A mérnökgeológusok főleg a termelési geológiában, a kutatási szerveknél s a mérnök és hidrageológiai irányú munkát megkívánó szerveknél helyezkednek el.

Természetesen a képzés adta különbségek idővel egyre inkább elmosódnak, és a feladat, de elsősorban az egyén szabja meg, ki mivé fog fejlődni (hogyan konkrét példát is említsék erre, a moszkvai Lomonoszov egyetem történeti földtani tanszékének professzora mérnökgeológusként végzett). Geológusokat 13 helyen képeznek, mérnökgeológust talán még több helyen.

A sok egyetem és főiskola ismertetése sőt felsorolása helyett csak egyről, a Moszkvai Állami Egyetemről (MGU = Moszkovszkij Goszudarsztvennij Universzitet) kívánunk rövid ismertetést adni, ott sem a tanrendről vagy tananyagáról, hanem elsősorban az egyetem szervezetéről.

Moszkva délnyugati részén helyezkedik el a Lomonoszovról elnevezett Egyetem közismert impozáns épülettömbje — valóban egyetemi város. Amikor tervezték, a város szélére tervezték, hogy teljesen külön álljon, mire 4 év múlva befejezték, a város már körülölelte, s bekerült a város közepébe.

Az egyetem két szakot foglal magában: szellemtudományi és természettudományi szakot.

### 1. Humán fakultások (egyelőre a városban levő régi épületben)

- a) Jogi kar
- b) Gazdaságtani kar
- c) Történelmi kar
- d) Filológiai kar
- e) Irodalmi kar
- f) Újságírói kar

### 2. Természettudományi fakultások

- a) Mechanikai-matematikai kar (a főépület 12—18 emeletén)
- b) Fizikai kar (külön önálló pavillonban)
- c) Kémiai kar (külön önálló pavillonban)
- d) Talajtani és biológiai kar (a főépület 8—11 emeletén)
- e) Földrajzi kar (a főépület 19—22 emeletén)
- f) Földtani kar (a főépület 3—7 emeletén és a 16. emelet felén).

A természettudományi karokhoz közösen, vagy külön-külön vannak obszervatóriumok tartoznak. Mű az egyetemi városban

két csillagászati obszervatórium, (egy új épül a Krimben)

fizikai laboratóriumok (külön épületben)

kémiai laboratórium (külön épületben)

politechnikai múzeum

növénykert (egy új területen, egy a városban)

embertani múzeum

állattani múzeum (a városban)

a Föld múzeuma (földtani-földrajzi múzeum a főépület 24—28. emeletén)

Könyvtár (a főépület 5—20. emeletén, egy oldalon úgy elhelyezve, hogy az egyes tudománysszakok könyvanyaga a megfelelő karokkal azonos emeletre essék).

A földtani karon 13 tanszék van. Minden tanszéknek van saját laboratóriuma, de vannak közös nagyobb laboratóriumok is, mint a vegyi, mikropaleontológiai, spóra-, pollen, fotolaboratórium, térképészeti iroda, esiszolóműhely stb.

A földtani kar tanszékei a következők: (zárójelben a tanszékvezetők nevével)

Általános földtan (Gorskov)  
 Eljegesedés (Kurdraucov)  
 Történeti földtan (Bogdanov)  
 Őslénytán (Orlov)  
 Ásványtan (Barszanov)  
 Kristálytan (Bokij)  
 Kőzettan (Kuznyecov)  
 Geokémia (Vinogradov)  
 Ásványi nyersanyagok (Szmirnov)  
 Kőolaj és földgáz (Brod)  
 Hidrogeológia (Lange)  
 Mérnökgeológia és talajtan (Szergejev)  
 Geofizika (Zabarovszki)

Az egyetem összes hallgatói (20 000) közül a földtani karra kb. 1100-an járnak. A Lomonoszov-egyetem a Szovjetunió legnagyobb egyeteme. Az egyetem igen tevékeny részt vesz az országban folyó földtani munkákban. Szerződéses alapon a nyári időszakban hatalmas méretű expedíciókat vezetnek a Szovjetunió térképezésére. A szerződésből a minisztériumok elsősorban a Földtani Minisztérium szervezetébe tartozó tudományos és kutató munkát végeznék.

A Lomonoszov-egyetem mellett geológusképzéssel foglalkozó más egyetemekről, valamint a mérnökgeológus-képzéssel foglalkozó egyetemekről most nem kívánunk ismertetést adni.

Az ismertetés — ismételtjük — nem annyira pontos, mint inkább átfogó kép kialakítását célozza, melynek alapján könnyebb lesz elképzelni a szovjet geológiáról hallottakat, az ottani személyes tapasztalatokat, hiszen nagyon kevés lehetőség van arra a tér, idő (és deviza) korlátok miatt, hogy a teljes képet csak fő vonalaiban is a helyszínen megismerhessük.

Épp a főcél miatt szándékosan nem foglalkozunk hazai párhuzamok megvonásával, következtetések és javaslatok kialakításával. Ha mód nyílik a szervezet egy-egy részének hosszabb ismertetésére, természetesen ez is elengedhetetlen lesz. Beyeretőül és tájékoztatásul talán elég ennyi is.

## A TERMÉSZETES IZOTÓPVIZSGÁLATOK HAZAI HELYZETE

Dr. ac. FÖLDVÁRINÉ VOGI MÁRIA

A természetes izotópok vizsgálata földtani, geokronológiai és geokémiai célból világszerte jelentősen fejlődik. Ezzel a fejlődéssel mi megfelelő műszerek hiányában lépést tartani nem tudunk. Foglalkozunk össze azokat a lehetőségeket, amelyeket a hazai ez irányú kutatások terén addig is tenni tudtunk, amíg megfelelő tömegspektrográfok, vagy egy azt helyettesítő korszerű és rutinvizsgálatokra is alkalmas berendezés birtokába nem jutunk.

A legújabb időben sikerült optikai módszerrel, a színeképek hiperfinom szerkezete segítségével, veneciei hegységi gránitmintán stroncium módszerrel abszolút kormeghatározást végezni. Ez az optikai módszer azonban csak korlátozott esetekben alkalmazható. A stroncium izotópjainak elválasztásánál az eljárás, ha nem is rutinvizsgálatszerűen, de mégis kielégítően megoldottnak tekinthető. Tiszta izotópok birtokában pontosabbá tehetnénk és esetleg a fordított stroncium módszer alkalmazására is számíthatnánk.

Interferométerünkkel még az ólom izotópjainak a szétválasztását is megkísérelhetnénk, ez azonban az előkísérleteink tanúsága szerint a gerjesztési energiát szolgáltató berendezésünk teljesítményének a megnövelését igényli. Erre a célra is szükségünk lenne elkülönített ólom izotópokra.

A  $C^{14}$  módszer nem igényel tömegspektrográfot, hanem különleges gonddal épített, külön erre a célra szolgáló számlálóberendezést. Ez a berendezés a Központi Fizikai Kutatóintézetben már nagyjából el is készült és jelenleg kipróbálás alatt áll.

Ugyancsak a Központi Fizikai Intézet tervezi a kálium-argon módszer hazai bevezetését is. Ez talán az a módszer, amit hazai geológusaink a legnagyobb örömmel üdvözölnének. Sajnos, hogy az argon izotópok elválasztásának hiányában a meghatározások csak bizonyos hibahatárokon belül tekinthetők megbízhatóknak, de még ebben a formában is sok esetben jelentős korlátokat dönthetnek el.

Meg lehetne kísérni a K u l p és munkatársai által javasolt, metamikt ásványokon végzendő DTA vizsgálatok alkalmazását is, erre azonban először kalibráló sorozatot kellene felállítanunk.

A hasadó izotópok vizsgálata terén feltétlenül hangsúlyozottabban kellene foglalkoznunk a fotoemulziós technikával és az autoradiográfiai módszerekkel, mert ezek különösebb berendezést nem igényelnek és külföldön is a legkorszerűbb vizsgálati módszerek között szerepelnek.

A nem hasadó izotópok elválasztása területén különleges helyet foglal el a hidrogén és deuterium esete. Ezeknek nagy relatív tömegkülönbsége lehetővé teszi a fajsúly szerinti meghatározást is. Erre vonatkozólag hazai kezdeményezés is történt, C z i k e K. és munkatársa közölték az elmúlt években nehésvíz meghatározásokat különböző földtani eredetű vizekben. Ezeket a vizsgálatokat is lehetne folytatni és esetleg közetek kötött vizére is kiterjeszteni.

Ezeknek a vizsgálatoknak az adott lehetőségeken belüli elvégzésére meg kell nyernünk a geológus kollégák érdeklődését és támogatását. Az utóbbit azonban csak a jól tájékozott geológus kollégáktól várhatjuk, mert a kormeghatározásra és az izotóp vizsgálatokra begyűjtött mintáknál a mintavétel gondossága és szakszerűsége rendkívüli figyelmet igényel.

# HÍREK—ISMERTETÉSEK

## Tudományos minősítések

1958. március 26-án volt P é c s i M á r t o n tagtársunk „A Dumavölgy magyarországi szakaszának kialakulása és morfológiája” c. kandidátusi disszertációjának megvédése. A kialakult vita és az opponensi vélemények alapján az Elnökség javaslatot tett a Tudományos Minősítő Bizottságnak a kandidátusi fokozat odaítélésére. A disszertáció opponensei: B u l l a Béla akadémiai lev. tag, egyetemi tanár és K é z Andor a földrajzi tudományok kandidátusa, egyetemi tanár voltak.

1958. május 6-án védte meg S z e b é n y i Lajos választmányi tag „Az artézi víz utánpótlódásának kérdése” c. kandidátusi disszertációját. Az opponensek véleménye és a vita alapján az Elnökség S z e b é n y i Lajos értekezését alkalmasnak találta a kandidátusi fokozat elnyerésére s ilyen értelmű javaslatot terjesztett a Tudományos Minősítő Bizottság elé. A disszertáció opponensei: M i h á l t z István, a föld és ásványtani tudományok kandidátusa, egyetemi tanár és S a l a m i n Pál, a műszaki tudományok kandidátusa, műegyetemi docens voltak.

1958. június 1-én ünnepeltük **Bacsák György** tagtársunk, a föld- és ásványtani tudományok doktorának 88. **születésnapját**. A pleisztocémmel foglalkozó tudományszakunk fiatalos munkabírású és töretlen alkotószellemű nesztora ez évben fejezte be két nagyjelentőségű és világvonatkozásban is általános érdeklődésre számottartó tanulmányát, a Tértők közti terület besugárzásáról és az eljegesedéseket létrehozó ún. „kedvezményes” körnegyed kialakulásának okairól. A nevezetes évforduló alkalmából a Magyar Földtani Társulat szeretettel és tisztelettel köszönti a jegesek örökifjú mesterét.

A Magyar Geofizikusok Egyesülete **Kőolajkutatási ankétot** rendezett 1958. április 10-én a Technika Házában.

Az ankétot a következő előadások hangzottak el:

S c h e f f e r V.: A magyarországi kőolajkutató geofizika fejlődésének története.

O s z l a c z k y Sz.: A magyarországi geofizikai kutatások néhány problémája.

G r o h o l y T.: Hazai szeizmikus mérések a kőolajkutatás szolgálatában.

R u m p l e r J.: Alaphegységkutatás szeizmikus módszerrel.

B a r l a i Z.: Mélyfúrású geofizikánk fejlődése a kőolajbányászatban.

Az előadásokat élénk és színvonalas vita követte.

Az ankét anyaga valószínűleg nyomatásban is meg fog jelenni.

**Koch Antal-émlékünnepély Kolozsvárott\*** A kolozsvári román Babes Tudományegyetem és a magyar Bolyai Tudományegyetem ez év március 21-én, közösen rendezett ünnepélyen megemlékezett néhai **Koch Antal**ról, a kolozsvári egyetem legelső geológus-professoráról, Erdély földtanának úttörő kutatójáról. Az emlékünnepélyt eredetileg 1957. február 8-ra, **Koch Antal** halálának harmincadik évfordulójára tervezte a két egyetem, de technikai okokból kénytelen volt azt egy évvel későbbre halasztani. Az ünnepély a Bolyai-egyetem aulájában folyt le, a természet zsúfolásig megtöltő közönség előtt, melynek nagyobb része a két egyetem hallgatóinak és professzorainak sorából került ki.

A rendező egyetemek vezetőinek rövid megnyitó szavai után, **Alexandru Maxim**, a Babes-egyetem geológus-professzora, nagyon alapos és értékes tanulmányban ismertette **Koch Antal** működését, és méltatta munkásságának a külföldi

\* Kristóf György Kolozsvári nyug. egyetemi tanár közlése alapján.



szakköröktől is elismert nagy jelentőségét. Hangoztatta, hogy az erdélyi földtani kutatás alapjait Koch Antal rakta le a kolozsvári egyetemen végzett csaknem negyedszázados működése alatt. — Utána Mészáros Miklós, a Bolyai-egyetem műnialógus előadó-tanára, nagy szeretettel ismertette Koch Antal életfolyását, felhasználva a professzor naplójegyzeteit és volt tanítványainak az ő személyére vonatkozó visszaemlékezéseit. — Ezután a Bolyai-egyetem két professzora, Balogh Ernő, Koch Antal egykori tanszékének jelenlegi igazgatója és Tulogdy János, a földrajz tanára, őszinte kegyelettel és hálával adták elő a Koch Antal személyével kapcsolatos és őket munkájukban serkentő emlékeiket. — A műsor utolsó számaként felolvasták a jelenleg Moszkvában tartózkodó Alexandru Borzának, a román egyetem nyugalmazott tanárának erre az alkalomra írt megemlékezését. Borza professzor annak idején hallgatója volt Koch Antalnak a budapesti egyetemen. Visszaemlékezésében hálásan emelte ki Koch Antal kedves egyéniségének nevelő hatását, tanítványai iránt tanusított atyai szeretetét és nagy jószágát.

Az ünnepség végén — műsoron kívül — felszólalt Kristóf György, a magyar egyetem nyugalmazott tanára, aki — mint Koch Antal kolozsvári rokonságának képviselője — a család nevében megköszönte a két egyetem vezetőinek és az ünnepség előadójának, az elhunyt kiváló tudóshoz és a két egyetemhez egyaránt méltó, magas színvonalú emlékünnepély rendezését.

K. N.

**A Csehszlovák Ásvány- és Földtani Társulat 1958. május 19–24-én tartotta XI. nemzetközi találkozóval egybekapcsolt vándorgyűlését Karlovy Varyban.** A találkozó főtárgyaként a Szudeták tektonikai-kőzettani felépítése, a kristallikum tagolása és az Érc-hegységhez kapcsolódás kérdése szerepelt. A konferencia rendezői négynapos kirándulás keretében mutatták be a Karlovy Vary és környéke kőzetföldtani és teleptani látványait, a mélyégi kristályos kőzetekkel kapcsolatos utómagnás szakaszok egymásutánját, a pegmatitos, pneumatolitos és hidrotérmas ércesedést, a regionális kaolinizációt feltárásait. Úgyszintén a fiatalabb vulkáni feltörések és a kristályos alaphegységre települt harmadkori üledékképződés egyes termékeit, így a miocén barnakőszénösszetétel kifejlődését. — Társulatunk képviselőiben Sztróka y Kálmán társelnök, továbbá Jantsky B., Tokody L. és Pesty L. vett részt a találkozón. Az együttes ülésen Sztróka y K. üdvözölte a konferencia elnökségét és résztvevőit s hangsúlyozta, hogy a találkozón újabb megnyilvánulása a csehszlovák kartársakkal mind szorosabbra fűződő baráti együttműködésnek. Mindezekért a magyar geológusok őszinte köszönetét és meleg üdvözlését tolmácsolta.

Sztróka y

### Neovulkáni konferencia a pozsonyi Földtani Intézetben

A pozsonyi Dionyz Stur Földtani Intézet a terepmunkák megkezdése előtt kétéves kirándulást rendez évente neovulkáni csoportja számára, melynek célja, hogy az előző évi felvétel eredményeiről mérleget készítsenek s a vitás kérdéseket érdekelt szakemberek bevonásával a helyszínen megtárgyalják. Ez évben a bazaltvulkánosság és a neovulkáni képződmények terminológiája volt a május 5–17. között megrendezett „konferencia” fő témája, mely mindössze 10 résztvevővel mindvégig közvetlen, barátságos eszmecsere formájában zajlott le s amelynél nem előadásokon, hanem jellegzetes feltárások közös megtekintésén és megvitatásán volt a hangsúly. A kiránduláson a vendég-látó csoport vezetőjén, M. Kuthán docensen kívül a pozsonyi Földtani Intézet három kutatóján (K. Karolus, A. Mihalikova, J. Forgáč), a pozsonyi egyetem kőzettani Intézetének egy kutatója (M. Čajkova) és a Szlovákiai Kőszén-kutató Vállalat főgeológusa (J. Slavík) vett részt. 3 külföldi vendégen — St. Czerniecki (krakkói földtani-rétegtani akadémiai kutatóintézet), St. Kozłowski (krakkói építőanyagipari kutatóintézet) és Pantó G. (MÁFI) — kívül, a csehországi kirándulást vezetője, J. Kopecki, a prágai Földtani Intézet geológusa vett részt.

A kitűnően szervezett kirándulás a Karlovy Vary (Dupovské Hory) és Dečín környékén (cseh Középhegység) bazalt-, fonolit-, tefrit-vulkánosság termékei között a vulkáni formák és kőzettani kifejlődés nagyrészt természetvédelem alatt álló klasszikus példáit látogatta meg. Ezek összetétele — a csoport részéről mintaszerű alapossgal térképezett és vizsgált — délszlovákiai bazaltterületen igen tanulságos volt, főként metodikai tekintetben. A több mint 3000 km-es autótúr során természetesen figyelmet

szenteltünk az útbaeső más vulkáni képződményeknek (kvarcporfir, melafir, andezit, riolit) is és kétnapos ízelítő kaptunk a Selmec—Körmöci hegység változatos kőzet- (és ére-) genetikai problémaköréből, melynek részletes tárgyalása — a pozsonyi egyetem közéleti munkaközösségének bevonásával — a jövő évi hasonló konferenciátémájaként szerepel majd.

Az áttekintett gazdag vulkáni sorozat bőven adott alkalmat genetikai és terminológiai vitákra. Főleg a részletesen elbontott lávaképződmények megítélése (pszeudoglomerátumok és pszeidotufák), kürtökítőtételek, kitorési központok jellegzetességei kerültek előtérbe. Számos példán vitattuk meg Éva K a r o l u s o v á n a k a vulkáni képződmények osztályozására teljességre törekvő módon és logikusan felépített (a pozsonyi Földtani Intézet kiadványában rövidesen közlésre kerülő) terminológiai táblázatának elnevezéseit és gyakorlati alkalmazhatóságát (tufa-tufit különválasztás, szállított és hullott törmelékanyag megkülönböztetése, lávakötésű agglomerátum, stb.) A közvetlenül érdekelt szakemberek kötetlen helyszíni vitájának ílymódon való megszervezése mind a vendéglátó, mind a hasonló kérdésekkel bajlódó „külföldi” kutató számára termékenynek és hasznosnak bizonyult. Kívánatos, hogy hasonló kirándulások nálunk is rendszeressé váljanak s szomszédainkat saját nehézségeinkbe beavatva magunk is jelentős lépéssel tudjunk előrehaladni.

P a n t ó

### A Kárpát—Balkáni Egyesülés Kongresszusa

Az 1952 szeptemberében tartott Akadémiai Alföldi Földtani Kongresszuson határozati javaslatot fogadtunk el a népi demokráciák országainak rendszeres földtani együttműködését biztosító alakulatról. Ugyanezt kívánták a lengyelek is. A legutóbbi mexikói nemzetközi földtani kongresszuson fölvetődött az annakidején, 1922-ben politikai alapon, az egykori „kisantant” országaira vonatkoztatott „Kárpáti Egyesülés” újjászervezésének javaslata. Ez a XIII. Nemzetközi Földtani Kongresszuson, 1922-ben létesült Kárpáti Egyesülés Csehszlovákiát, Lengyelországot, Romániát foglalta magába.

Első ülését 1925-ben Lvóvban és Boriszlávban, a másodikat Bukarestben 1927-ben, a harmadikat Prágában 1931-ben tartották. Az üléseket nagyszabású kirándulások követték a Kárpátokba. Minden ülészakra általános földtani munkákat és földtani kirándulási útmutatókat adtak ki. Ez természetesen jelentős előkészületeket és az anyag összefoglalását igényelte és ezért minden egyes ülészak fontos eseményt jelentett az érdekelt országok geológusainak életében. 1931 után a Társaság működése lehangyatlott. Felújítása több oldalról kívánatosnak látszott. Csehszlovákia és Románia delegátusainak erre vonatkozó javaslatát a SZU kiküldöttei is támogatták. Határozatot fogadtak el, mely szerint nemcsak felújítják, hanem ki is terjesztik a Társaság működését Kárpát-Balkáni Asszociációvá. Tagjai lehetnek azok az országok, amelyeknek területén a Kárpátok és a Balkáni hegylánc átvonulnak. Működése abból áll, hogy két évenként ülésszakot tart kirándulások kíséretében, amelyek a szomszédos országok területére is kiterjedhetnek.

A Kárpát—Balkáni egyesülésben Magyarország is részt vesz. Első kongresszusa 1958. szeptember 16-án Kievből nyílik meg s nyolc napra terjedő, Kiev—Lvov—Drogobics—Uzgorod—Kiev, valamint a Dnyeperhez, Kanévig rendezett kirándulásokkal 28-ig tart.

### A Román „Racovita” Barlangkutató Intézet 1958. évi ülészaka

Az intézet jól megszervezett munkájának eredményeit az idén, május 10—11—12-i gyűléseken mutatták be. A belső és külső munkatársak 65 dolgozatot terjesztettek elő. A minket közelebről érdeklőket említjük meg a gazdag műsorból.

A homoródalmási Orbán Balázs barlangról és a Vargyas patak szurdokáról számoltak be: O r g h i d a n—D u m i t r e s c n a karsztjelenségekről, majd N e c r a s o v beszámolója kiemelendő az itt talált ősemberi esontmaradványokról. M o t a s T a n a s c h i a barlang vízi atkáit ismertette. N e s t o r a barlang kultúrleteit sorolta fel.

Nevezetesebb dolgozatok voltak még az erdélyi részeket illetően :

C o m a n : Fosszilis emlősök a Bihar barlangjaiból.

A t a n a s i n : Barlangjaink radioaktivitása.

B l e a h u : A Bihar hegység karszt és periglaciális jelenségei.

G r o s s u - N e g r e a : Barlangjaink molluskái.

D u m i t r e s c n : Rágesáló maradványok.

Dumitrescu—Tanasachi—Orghidan: A denevérek eloszlása barlangjainkban.

Jekelius: A Dragán és Jádölgvények (Bihar hegység) hidrogeológiai viszonyairól.

Orghidan—Negrea—Tăbăcaru—Dancău: A Hátszegi Medence felszínalatti faunájáról.

Viehman: A sztalagmitok keletkezéséről.

Serban—Heltmann: A Bihar hegység egyes barlangjainak flórájáról.

Az ülésszak gazdag programjával az ország barlangkutatásának megszervezője, Racovita emlékének volt szentelve.

Bánya

## Tanulmányút Jugoszláviában

A Kőolajipari Tröszt megbízásából 1957. év decemberében két és fél hétig nyolc szakember, köztük Majzon L. és Szalánczy Gy. tagtársainkból álló küldöttség járt Jugoszláviában. Ezek közül a geológusok nemcsak az ottani három (novisadi, zagrebi és landavai) olajipari vállalatot, hanem az egyéb föld- és őslénytannal foglalkozó intézményeket is meglátogatták.

A tanulmányútunk folyamán alkalmunk volt megvizsgálni a Vajdaság jermeno-váci területének produktív tortónai rétegein kívül a lendavai és a Naftaplin fúrásainak kandorbulinás, helyenként tetemes vastagságú tortónai képződményeit. (Műndezek a lerakódások candorbulinások és helyenként tetemes vastagságúak voltak.) Muraszombat körüli mélyfúrásokban ezek a képződmények néhány métertől 600 m változó vastagságúak, helyenként teljesen hiányoztak. Az alaphegység rendszerint amfibolit. Ezekkel a megfigyeléseinkkel Jugoszlávia területére is kiterjeszthetők a Candorbulinák tortónai rétegekre vonatkozó szüntálló jellege, s a tortónai emelet ösföldrajzi térképéhez újabb jó adatokat kaptunk.

Tanulmányozhattuk a fúrásokból csak egyes elszórt helyekről előkerült szeuon globotruncanás lerakódásokat is.

Ezek a rétegek a madarasi 5. számú szerkezetkutató fúrásunktól kiindulva K-felé a beéj 3. (Törökbeese) és a bokai 2. (Bóka) számú kutatófúrásokban a tortónai rétegek alatt települnek. A beéji fúrás anyagából összehasonlításra alkalmas rétegmintákat is kaptunk. Meg kell jegyeznünk, hogy úgy a beográdi Földtani Intézetben, mint a zagrebi egyetemen igen nagy figyelmet szentelnek a krétaidőszaki üledékekből előkerülő Foraminiferák tanulmányozásának.

A zagrebi Naftaplin vállalatnál három napos előadást is tartottunk, mely ismertette a Naftaplin-ek ajándékozott Magyarország új földtani térképén ábrázolt képződményeket és a feltüntetett mélyfúrások rétegtani eredményeit. (Ekkor bizonyosodott be, hogy milyen szükséges a térképhez az egyébként tervehett magyarizációk nemcsak magyar, de legalább egy világnyelven való mielőbbi megjelentetése is.)

A ljubljani Földtani Intézetben alkalmunk volt azokkal a szakemberekkel beszélgetni, akik legújabbban a sotzka rétegekkel foglalkoztak. Készségesen mutatták be az érdekes fúrásanyagot és részletesen tanulmányozhattuk ezeknek mikrofaunáját is.

A fruska-gorai újratérképezéssel kapcsolatban Milovanovič, B. professzor-geológus nagyon érdeklődött az innen származó, Pethő által feldolgozott és a Magyar Állami Földtani Intézet birtokában lévő kőzet és kövületanyag iránt. Ennek budapesti tanulmányozását tervezik a beográdi szakemberek.

Meg kell említeni, hogy a jugoszláv kartársak mindenütt a legnagyobb szívélyességgel álltak rendelkezésünkre. Nem volt kérdés, akár adat, vagy a személyes anyagvizsgálat területén, hogy azt azonnal ne teljesítették volna. Sőt, a minket érdeklő fúrási, vagy felszínről származó rétegmintákat is átadták, azzal a természetes kéréssel, hogy a részünkről történt vizsgálati eredményekről értesítsük őket.

Majzon L.

## A földtani képződmények abszolút kormeghatározása bizottság IV. ülésszakának munkálatai. Moszkva, 1957. A Szovjetunió Tud. Akadémiájának kiad.

A Szovjetunió Tudományos Akadémiája előtérbe állította a földtani képződmények abszolút földtani korának meghatározását. Ennek kivételére külön Bizottság alakult, amely több kutatóintézet munkálatainak bekapcsolásával időközönként beszámoló üléssorozatokon megvitatta az idevonatkozó eredményeket. Az 1955-ben tartott

IV. ülésszak 1957-ben kiadott beszámolójában S z t a r i k I. E. „Az abszolút kormeghatározás radioaktív módszereinek mai állása” címen foglalta össze az ülésszak anyagát. Ennek nyomán ismertettjük az idevonatkozó kérdések állását.

Az előző ülésszakok tárgya a Szovjetunió legrégebb földtani területrészeinek kormeghatározása volt. Ezek a kutatások még nem fejeződtek be, elérkezett azonban a radioaktív módszerekkel nyert adatok és a földtani fogalmak összehasonlításának ideje, annál is inkább, mert a radiológusok és a geológusok közt bizonyos nézeteltérések állnak fenn. Ezek tisztázása új, érdekes törvényszerűségek megállapításához vezethet, amelyeket eddig kizárólag földtani módszerekkel nem lehetett megoldani. A problémákat a geológusoknak és radiológusoknak együttesen kell megoldaniuk, feltétlenül tisztázni kell azonban a földtani viszonyokat is.

Sajnos, egyes geológusok érthetetlen álláspontot foglalnak el a radiológusok eddigi meghatározó munkájával szemben. Alig értékelik azt és nem akarják földtani fogalmaikat annak megfelelően újabb vizsgálatnak alávetni. Erre a rendellenes viszonyra a geológusok és radiológusok közt M a r b l e, az amerikai Bizottság elnöke is rámutatott. Mégis a radiológusok — a geológusok egy csoportjával együtt — fokozott ütemben dolgoznak ebben az irányban és nem törődnek egyes geológusok szkeptikus álláspontjával, mert tudják, hogy a kőzetek kormeghatározásának jövője a radioaktív módszereké. A kérdés azonban nagyon bonyolult és a radiológusok egyedül nem tudják azt megoldani; feltétlenül szükség van tehát a geológusokkal való barátságos együttműködésre.

A radiológusoknál viszont hiányzik a módszerek napról-napra történő tökéletesítése és a kritériumok kidolgozása a számadatok helyessége tekintetében. Nem egyszerű analitikai meghatározásokkal van dolgunk, hanem bonyolult tényezőkkel, amelyeket gondos vizsgálatnak kell alávetni. Ugyanilyen bonyolult munkája van a geológusnak is, akinek munkája nem korlátozódhat arra, hogy kiválasztja a szokásos földtani mintákat, átadja elemzésre és azután a nyert eredményeket kiértékeli saját egyéni felfogása szempontjából. A geológus vegegyen részt már a feladat felállításában, a kapott eredmények kiértékelésében és ha szükséges, földtani elképzeléseit ezek alapján vizsgálja át. Kritikai álláspontot kell elfoglalnia nemcsak a radiológiai adatokkal, hanem saját földtani elképzeléseivel szemben is, azonban ésszerűen kell kritizálnia. A munka aligha lesz gyümölcsöző, ha a geológusok az eltérés okait csak a radioaktivitás alapjaiban keresik. Az előző ülésszakon a radiológiai adatok és a földtani fogalmak közötti eltérés magyarázatául azt az elméletet állították fel, hogy a geozinklinálisokban a radioaktív bomlás eltérő sebességgel játszódik le. Az ilyen „elméletek” akadályozzák a probléma megoldását, mivel ellentétben vannak alapvető ismereteinkkel. A megfigyelt eltérések magyarázata céljából nincs szükség a radioaktivitás alapfogalmainak megállítására, mert könnyen megtalálható az egyszerű magyarázat is. Az eltérés gyakran azzal is magyarázható ugyanis, hogy az analizált ásványok elég frissek vagy az adott minta nem jellemző. Tehát a mintavétel szemben rendkívül komoly követelmények vannak, egészen különleges munkára van szükség. A vizsgálandó anyagot gondos radiokémiai vizsgálatnak is alá kell vetni. Vitás kérdésekben sokszor mindkét félnek igaza van, mert nem megfelelően választják ki az elemzésnek alávetett mintákat és nem vizsgálják meg elég gondosan azokat. Azonban nem lehet teljesen rábízni magunkat az egyes radiológiai meghatározásokra, még akkor sem, ha a földtani elgondolásokkal egyeznek. Az eredményekkel szemben már 1932-ben támasztott igények még ma is érvényesek: a különböző ásványokon különböző módszerekkel adódó eredmények egyezése az eredmények megbízhatóságának mutatója. Amennyiben azok a földtani fogalmakkal nem egyeznek, akkor nemcsak a radioaktív adatokat, hanem az alapvető földtani fogalmakat is újra kell vizsgálni.

Észak-Karélia fehértengeri összetének korát 1800 millió évben; az ukrainai jeliszvevski pegmatit korát izotópos ólom, argon és hélium módszerek alapján, különböző ásványokkal (breggerit, muszkovit, kolumbit) egyformán, a fehértengeri összetével egyezően, 1800 millió évben állapították meg. A B u r k s z e r E. Sz. által a jeliszvevski pegmatit korára vonatkozó, ettől eltérő érték nyilvánvalóan onnan ered, hogy a vizsgált ásvány nem volt alkalmas a kormeghatározásra. Nem végezték el a priazovitból kiválasztott ólom izotópos vizsgálatát sem.

Mindaddig csak ezt a két megbízható értéket sikerült megállapítani. Ez azonban csak a munka kezdete. Az első időben óvatosan kell előrehaladni, hogy ne diszkreditáljuk a radioaktív módszereket.

E megbízható adatok mellett a kevésbé megbízható eredményeket is meg kell vitatni a különböző földtani képződmények kormeghatározásánál. Érdeklődésre tarthatnak számot ebben a tekintetben a Szovjetunió Tudományos Akadémiájának Rádium-intézetében (RIAN) nyert adatok a Ladoga-tó, a Bajkál-tó és Kirgizia területéről,

továbbá a még precizírozást igénylő adatok az Altáj és Szibéria vidékére, a Tengermel-  
lékre vonatkozóan, és a prekambrium földtanával foglalkozó laboratórium adatai a Mami  
(Szibéria) körzetre vonatkozóan.

Radiológiai szempontból az errevonatkozó adatok nem mindig megbízhatóak  
azért, mert a meghatározások száma nem kielégítő, azonban elég megbízhatóak ahhoz,  
hogy a korkérdéseket előzetes vizsgálatnak vehessék alá a meglevő földtani adatok  
értelmében. Az eredmények a szovjet földtani kortáblázat megszerkesztésének alapjául  
szolgálnak.

Nagyjelentőségű, hogy a további munka milyen irányban fog haladni. A szovjet  
földtani kortáblázat számára már összegyűlték adatok a legrégebb képződményektől  
kezdve. Ez elsősorban azt jelenti, hogy az adatokat radiológiai szempontból is ellenőrizni  
kell, ami csak akkor lehetséges, ha minél több ásvány áll rendelkezésre, a kormeghatározás  
különböző módszerei számára és azok eredményeinek összehasonlítására. Egyelőre a  
kormeghatározásra alkalmas ásványok száma még igen korlátozott. Sajnos, sokan  
használnak fel kormeghatározásra ásványokat kellő ellenőrzés nélkül. Így az ólom-  
módszerrel történő meghatározáshoz aligha alkalmasak az ortit, szfen, eirkon ásványok,  
mert ezeket még nem elég behatóan tanulmányozták. Ezeknek az ásványoknak alapján  
nyert eredmények, akár egyeznek, akár nem a földtani fogalmakkal, egyformán nem  
megbízhatóak. A kormeghatározás eljárására legmegfelelőbb ásványok Karélia prekambriumi  
képződményeinek ásványai. A prekambriumi képződmények kormeghatározása azért is  
érdekes, mert a földtani tagolás a flora és fauna hiányában igen hiányos.

Vizsont ezek a meghatározások feltétlenül szükségesek a kortáblázat alsó kor-  
határának megállapításához. Nagyon korlátozott azoknak az ásványoknak a száma, amelyek  
korát a hélium-módszerrel lehet megállapítani, azonban ezek is részletes vizsgálatot  
igényelnek, mivel ugyanaz az ásvány — különböző viszonyoktól függően — lehet alkal-  
mas vagy alkalmatlan is. Még azok az ásványok sínesenek végleg megvizsgálva, amelyek  
az argon-módszerrel való kormeghatározásra alkalmasak, bár a legtöbb esetben a esil-  
lámok erre a legalkalmasabbak. A fiatal földtani képződmények korának argonmódszerű  
meghatározására többnyire a káliumföldpátok és a gránitok alkalmasak. Az alkalmas  
ásványok kiválasztásával kapcsolatos vizsgálatokat folytatni kell, mivel minél nagyobb-  
számú ásvány meghatározása biztosabb eredményeket ad a kőzetek korára vonatkozóan.

A kutatás tárgyának kiválasztásától igen sok függ. Ezekben a körzetekben meg  
kell találni a kormeghatározásra alkalmas kőzeteket.

E téren nagy munka vár a geológusokra. A Szovjetunió Tudományos Akadémiájá-  
nak elnöksége határozatot hozott, amelyben kötelezi a geológusokat a földtani kortáblázat  
tervének kidolgozására.

Az ülésszak második feladata tehát a radiológiai és földtani vizsgálati adatok  
összehasonlítására legalkalmasabb képződmények és területrészek kiválasztása, a szovjet  
földtani kortáblázat összeállítása céljából.

Az ülésszak harmadik feladata: módszertani kérdések megvitatása. A laborató-  
riumok a legnagyobb figyelmet az argon-módszerre fordították. Az argon-módszerrel  
mindenek előtt figyelembe kell venni A m i r h a n o v H. I. és G u r v i e s I. G. eredeti  
munkáját a tömegspektrométer alkalmazásáról, az argontartalom és izotóp összetétel  
meghatározására. Nincs előrehaladás a káliummeghatározás módszerének kidolgozásában.  
A legtöbb laboratóriumban a szokásos, régen ismert kínjai módszereket alkalmazzák.

A biztonság megbízásából megvitták a káliummeghatározás ismert módszereit.  
Ennek eredményeképpen a spektrálmódszer került előtérbe spektrális lángfotométerrel,  
mint a káliummeghatározás leggyorsabb és legmegbízhatóbb módszere.

Az ólom módszer kidolgozásánál különös figyelmet kell fordítani a tömegspektró-  
méteres módszer fokozott érzékenységére az ólom izotóp-összetételének meghatározásánál.  
Feltétlenül szükséges az ólom kiválasztására szolgáló módszer további tökéletesítése is.  
A tömegspektrometriával kapcsolatos munka erősen visszamaradt; ezen a téren tehát  
fokozni kell a kutatásokat. A kormeghatározással foglalkozó legtöbb laboratóriumban  
van már tömegspektrométer, tehát bekapcsolódhat az ilyenirányú munkába.

Az ólom kiválasztási módszerének tökéletesítésével foglalkozik a RIAN (S z t a r i k  
I. E. laboratóriuma) és a GEOHI (V i n o g r a d o v A. P. laboratóriuma).

Figyelmet kell fordítani B o r o v s z k i j I. B. eredeti röntgen-spektrális mód-  
szerének továbbfejlesztésére, amellyel az ólom uránhoz és tóriumhoz való viszonyát  
határozza meg. Ez a módszer ma még nem mindig pontos, mert az ólomtartalmat az  
izotóposztétel meghatározása nélkül vizsgálja. Ennek alkalmazása a tömeges kor-  
meghatározásoknál az ólom módszer új lehetőségeit nyitja meg. A módszer tökéletesítésével  
lehetővé válik annak társítása a tömegspektrográfiával.

A héliummódszerrel csak a RIAN-ban folynak munkálatok és ott is csak korlátozottan. A héliummódszer csaknem feledésbe ment. Ez kapcsolatban van a sokkal jobb kilátásokat adó argonmódszerrel. Sok esetben azonban a héliummódszer érdekes lehet és ezért folytatni kell a kutatásokat.

A stronciummódszer még nem nagyon fejlett. A Szovjetunióban ezt a módszert alkalmazta Burkszer, azonban az izotópp összetétel meghatározása nélkül is alkalmazták Ukrajna kőzetekinek kormeghatározására. Az Egyesült Államokban a stronciummódszerrel kapcsolatos munkálatok jól fejlődnek és nagy fontosságot tulajdonítanak az eredményeknek. Ezt a módszert még tanulmányozni kell, mert az értékek rendszerint nagyobbak, mint az ólomódszerrel kapott eredmények. Valószínűleg ez kapcsolatos a rubídium bomlási konstansainak nem eléggé pontos meghatározásával.

A fiatal képződmények meghatározási módszereivel kapcsolatban meg kell említeni Cserdincev V. V. munkálatait az aktínium-rádiummódszer és a tórium izotópjai tekintetében, bár az eredmények vitathatók és további kutatásokat igényelnek.

A külföldön nagyon elterjedt karbonmódszer a Szovjetunióban még nem eléggé elfogadott, most szervezik a megfelelő laboratóriumot Leningrádban.

A különböző laboratóriumok munkájának összehasonlító ellenőrzése céljából ellenőrző próbákat küldtünk négy laboratórium részére: 1. Az Ukrán Tudományos Akadémia Földtani Intézete (Burkszer laboratóriuma); 2. RIAN (Sztarik laboratóriuma); 3. Sz. Tud. Ak. Prekambrium Laboratóriuma; 4. VSZEGEI (Poleva laboratóriuma).

Az elemzési anyag kiválasztása azonban nem történt kellő gondossággal. Ezért az ellenőrzést meg kell ismételni az elkövetett hibák figyelembevételével. E célból a jelen ülésnek Bizottságot választ az anyag ellenőrzése céljából. A hibák ellenére az összehasonlításra alkalmas eredmények kitűnően egyeztek.

Nem kevésbé fontos a módszertani vizsgálatokból adódó eredmények kiértékelése, különösen az ólomódszer és a fiatal képződmények meghatározására alkalmas módszerek szempontjából. A RIAN-ban egyes radioaktív elemekre emanációs vizsgálatok folynak. A fiatal képződményekkel kapcsolatos módszertani munkálatok a Kazak Állami egyetemen folynak Cserdincev V. V. vezetésével. A radioelemek migrációjának kérdése igen lényeges az eredmények megértése szempontjából és ezért komoly figyelmet érdemel. Ugyanez a helyzet az argon és kálium migrációjával kapcsolatban az argonmódszer sikeres alkalmazása céljából; eddig ennek a módszernek a konstansaiival elegendő kísérleti bizonyíték nélkül dolgoztak.

Nem elég az ásványok és kőzetek alkalmazhatóságát vizsgálni az argonmódszerrel való kormeghatározás szempontjából, rendszeres munkát kell végezni abban az irányban, hogy a nyert eredmények mennyiben függnek a vett minta települési viszonyaitól. Ilyen munkálatokat kezdett a RIAN a Szovjetunió egyik körzetére vonatkozóan (Kírgizia). Reméljük kell, hogy a különböző körzetekben folytatott munkálatok lehetővé teszik az eredmények megbízható kiértékelését.

A beszámoló szerint a kormeghatározásra vonatkozó munkálatok általában megfelelően haladnak. Leningrádban állandó tanfolyamot szerveztek a kormeghatározással kapcsolatban. Évről-évre több geológus kapcsolódik be a kormeghatározás munkájába, melyet az egyetemi hallgatóság különböző tudományágakban is időszerűnek és szükségesnek tart. Reméljük, hogy a munkálatok jól fejlődnek tovább és így lehetővé válik, hogy a geokronológiát szilárd alapokra helyezzük és a földtan bonyolult elméleti és gyakorlati kérdéseit megoldjuk.

K.

**Az üledékes kőzetek vizsgálatának módszerei.** — (Két kötet.) (Metodi izucsnyija oszadocsnih porod.) Moszkva 1957. (610 + 563 oldal)

A Sztrahov akadémikus vezetése alatt álló szerkesztő kollektíva az üledékföldtani vizsgálatok minden ágára kiterjedő kézikönyv összeállítását tűzte ki célul maga elé. E célt el is érték és egy olyan átfogó művet állítottak össze, mely a maga nemében nemzetközi viszonylatban is egyedül áll. A munka magas szakmai színvonalát azzal biztosították, hogy minden egyes vizsgálati módszert az ezzel foglalkozó legkiválóbb szakemberek ismertetik. Az egyes fejezetek összehangolását egységes üledékföldtani vonalvezetését pedig Sztrahov akadémikus biztosította. A munka hat részre oszlik.

Az első rész az üledékes kőzetek és üledékes eredetű ásványi nyersanyagok helyszíni felismerésével és meghatározásával foglalkozik.

A második, igen bő rész a laboratóriumi ásvány-kőzettani vizsgálatokat ismerteti. Megtaláljuk itt a vékonyesizolati és mikromineralógiai módszerek részletes leírását. Különösen értékes ennek a fejezetnek az a része, mely a karbonátos kőzetek vékonyesizolatainak kromatológiai meghatározásával foglalkozik. E módszer alkalmazása hazai karbonátos kőzeteink vizsgálatánál is igen hasznos lehet. Ismertetik a szerzők a szokásos szemcseösszetéti vizsgálatokat, rövid áttekintést kapunk az agyagásványok vizsgálati módszereiről. Külön fejezet foglalkozik a főbb kőzetzfizikai állandók (fajsúly, térfogatsúly, hézagterefogat, képlékenységek) meghatározásával. Végül a vizsgálati eredmények statisztikus kiértékelésére kapunk útmutatást.

A harmadik rész az üledékes kőzetek kémiai vizsgálatával foglalkozik. A klasszikus kémiai módszereken kívül nagy figyelmet szenteltek a szerzők a korszerű, gyors kémiai módszereknek. Külön fejezet foglalkozik a polarográfiai és spektrálanalitikai módszerek alkalmazásának lehetőségeivel. Egészen újszerű ebben a részben a kőzetek redoxpotenciáljával ( $E_h$ ) és hidrogénion-koncentrációjával ( $p_H$ ) foglalkozó fejezet. Végül Sz t r a h o v akadémikus a kémiai vizsgálati adatok üledékföldtani felhasználásának módjairól ad nagyvonalú összefoglalást.

A negyedik részben az egyes üledékes kőzETFajták speciális vizsgálati módszereit ismertetik, különös tekintettel a hasznosítható ásványi nyersanyagokra.

Az ötödik rész az üledékes fáciesek vizsgálatának bonyolult problémakörét tekinti át.

A hatodik, utolsó rész az ásvány-kőzettani, illetőleg geokémiai adatok alapján történő rétegtani korrelációi lehetőségeivel foglalkozik. Ez a rész hazai szempontból is igen fontos egyes ősmaradvány mentes rétegösszleteink párhuzamosítása szempontjából.

A világos, egyszerű nyelvezettel megírt munkát számos ábra, diagram és fényképfelvétel teszi még érthetőbbé. Mindkét kötet végén táblákba összefoglalt fénykép és rajzanyag szemlélteti a szövegrész leírását.

B á r d o s s y

**Az üledékkőzetten kézikönyve.** (Két kötet.) (Szpravochnoje rukovodstvo po petrográfiji oszadocsnih porcd). Moszkva 1958. (485 + 519 oldal)

A T a t a v s z k i j professzor és szerzői kollektívája által összeállított kézikönyv szorosan kapcsolódik a Sz t r a h o v akadémikus vezetése alatt összeállított módszertani kézikönyvhöz. (Az üledékes kőzetek vizsgálatának módszerei).

A vizsgálati módszerek ismeretében, az azok által szolgáltatott adatokra építve, áttekintést kapunk az üledékes kőzetek teljes családjáról. A könyv szerzői a szovjet és a külföldi szakirodalom szinte teljes felhasználásával, kritikai szemlélettel értékelték ki az üledékes kőzetre vonatkozó ismereteket, megállapításokat.

A kézikönyv első kötete az üledékes kőzetre vonatkozó általános kérdésekkel foglalkozik. Igen alaposan, kritikailag tárgyalja az üledékes kőzetek osztályozásának még ma is sokat vitatott, ellentmondásokkal teli kérdéskomplexumát. Ezután a kőzetmállás, a szállítás és az üledékképződés földtani folyamatait tárgyalja. Külön fejezet foglalkozik a kőzettévalás kérdéseivel. Ezután áttekinti az üledékes kőzetek szöveti jellegeit és főbb fizikai sajátságait. Számos táblázatban áttekinthető formában foglalja össze a Szovjetunió főbb üledékes kőzETFajtáinak kőzetzfizikai állandóit.

A gyakorlati nyersanyagkutatás eeljait szolgálja a következő fejezet, mely az üledékes kőzetek fúrólyukban történő geofizikai vizsgálatával foglalkozik.

A kötet legterjedelmesebb fejezete az üledékes kőzetekben előforduló ásványokat írja le. Különösen jó a fejezet agyagásványokkal foglalkozó része, mely a legkorszerűbb vizsgálati módszerek eredményeinek felhasználásával készült.

Végül a kőzetalkotó mennyiségben előforduló ősmaradványok ásványtani jellegeivel foglalkozik.

A második kötet teljes egészében rendszeres, leíró üledékkőzetten. Az egyes kőzETFajták leírását igen sok ábra, diagram, táblázat és a kötet végén fényképtáblák sorozata egészíti ki. A kőzETFajták vegyi összetételét számos elemzés mutatja be.

A leírások elsősorban a Szovjetunióban található üledékes kőzetre vonatkoznak, de minden egyes esetben a főbb külföldi képződményekre is utalás történik.

A hatalmas ismeretanyagot magában foglaló kézikönyv hazai szempontból is igen hasznos. A hiányzó magyarnyelvű üledékes kőzettani kézikönyv megjelenéséig ugyanis komoly segítséget nyújthat a magyar geológusoknak üledékes kőzettani kérdések helyes elbírálásában és megoldásában.

B á r d o s s y

**Gorskov, G. P. és Jakusova, A. F.:** Általános földtan. (Obscsája geologia). Izdatyeljsztvo Moszkovszkovo Univerzitéta, 1957.

A könyv a földtan és segédtudományai alapelveivel, első és második félévi egyetemi hallgatók anyagával foglalkozik. Az elmúlt évtizedben több hasonló tárgyú tankönyv jelent meg a Szovjetunióban. Azonban ezek nagy példányszámuk ellenére hamar elfogytak és így a hallgatók számára többé nem beszerezhetők. Ez tette indokolttá ennek az új tankönyvnek kiadását, melyet a szerzők egyetemi előadásai anyagából állítottak össze.

A könyv három fő részre oszlik. Az első részben a szükséges alapfogalmakkal ismerkedik meg az olvasó. Néhány oldalra összefoglalva rendkívül tömör és mégis könnyen érthető áttekintést kapunk a kristálytan, az ásványtan és a kőzetan elemeiről. Ezután a geokronológia ismertetésére kerül sor, bemutatva a földtani korbeosztást és a földtörténeti időszámítás különböző módszereit.

A második rész a külső erők tevékenységével foglalkozik. A szokásos sorrendben tárgyalja előbb a kőzetmállás folyamatát, majd a szél, a folyóvíz, a jég és a tenger munkáját. Ennek a résznek egyik legjobban megírt fejezete a kőzetmállás. A legkorszerűbb eredmények felhasználásával ismertetik a vegyi mállás folyamatait, figyelembe véve a mállás és a talajképződés szoros kapcsolatát. Az egyes talajzónák kialakulását a klasszikus orosz és ukrainai példákon mutatják be. Figyelemre méltó a felszíni vizek földtani szerepével foglalkozó fejezetben a talajerózióval és az ellene való védekezéssel foglalkozó rész.

A könyv harmadik része a belső erők tevékenységével foglalkozik. Ismerteti a töréses és gyírt formákat. Foglalkozik a földrengésekkel, majd a magmatizmus folyamataival. Ezután a föld belső felépítéséről levő ismereteket tekinti át a legújabb geofizikai vizsgálatok eredményei alapján. Igen érdekes a Föld keletkezésével és a geotektonika általános kérdéseivel, a hegységképző erők forrásával foglalkozó fejezet.

Végül befejezésként rövid tudománytörténeti áttekintést nyújt, elsősorban az orosz és szovjet geológusok munkásságáról.

A szerzők dícséretére válik a könyv logikus szerkezeti felépítése, egyszerű, világos stílusa. Hiányzik azonban a nálunk bevezetett logikus földtani gondolkozásra vezető szemlélet.

A könyvet számos igen jó rajz és szelvény teszi a hallgató számára szemléletessé. Gazdag és jól összeállított a fényképanyag is. Nem hagyhatjuk viszont szó nélkül a fényképanyomatok feltűnően gyenge voltát.

Bárdossy

**Merklin, R. L. és Nevevszkaja, L. A.:** A Nyugat-Kazahsztán és Turkménia miocén kagylóinak határozókönyve. A Szu. Tnd. Ak. Paleont. Int. munkái, LIX. köt. Moszkva, 1956. 115. old., 32 tábla, 36 szövegközi rajz.

Bevezetésül a szerzők megadják a használt terminológia részletes és betűrendes magyarázatát. Majd röviden ismertetik a vizsgált terület miocénjének biosztratigráfiáját, táblázatba foglalva az egyes fajoknak szintek szerinti előfordulását. Ez után következik a genuszig terjedő határozókulcs, a ma élő állat- és növényhatározók ismert dicitomikus módszere szerint felépítve. A könyv zömét (80 oldal) a genuszok rendszertani sorrendben való leírása alkotja. Megadják a genusz jellemzését, s utána rész-határozókuleset a fajokig, esetleg alfajokig terjedően. Ezeknél is rövid leírást találunk és az ábrákra, illetve a táblák fényképeire való utalást. Befejezésül irodalomjegyzéket adnak; elsősorban szovjet, majd klasszikus nyugati munkákat sorolnak fel. Magyar vonatkozásban egyedül a Cehovij — Hano „Oncophoras rétegek a salgótarjáni kőszénmedencében” (Föld. Közl. 1954. 4. füzet) szerepel benne. Figyelemre és követésre méltó, hogy minden mű után 2—3 sorban jellemzi, hogy milyen jellegű és mennyire, mire használható.

A könyv igen használható; kívánatos lenne, hogy hazai viszonylatban is készüljön ilyen rendszeres és jó ábraanyagú gyakorlati határozókönyv. ifj. Dudich

**Seremeta, V. G.:** Kárpát-Ukrajna pannóniai üledékeinek rétegtana Ostracoda fauna alapján. (Disszertáció, Lvov 1958)

Kárpát-Ukrajna pannóniai üledékei két alemeletre tagolhatók. Mindkét alemeleten belül kisebb egységek, jellemző *Ostracoda* társulások szerinti szintek különböztethetők meg. Seremeta az alsópannóniai alemeletben alsó-, középső- és felsőszintet külön-



böztet meg, amelyek teljesen megfelelnek P o k o r n ý (1945) Bécsi medencebeli alsó-pannóniai szintjeinek. A továbbiakban különösen hangsúlyozza azt a nagy hasonlóságot, amelyet Kárpát-Ukrajna felsőpannóniai alemeletének alsó szintje és a Bécsi medence „Congeria subglobosás rétegeinek bazális szintje” mutat az Ostracoda társulások összetétele tekintetében. A Kárpátokon belüli medencék összehasonlításából megállapítható, hogy a Bécsi medencében és a Magyar medencében, valamint a Magyar medence északkeleti peremét képező Kárpát-Ukrajnában a pannon alsó alemelete hasonló. A Bécsi medence középső- és felsőpannónja pedig megfelel a Magyar medence és Kárpát-Ukrajna felsőpannóniai alemeletének. A Pontus-Káspi területtel való összehasonlítás során arra a megállapításra jutott, hogy a pannóniai emeletnek a faunisztikailag jellemzett középsőszarmata és a levantei emelet közötti rétegtani helyzete, valamint egyes közös *Ostracoda* formák jelenléte Kárpát-Ukrajna felsőpannóniai üledékeiben és a Pontusi-Káspi terület pontusi üledékeiben azt bizonyítja, hogy a pannóniai emelet a középsőszarmata egy részének és a felsőszarmatának (meotiszi, pontusi és kimmériai alemelet) felel meg a Pontus-Káspi területen.

Kárpát-Ukrajnában a pannóniai emelet fölött a levantei emelet különíthető el újabb stüllydással alakult sekélyvízű medencével. Erről tanuskodik a barnaköszéren tartalom és a pannóniaitól eltérő *Ostracoda* fauna. A tarkaszínű agyag és kavics összelete, amely a felsőpliocén és még régebbi képződményeket fedi, nyilvánvalóan már a pleisztocénhez tartozik.

S z é l e s

**Givulescu, R.: Flora pliocénă de la Cornițel: (Pliocén flora Cornițel-ről) Biblioteca de Geologie si Paleontologie III.**

A dolgozat a környék általános ismertetésével kezdődik, közöl térképet, földtani szelvényt, s a feltárásról fényképet. Ezután a rendszertani rész következik, a fajok részletes leírása, majd a következtetések, a flóra kiértékelése különböző szempontok szerinti, táblázatokkal.

A flóra meglehetősen gazdag, közel száz fajból áll. Az egyik táblázat feltünteti a fajok legközelebbi élő rokonát és annak földrajzi elterjedését. A második táblázatban a fajok egyéb romániai előfordulásait találjuk, a harmadikban jelöli, hogy a fajok közül melyik található Nyugat- és Délkelet-Európában.

Végezetül a rajzokkal, fényképekkel és az irodalmi jegyzékkel zárul a dolgozat.

Cornițel Nagyvárad környékén van, velünk közel azonos földrajzi szélességű. Mégis a flóralista tartalmaz olyan melegkedvelő fajokat, amelyek a magyarországi szarmata flórából már hiányoznak (*Podogonium knorri*). Ez annál feltűnőbb, mert tőlünk keletebbre az éghajlat kontinentálisabb kell legyen. A fajok közt kevés a helybeli rokonságú, annál több az észak-amerikai és távolkeleti. Gazdag trópusi fajokban is.

K o v á c s É.

**Ilie, M.: Munții Apuseni. (Az Apusen hegység.) Tudományos könyvkiadó. Bukarest, 1957.**

Igen értékes korszerű feldolgozást kapjuk annak a területnek, amely tulajdonképp a Maros és Szamos közén elterülő hegységet foglalja magában. Igen jó megvilágításban rajzolja meg a hegycsoportnak a helyzetét a Kárpáti zónában. Földrajzi áttekintés és a régi, valamint a jelenlegi földtani jelenségek teszik szemléletessé a terület képét. Az előzetes tájékoztatót a terület kutatási története egészíti ki. Külön fejezetekben tárgyalja a központi részt (Gyalui havasok, Bihar, Kodru-Moma, Királyerdő), az Erdélyi Érchegységet és az északi részt (Meszes, Bükk, Réz, Lápos, Preluka).

Gyakorlati célt szolgálnak a fémányászatról szóló fejezetek. Még röviden a kőbányákat és ásványvizeket említi meg. Igen találóan rajzolja meg a terület kifejlődésének történetét. A sok eredeti tektonikai vázlat jelentős érték.

B á n y a i

**Ciocirdel, R.: Hidrogeologie (Hidrogeológia). Technikai kiadó, Bukarest, 1957.**

Nehezen jelennek meg a hidrogeológiai összefoglaló munkák, amelyek az irodalomban megjelent rengeteg részletes adatot szisztematikusan kézikönyv alakjában foglalják össze. A nehézségeket fokozza az a tág kapcsolat, amely nemcsak a többi tudományokkal, hanem a gyakorlati élettel is lépten nyomon mutatkozik s ez egy olyan általános összefoglalást, amilyet elgondolunk, szinte kizár, mert a feldolgozó szerint egyik vagy másik irányban nem kerülhető el az eltolódás. Ez látszik a rendkívül ügyesen megírt könyvből is, amelynek inkább „Hidrológia” volna az igazi címe.

Az első fejezete a társtudományok közti helyzetét határozza meg. Egyes fejezetei: Víz a természetben, a kőzetekben való viselkedése, szétoszlása és keringése a földfelszín alatt, bányákból kiömlő víz, ásványvizek (elég röviden!). A források védőterületének meghatározása egészségügyi szempontból. Hidrológiai térképezés. Igen bő irodalmi tájékoztató, valamint részletes tárgymutató egészítik ki a munkát.

B á n y a i

**Butterlin, J.:** *A propos de l'origine des bauxites des régions tropicales calcaires* (A trópusi mészkövek bauxitjainak eredetéről). C. R. somm. des séances de la Société Géologique de France, Paris, 1958, nos 5–6, pp. 121–123

A szilikátos kőzetekben levő vörösföld és a velük rokon képződésű bauxit keletkezésére nézve általánosan elfogadott nézet az, hogy a vörösföld a szilikátos kőzet elmállásának terméke; a mészköveken található vörösföldnek a mészkővel való genetikus kapcsolatáról azonban a nézetek eltérők. Régebben a vörösföldet a mészkő mállási maradványának tekintették, újabban mindinkább terjed az a nézet, hogy a vörösföld és a mészkő közt nincs genetikai összefüggés. A Földközi tenger környékének terra rosszájáról V a d á s z E. fejtette ki legutóbb igen meggyőzően azt a felfogást, hogy a terra rossa előfordulások egykori bauxittelepek szétteregetett foszlányai (Acta Geologica 4. köt. 2. füz. 1956.)

Butterlin Haiti szigetén és Mexikóban végzett megfigyelései alapján arra a következtetésre jut, hogy a ferrallitos vörösföld és a bauxit pedogenezis útján is keletkezhet bizonyos típusú mészkövekből. Haiti szigetén vörös ferrallitos talajok — melyek közül egyeseket mint bauxitot értékesítenek — találhatóak eocén, ritkábban oligocén korú tömött, legtöbbször kristályos, néha erősen törmelékes, madreporás vagy molluskás mészkő területeken. Míg ott, ahol krétás mészkövek, rendszeren kovás gumókkal bukkannak ki, csak a rendzina csoportba tartozó fekete földek láthatók.

Hasonló jelenséget figyelt meg Butterlin a mexikóbeli Jucatan félszigeten is. A terület altalaja, a félsziget DNY-i részében lágy krétás kőzetekből és agyagos mészkövekből áll, míg a félsziget közepén törmelékes és tömött, kristályos, madreporás és molluskás mészkövek uralkodnak. A félsziget DNY-i részében főképpen rendzina csoportbeli fekete földek láthatók, kivéve ott, ahol a fiatalabb kristályos mészköveket megkímélte az erózió, itt vörös ferrallitos talajok vannak. A terület középső részében úgy-szólván csak vörös ferrallitos talajok találhatóak. Az egész területet trópusi őserdő borítja és a két öv közt semmilyen éghajlati különbség sem észlelhető.

Megfigyeléseiből Butterlin arra a következtetésre jut, hogy a bauxitok látszólag ott vannak, ahol a partok közelében vagy zátonyokra képződött mészkövek fordulnak elő, vagyis olyan övezetekben, ahol a kontinentális eredetű tisztátalanságok a legkönnyebben ülepednek le, s felveti azt a kérdést, hogy ha néha bauxitot tisztább mészköveken is találunk, ez nem azért van-e, mert a folyamat ezeu a szinten meglassult. Megjegyzi még, hogy a bauxit-mészkő érintkezések körvonalai olyan szabálytalannak, hogy azok nem lehetnek egykori kontinentális eróziós felszínek. Ezek nyilvánvalóan pedogenetikus mállási felszínek. Mindemellett kis kiterjedésű elszállítás a bauxitokat a mélyebben fekvő övekben koncentráltá, különösen a karsztos dolinák mélyedéseiben.

B a l l e n e g g e r

**Chavan, A. et Cailleux, A.:** *Détermination pratique des fossiles* (Ősmaradványok praktikus meghatározása) Paris, 1957. 387 oldal, 586 ábra.

Szerzők művüket „egyáltalán nem specializálódott” személyeknek szánják s az előszóban hangsúlyozzák, hogy ilyenekkel 75%-os eredménnyel ki is próbálták. Az első részben határozókulcsokat adnak, egy általánosat, majd 19 részlegeset. Ezek az őslénytani rendszertől teljesen függetlenül haladnak, tisztán alaki jellegek szerint, úgyhogy pl. *Favosites* és *Pentacrinus*, *Sequoia* és *Paradoxides* egymás mellé kerülnek. A második részben, rendszertani sorrendben rövid leírást adnak a genuszokról, földtörténeti elterjedtségüket is megemlítve. A harmadik részben ABC rendben vannak felsorolva a genuszok.

A könyv, kitűnő ábraanyag ellenére is, legalábbis magyar viszonylatban, aligha válik be, hiszen aki nálunk ősmaradványok meghatározásával foglalkozik és franciául tud, annak nem igen lesz arra szüksége, hogy ilyen jellegű táblázatok segítségével próbáljon genuszra meghatározni valamely maradványt.

i j f. D u d i c h

**Schoeller, H.:** Géochimie des eaux souterraines ; Application aux eaux des gisements de pétrole (A földalatti vizek geokémiája, tekintettel a kőolajtelepek vizeire).

A Revue de l'Institut Français du Pétrole et Annales des Combustibles Liquides cikkei alapján, Société des Éditions Techniques 1956. 213. oldal.

A felszín alatti vizek kémiai tulajdonságaival foglalkozó monográfia nagyon sok ismert adaton kívül, sok új érdekes ismeretanyagot is tartalmaz. Újszerű a szerző szemlélete, mellyel tárgyát egységes egészbe foglalja.

A könyv vezérfonala az alaptétel, mely szerint a földtani rétegekben levő víz a környező közzettel fizikai dinamikai és kémiai egyensúlyra törekszik. Az egyensúlyra való törekvést részletesen tárgyalja az I. fejezet, ahol az oldás, kicsapódás, kémiai agresszió, ionkicszerelődés, koncentrációváltozás és redox-folyamatok lefolyásáról és a víz összetételére való hatásáról ad szemléletes képet.

A II. és III. fejezetben a kőolajtelepek vizeit részletezi és megállapítja, hogy melyek azok a kémiai jellemvonások, melyek alapján a víz összetételéből kőolaj jelenlétére lehet következtetni. Véleménye szerint biztos jelek kizárólag a kőolajban található, vízben oldódó szerves vegyületek (propán, bután, pentán, etilen, propilén, zsírsavak, nafténsav, kinolin, fenol, szulfonsav). Sajnos, éppen ezeknek a kimutatására elég kevés gondot fordítanak. Ennek egyik oka az, hogy különösen a bonyolultabb szerves vegyületeknek még a minőségi meghatározása is igen bonyolult.

Kedvező jeleknek foghatók fel, bár nemcsak kőolajtelepekkel kapcsolatban léphetnek fel, a metán, kénhidrogén, ammónia jelenléte, egyáltalán a víz erősen redukált jellege ; a szulfátok hiánya, vagy szokatlanul kis koncentrációja, a szabad oxigén hiánya és a hélium, jód, bróm, kálium, vanádium, nikkel, foszfor, rubidium, uránium, rádium elemek koncentrációja. Ezek a kémiai jelek azonban kőszéntelepekkel és bizonyos magnás jelenségekkel kapcsolatos vizekben is megvannak.

A IV. fejezetben a szerző a felszínalatti vizeknek az eddigiektől eltérő új rendszeresítését javasolja. Ez a rendszer az alapszik, hogy a százalékos koncentráció helyett az egyes elemeknek vagy ionoknak az oldhatatlan maradékban való abszolút koncentrációját adja meg. A rendszer a nem-vegyész számára meglehetősen áttekinthetetlennek tűnik. Az V. fejezetben amerikai, francia, magyar, lengyel, román és szovjet kőolajtelepek vizeinek adatait tárgyalja a fentemlített rendszer alapján. Feltűnő, hogy az itt említett vizek közül a magyarországiak kis NaCl-tartalmúak. (Csökkentsősvízi jelleg ?)

A VI. fejezet a kőolajtelepek vizeinek felismeréséről szól. A kőolajjal kapcsolódó vizeket a nagyon tömény, normális rétegvizekkel és a kőszéntelepekkel érintkező vizekkel a legkönnyebb összetéveszteni, de az előbbiektől az aránylag nagy szulfáttartalom, az utóbbiaktól (a kőszénképződés nem-tengeri jellegére való tekintettel) a kis NaCl-tartalom alapján elkülöníthetők.

Ez a fejezet foglalkozik a kőolajtelepek alatt, mellett és felett elhelyezkedő vizek kémiai jellegeinek különbségeivel is.

A VII. és utolsó fejezet a kőolajtelepekben és azok környezetében levő vizek származását tárgyalja. Megállapítja, hogy bizonyos esetekben jogos az eredeti állapotban megmaradt fosszilis (konnát, együtt keletkezett) víz feltételezése, a legtöbb esetben azonban a felszínalatti vízáramlás többé-kevésbé módosítja a kőolaj keletkezés tengervízének sajátosságait. Aránylag lassú áramlás esetén a felszínről vagy vízszintes irányban nagyobb távolságról érkező vizek igen nagymértékben hasonulnak a kőolajtelep vízéhez, gyorsabb áramlás esetén a hasonlóság kisebb mértékű és ilyen esetben legjellemzőbb kémiai jellegként a szabad oxigén hiánya és a szulfátok igen kis koncentrációja marad meg, a többi kémiai jelek elmosódnak.

A mű igen nagy adatanyagot átfogó, egységes szintézist szolgáltat ; alapműnkául, kézikönyvként igen alkalmas. A nagyszámú táblázat, a vizek elemzésénél használatos kémiai számítási eljárások elméletének rövid, de beható ismertetése ugyancsak igen hasznos.

Magyar vonatkozásban érdemes megemlíteni, hogy Telegdi-(Roth K. a Földtani Közöny 80. évfolyamában megjelent tanulmánya alapján igen sok magyar vízelemzési adatot közöl.

Balkay

**Bemmelen, R. W. van:** Beitrag zur Geologie der westlichen Gailtaler Alpen (Adatok a nyugati Gailvölgyi Alpok földtani ismeretéhez). Jb. d. geol. Bundesanstalt, Wien, 100 köt. 2. füz. 1957.

Az utrechti egyetem professzora a címben említett területet hallgatóival több év térképezési gyakorlatai során vizsgálta. Eredményeik rétegtani és szerkezeti szempontból is érdekesek.

A Gailvölgyi Alpokban átalakult paleozóos üledékekre a „grödeni” homokkő települ, mely a Karni Alpok felsőpermi tengeri bellerophonos kifejlődését mellőzve, üledékfolytonossággal megy át a triász tengerelöntés közeteibe. A permi homokkő és konglomerátum öszlet kvareporfirilencsék tartalmaz. Felismerhetjük a Gailvölgyi Alpok és a Balatonhegység perm időszakai kiemeltebb és a Karni Alpok és a Balatontól délre elterülő alaphegységpászta mélyebb helyzetének párhuzamát.

A szerző szerint a „grödeni homokkő” és a „verrukáno” kifejlődések rétegtani helyzete az Alpok különböző részein változó, ezért mindkét megnevezést elvetendőnek tartja, amit magyar vonatkozásban V a d á s z professzor régóta megállapított és tanít. Helyesebbnek látja időbeli megkötés nélkül a permotriász nagy üledékciklus alaprétegeiről beszélni.

Szerkezetileg a Gailvölgy és a Drávavölgy területét a Mészalpok takaróinak agyongyűrt gyökérzónájának volt szokás tekinteni. B e m m e l e n értelmezése szerint az itteni gozau áttoldási szakasz után a fiatal harmadidőszakban árkos süllyedés alakult ki, melyre kétoldról ráfolytak a kiemelkedő Tauern és a Karavankák üledékes rétegei. Ez a poszt-alsópannon „écoulement” okozta volna a rendkívül bonyolult helyi tektonizmust.

A szerkezeti viszonyoknak ez az értelmezése semmivel sem elképzelhetetlenebb, mint a takarós értelmezés, de a szerző adós marad az elképzelés mozgásmechanikájának részletesebb mikrotektonikai alátámasztásával. Ennek ellenére üdvözölni lehet ezt a művet, mert az „écoulement”-tektonika alkalmazásának az első, részletes terepi megfigyelésekre támaszkodó kísérlete.

B a l k a y

**S c h w e i g h a u s e r, J.:** Mikropaleontologische und stratigraphische Untersuchungen im Paleocæn und Eocæn des Vicentin (Norditalien) mit besonderer Berücksichtigung der Discocyclinen und Astero-cyclinen (Mikropaleontologische und rétegtani vizsgálatok a vicenzai paleocénben és eocénben). Schweiz. Pal. Anhandl. 70. 1953.

A jelentős munka rétegtani és őslénytani részre oszlik. A rétegtani részben a vizsgált üledékek jellegzetességeit ismerteti. Itt kiemeli az ún. scaglia-fáciest, a nummuliteszes és litotaunimusos mészkövet, miliolinás mészkövet és az itt jelentős bazaltterületet. Részletesen ismerteti az egyes feltárásokat s vázlatos helyszínrajzot és pontos szelvényeket mellékel hozzá. Az itt képviselt teljes eocén rétegsort paleocén, iprézi, lutéciai és priabonai emeletekre tagolja. Ezeknél közli a jellegzetes faunatársaságot.

A második részben az őslénytani vonatkozások szerepelnek. Képet ad a *Discocyclina* és *Astero-cyclina* genusz nevezéktani bonyodalmairól. Ismerteti jó rajzok kíséretében a fontosabb alaktani kifejezéseket, majd sorra veszi a meghatározáshoz szükséges rendszertani bélyegeket. Bár a külső és belső jellegeket egyaránt figyelembeveszi, a belső jellegeknek (embrionális apparátus, periembrionális kamrák szerkezete és elrendezése) morfo-ogenetikai alapon — helyesen — nagyobb jelentőséget tulajdonít. Nagyon érdekes fejezete a munkának a *Discocyclinák* dimorfizmusát tárgyaló rész.

A leíró részben, az 1400 vékonyciszolat segítségével meghatározott, 21 faj leírását adja. A leírást kitűnő ábrák és fényképek egészítik ki. Külön értékes része a leírásoknak a minden fajhoz fűzött összehasonlító megjegyzés, mely élesen jelzi az egyes fajok közti különbségeket.

K e c s k e m é t i

**A Geological Society of America 1957-ben tartott ülésein elhangzott előadásokból** Bull. of Geol. Soc. of Am. Vol. 168. Nr. 12. 1957.

**A l l a n, W. Z. B.:** Ecology of recent planctonic foraminifera in oceanic water of the Western North Atlantic (Az Atlanti óceán ÉNy-i részében élő plankton Foraminis ferák ökológiája).

Az erősen változókéony hőmérsékletű és sőtartalmú Golf áramrendszerben 18 Foraminifera fajból 14 sokkal gyakoribb, mint az áramtól D-re vagy É-ra. A melegvízkezelő fajták egyedszáma a Sargasso tengertől D-felé, míg a hidegvízkezelőké attól É-felé fokozatosan növekszik. 15 faj közül 11 egyedszáma erős évszakos ingadozást mutatott (mérés: Bermudákon 1955 aug. és 1957 jan.). Egyes fajok nyáron, mások télen érik el maximális egyedszámukat. Szerző felsorolja a „nyári” és „téli” fajokat.

**R e x, R. W. — G o l d b e r g, E. D.:** Quartz content of pelagic sediments of the North Pacific Ocean (Az Északi Csendes-óceán pelágikus üledékeinek kvarctartalma).

A Csendes-óceán É-i részének pelágikus üledékeit vizsgálva, szerzők azt tapasztalták, hogy az agyag kvarctartalma 1—20% között változik. A kvarcsemcsék jól

osztályozottak, uralkodó szemcseméret 4—16 mikron. (Az atmoszferikus por uralkodó szemcseméretéhez hasonló.) A kvarcanyag zöme szerzők szerint eolikus, kisebb része tengeráramlatok, vagy jéghegyek által szállított. Ezt látszik igazolni az a megfigyelésük is, hogy a szárazföldről távolodva a kvarctartalom növekszik. Egyéb megfigyeléseik szerint a negyedkori üledékek kvarctartalma magasabb, mint a harmadidőszaki rétegeké. Ezt a kvarcfelhalmazódás kedvezőbb körülményeivel, vagy a hígító anyagok (vulkáni por, fauna, stb.) kisebb szerepével magyarázzák.

P o o l e, F. G.: Paleowind directions in late paleozoic and early mesozoic time on the Colorado Plateau as determined by cross-strata (Keresztrétegzettség segítségével meghatározott ős-szélirányok a Colorado Plateau késő paleozóos és kora-mezozóos képződményeiben).

A Colorado Plateau paleozóos és mezozóos összletében tengeri és fluviatilis képződmények váltakoznak eolikus keresztrétegzett homokkővel. A keresztrétegzettség és a hullámfodrok statisztikus kiértékeléséből szerző az akkori főszélirányokra következtet. Véleménye szerint a homokkő képződésekor az É-i felteke passzátszél-öve 10—20 fokkal északabbra lehetett, mint jelenleg. Trópusi ősnövénymaradványleletek is hasonló eltolódásról tanúskodnak.

E w i n g, M. — P r e s s, F.: Regional measurements of crustal thickness (Regionális kéregvastagság mérések).

Az 1957. évi szamoai (Samoan) földrengés segítségével Észak-Amerika több pontján meghatározták a kéregvastagságot. Eredmények: Sziklás Hegység területén 50—55 km, „Basin” és „Range” területen 40—50 km, a nyugati Great Plain-en 40—45 km, a középső Interior Plain-en 35 km, a Kanadai pajzson 35 km. Az adatokat, melyeket a Rayleigh hullámok fázissebességével határoztak meg, összehasonlították számos helyi refrakciós méréseredménnyel.

K r y n i n e, P. D.: Dolomites (Dolomitok).

Szerző szerint az üledékes dolomit több mint 90%-a két módosulatban található:

1. Primer dolomit, amely a tengervízből közvetlenül kicsapódó, kezdetben meg nem szilárdult, azonban szerkezetileg egységes, sárgásszürke, vagy krémszínű, igen finomszemű (5 $\mu$ ), vékonyan rétegzett (0,5 cm) üledék. 2. Szekunder dolomit: durvább, sötétszürke, fekete, szerves maradványokat tartalmazó, primer dolomit közbetelepülésekkel, a meg nem szilárdult mészkő korai szingenetikus dolomitosodása útján keletkezett.

A primer és szekunder dolomitok egy rétegsoron belül általában ciklikusan váltják egymást.

Genetikailag egy-egy klasszikus ciklus, száraz éghajlaton, viszonylag mély normál tengervízben kivált mészkővel kezdődik, sekély, rendszerint nagyobb sótartalmú vízben primer dolomit kiválással folytatódik, amely az alatta levő, még nem szilárd mészkövet lefelé haladóan dolomitosítja: a kettő között szekunder dolomit képződik.

N a g y E.

R o g e r s, C. L. — C s e r n a, Z. — A m e z c u a, E. T. — U l l o a, S.: Geología General y Depositos de Fosfatos del Distrito de Concepcion del Oro, Estados de Zacatecas (A Zacatecas-beli aranyterület foszfát-üledékeinek földtana).

Instituto Nacional para la Investigacion de Recursos Minerales, Boletín 48, Mexico, 1957.

A mexikói foszfát-kutatás földtani eredményeit összefoglaló monográfikus leírás az ásványi nyersanyagok feltárását elősegíteni kívánó tavalyi kiadvány-sorozatban jelent meg. A hatalmas munkában jelentős részt kapott a magyar származású C s e r n a Zoltán is.

A földtani kutatás mintegy 1300 km<sup>2</sup>-es területen összesen 3600 m vastag júra-kréta-harmadidőszaki rétegsorra terjedt ki. A rétegsor mészkőből, törmelékes üledékekből, azonkívül ezek közé számos helyen benyomult granodioritos, dioritos, aplitos, andezit-dáicit-riolitos tömzsökből és dajkókból áll. A kontakt zónát réz, ólom, cink, arany stb. értelemek jelzik.

A terület meszes foszfát-üledékei tengeri eredetűek. Fő ásványuk a fluorapatit. Az anyag apró szemcsék, gumók alakjában található a bezáró kőzetben. Helyenként ősmaradványok helyét tölti ki. A foszfát-rétegek vastagsága 1—20 m között változik.

Gazdaságilag hasznosíthatónak a Sierra Santa Rosa 2,15 m átlagvastagságú telepe bizonyult. Megkülönböztettek egy gyengébb- és egy jobb minőségű anyagot.

A jobb minőségű nyersanyagból (21,1%  $P_2O_5$ -tartalommal, átlagban) a készletbecslés szerint mintegy 5 millió tonna, a gyengébből (16,2%  $P_2O_5$  átlag érték) mintegy 13,5 millió tonna fejthető le.

A 130 oldalas összefoglaló munkát szelvények, feltárási és vékonycsiszolati fényképfelvételek, vegyelemzések, színes térkép-melléletek egészítik ki. A kutatók munkamódszere, mindenre kiterjedő és mégis röviden-összefoglaló közlési módja külön figyelemre méltó.

V é g h

B ü r g l, H.: *Catálogo de las amonitas de Colombia. Parte I. Pulchelliidae.* pp. 1—119, 28 tábla. Boletín Geológico, Tomo IV. No. 1. Bogotá, 1956.

Hazai neokom kutatásaink kiértékelésénél újra felmerül a borealis — andoki kréta és egyéb ősföldrajzi problémák kapcsolatainak újrvizsgálata. Szerző dolgozata részünkre figyelemreméltó, mert a Pulchelliák családjá kiértékelésére összehasonlításra elegendő mennyiségben szerepel hazai lelőhelyeinken is.

A kolumbiai kréta *Ammonites*-félék közül a Pulchelliák jó megtartásuk és gyakoriságuk miatt alkalmasak a vizsgálatokra. B u c h óta már sokszor kerültek átvizsgálásra Kolumbiában is az eredmények befejezettnek és véglegesnek azonban nem mondhatók.

B ü r g l 609 példányt dolgozott fel, ez a tömeg négy, névszerint a *Nicklesia*, *Psilotissotia*, *Pulchellia* és a *Heinzia* genuszokat képviseli 32 fajjal és 6 alfajjal (Ebből 13 faj és 5 alfaj újnak bizonyult). A fajok fele (16 faj és alfaj) a *Pulchellia* nemzetségből való. Szerző szükségesnek tartotta hat új alnemzetség felállítását. A *Heinzia* genusz 7 faja és alfaja 3 szekcióra bontható, H y a t t genuszainak névjelölésével.

A határozásoknál elsősorban a ventrális peremet és köldökbőséget lehetett tekintetbe venni. Varratvonal, bordázat, díszítés a túlspecializálódott egységeknél nem vehetők döntően figyelembe. Ebben is sok a rokon vonás a hazai alakokkal. A legtöbb *Pulchellia* elválasztása a fiatal stádiumban lehetséges, ugyanis a tapasztalat szerint a felnőtt példányok növekedésük befejeztével eléggé egyveretűek, egymáshoz nagyon hasonlóak. Ez az időskori „konvergencia” jelentős adat a rokonság körének megállapításánál.

A kolumbiai Pulchellidák kizárólag a barrémi emeletben találhatók, egyes alfajokat a legalsó apti emeletben is sikerült kimutatni. A barrémi Pulchelliák a következő szintekbe oszthatók:

Felsőbarrémi:	nincs vagy nagyon kevés <i>Pulchelliida</i>
Középsőbarrémi:	{ felső: 4. szubzóna Pulchelliával és Heinziával alsó: 3. szubzóna Pulchelliával Heinzia nélkül
Alsóbarrémi:	{ felső: 2. szubzóna Nicklésiával, Nicklésiella és Semipulchelliával alsó: 1. szubzóna csak Nicklésiával

Röviden: az alsó barrémi *Nicklesia*-öv, a középső barrémi *Pulchellia*-öv néven is szerepel. Az 1. és 4. alöv fajai Perutól egészen a Mediterrán vidékig elterjedtek. Ezzel szemben úgy látszik a 2. és 3. alöv alakjai csaknem mind Kolumbiára korlátozódnak, bár Trinidadból előkerült két, a kolumbiaiakkal erős rokonságban álló alak is. Ebből azt lehetne talán kiolvasni, hogy a családnak törzsfelődése a „kolumbiai” medence területén alakult.

Két fiatal *Nicklesia* bélyegeiből arra lehetett következtetni, hogy a család a Desmoceratidák felé gyökerezethető.

A simahéjú Nicklésiák valószínűleg a család törzsformái. Föltehetően ebből az alakcsoportból ágaztak ki először a díszített Nicklésiák és valamivel később Psilotissotiák. A Psilotissotiákkal egyidőben megjelennek a szűkköldökű és konkáv peremű Pulchelliák. Ezek a középső barrémiben élnek virágkorukat. A konkáv peremű és szűkköldökű Heinziák Kolumbiában az emelet végén bukkannak fel. Ezek a mediterrán vidéken „keletkeztek” és később terjedtek Kolumbiáig is, meglehetősen sekély vízhez alkalmazkodva. Ezek Kolumbiában a család szám szerint is legjellemzőbb képviselői.

A felső barrémi emeletben biztosan megállapított *Pulchellia* Kolumbiából eddig nem ismeretes, ennek ellenére az apti emelet alján szótványosan előkerül a *Psilotissotia chalmasi andina* alfaj, mint legkésőbbi hírmoudója a már előbb kihalt familiának.

N a g y I.

# IRODALOM\*

## Acta Geologica Acad. Sc. Hungaricae

Tom. V. Fasc. 1. 1958.

Földvári—Vogl, M.: The Role of Differential Thermal Analysis in Mineralogy and Geological Prospecting (A differenciális termális analízis szerepe az ásványtanban és a földtani nyersanyag-kutatásban), 3—102. o.

## M. Áll. Földtani Intézet Évkönyve

XLVII. kötet, 1. füzet. 1958.

Nagy L.-né: A mátraalji felső-pannóniai kori barnaköszén palinológiai vizsgálata. 3—353. o.

## M. Áll. Földtani Intézet Kiadványai, 1958.

Balogh K.—Horusitzky F.—Kretzoi M.—Noszky J.—Rónai A.—Szentés F.: Magyar-ország 1:300 000-es földtani térképéhez. 3—115. o.

## Geologica Hungarica. Series geologica

Tom. 10.

Jantsky B.: A Velencei-hegység földtana. 1—170. o.

## Hidrológiai Közöny

38. évf. 1. szám, 1958.

Juhász J.: A szivárgás vizsgálata. 24—41. o.

Rónai A.: Magyarország talajvizeinek vegyi jellege. 42—54. o.

## Bányászati Lapok

13. (91.) évfolyam, 1. szám, 1958.

Ajtay Z.: Feladataink a bányavíz elleni védekezés területén. 1—8. o.

Gedeon T.: Az urán felhalmozódása különböző kőzetekben. 16—17. o.

Bagó F.: A halimbai bauxitbányák bányaföldtani és bányafeltárási helyzete. 27—34. o.

Horváth L. J.: Az európai országok és tengerentúli érdekerületeik urán-és tóriumérc előfordulásai. 51—52. o.

## Geofizikai Közlemények

VII. kötet, 1. szám, 1958.

Barta Gy.: A földmágneses tér évszázados változásának longitudinális és transzverzális effektusa. 4—32. o.

Facsinay L.—Pintér A.—Pollhammer M.: A magasabb deriváltak számításának gyakorlati eredményei néhány magyarországi gravitációs mérési területen és a maradékhathások számításának kiterjesztése nagyobb területegységre. 33—56. o.

\* Az 1958. 2. füzetben megjelent »A magyar földtani irodalom jegyzéke, 1957.« felsorolásában szereplő cikkeket itt újra nem említjük meg.

Steiner F.: Mérési módszer kisméretű minták  $\gamma$ -aktivitásának és önellenyelési együtthatójának meghatározására. 57—62. o.

### Földrajzi Közlemények

VI. (LXXXII.) kötet, 1. szám, 1958.

Pécsi M.: A földfelszín formacsoportjainak ábrázolása. 27—36. o.

### Földrajzi Értesítő

VII. évfolyam, 2. füzet, 1958.

Bendefy L.: Szeizmotektonikai vizsgálatok Budapest főváros környékén 141—166. o.

### Известия АН СССР, сер. геол.

1958. évi 1. szám

Zsemcsuzsnikov Ju. A.: Similar and different features between facial, facialcycle and facial-geotectonical methods of studying coal-bearing series (Kőszéntelepek vizsgálatának fácies-, fácies-ciklikus és fácies-geotektonikai módszere) 3—11. o.

Koperina V. V.: Facies and types of coal accumulation in coal-bearing depositions of the Donbass (Kőszénképződési fáciesek és típusok a Doň-medence kőszenes üledékeiben) 12—25. o.

2. szám

Golubova L. V.: Stratigraphic scheme of Quaternary depositions of the NW-part of the W-Siberian lowland and its palaeophytological foundation (Ny-Szibéria negyedkori üledékeinek rétegtana ősnövénytan alapon) 44—54. o.

3. szám

Afanaszjev G. D.—Cejtlin Sz. G.: Preliminary conclusions from study of rock radioactivity in North Caucasus and their importance for some problems of petrology (É-kaukázusi kőzetek radioaktivitás-vizsgálata és ennek kőzettani jelentősége) 16—30. o.

Kravcsenko G. G.: An example of plastic deformation of limestones in tectonic fracture zones (Mész-kő képlékeny alakváltozása tektonikai törés-zónákban) 85—96. o.

4. szám

Szinicin N. M.—Szinicin V. M.: Tien-Shan. Major tectonic elements (A Tjan-Sany. Főbb tektonikai elemek) 3—17. o.

Logacsev N. A.: Cenozoic continental depositions of depressions of the Baikal type (Bajkál-típusú mélyedések kainozóos szárazföldi üledékei) 18—29. o.

Kocsetkov T. P.: New data on stratigraphy of coalbearing deposition of the Cretaceous system of Lena river (A Lena-folyó medencéjének kőszénüledékei kréta-korú rétegtana) 47—56. o.

5. szám

Gromov V. I.—Krasznov I. I.—Nikiforova K. V.: Main principles of stratigraphic division of the Quaternary system and its lower border (A negyedkor rétegtani tagolása és alsó határa) 3—12. o.

Gromov V. I.—Sancer E. V.: On geological age of Paleolith in USSR (A paleolit földtani kora a Szovjetunióban) 13—22. o.

Abdullajev K. M.: Some problems of petrology (Kőzettani kérdések) 116—121. o.

### Геологический Сборник Львовского Геологического Общества

(Lvóvi Földtani Társulat. Földtani cikkyűjtemény)

1957. 4. szám

Csernyák N. I.: Some notes on the subdivisions of the Paleogene of the Northern part of the Soviet Carpathian mountains (Az É-i Szovjet Kárpátok paleogénjének tagolása) 23—32. o.



- Dolenko G. N.: On some regularities in the dislocation of structures in the inner zone of the Carpathian depression (Törvényszerűségek a belső Kárpát-medence dizlokációjánál) 33—42. o.
- Vjalov O. Sz.—Ivanova L. V.: On the rocks age in the Bitkov tectonic window (A kőzetek kora a bitkovi tektonikai ablakban) 43—46. o.
- Kulesickij Ja. O.: Palaeogenic deposits in the district of the Jasinia village (Carpathian mountains). (Paleogén üledékek Jaszinia környékén) 47—54. o.
- Maszlakova N. I.: The subdivision of the Eocen deposits of the E-Carpathian mountains after the small Foraminiferas (A K-i Kárpátok eocén üledékeinek tagolása apró foraminiferák alapján) 55—63. o.
- Hofstein I. D.: The tectonics of the Jurassic deposits of the Svaljav region in the Transcarpathian mountains (Szvaljava jura üledékeinek tektonikája [Kárpátontúl]) 107—110. o.
- Lesznyák V. F.: On the geology of some iron-ore mineralisation in the weathering crust of the effusive rocks in the Transcarpathian region (Vasércépződés vulkáni kőzetek mállási kérgében, Kárpátontúl) 121—127. o.
- Paszternák Sz. I.: Alb-Cenoman of the Volhynian-Podol platform (Az albcenoman a Volhínia-podoliai táblán) 128—142. o.
- Porfirjev V. B.—Grinberg I. V.: The importance of water in the processes of the organic transformations in the fossilization phase (A víz szerepe a fosszilizált szervesanyagok átalakulásánál) 242—256. o.
- Gorzsevszkij D. I.: The role of the conglomeratic pebbles in order to elucidate some questions connected with geological history (A konglomerátumkavicsok szerepe földtörténeti problémák megoldásánál) 257—263. o.
- Goreckij V. A.: The fauna of the Torton deposits in some places in Volhynia-Podol region (Torton üledékek faunája Volhínia-Podolia körzetében) 267—276. o.
- Venglinszkij I. V.: On Cyclamminae zone of the Torton deposits in the Transcarpathian mountains (A Kárpátontúl torton üledékeinek *Cyclamina-öve*) 295—300. o.
- Lincckij V. F.: Some landslide evidences caused by the static and dynamic pressure of the water (Földesuszamlások statikus és dinamikus víznyomás folytán) 331—342. o.

#### Минералогический Сборник Львовского Минералогического Общества

1957. évi 11. szám

- Szobolev V. Sz.: On conditions of formation of minerals under oriented pressure (Ásványképződés orientált nyomás alatt) 45—51. o.
- Povarennih A. Sz.: On magnetic properties of minerals (Az ásványok mágneses tulajdonságairól) 52—68. o.
- Lazarenko E. K.: A general mineralogical review of the Transcarpathian region (A Kárpátontúl ásványtani áttekintése) 102—121. o.
- Merlich B. V.: Mineral associations of the Neogen ore occurrences of the Transcarpathian region (Neogén érceelőfordulások ásványtársulásai a Kárpátontúl) 122—127. o.
- Gabinet M. P.: Secondary minerals in menilite schists of the Eastern Carpathian region (Menilit-palák másodlagos ásványai a Keleti Kárpátokban) 128—151. o.

#### Бюллетень Московского Общества Испытателей Природы, отд. геол.

1957. évi 1. szám

- Nemkov G. I.: On the Nummulites of the Pre-Palaeogene (A paleogén előtti Nummulitésekről) 3—20. o.
- Zsukov G. V.—Polovko N. I.: On the stratigraphical nomenclature and divisions of the metamorphical complex in the Ironstone Basin Krivoj Rog (A Krivoj-Rog-i vasércmedence metamorf öszletének rétegtani nomenklaturája és felosztása) 93—98. o.

## 2. szám

- Moszkvitin A. I.: Probable age of the first glaciation of the Russian Plain (Az Orosz síkság első eljegesedésének valószínű kora) 3—14. o.  
 Karlov N. N.: On the history of volcanic ashes study in the USSR in Europe (Vulkáni hamu-tanulmányok a Szovjetunió európai részén) 25—48. o.  
 Richter V. G.: On the evaluation of repeated levelling method of studying contemporary tectonic movements (Ismételt szintezési módszer jelenkori tektonikai mozgások vizsgálatára) 105—120. o.  
 A harmadkor felosztása paleogénre és neogénre. A Rétegtani Bizottság határozata. 137—139. o.

## 3. szám

- Naidin D. P.: On the boundaries of a species in the fossiliferous material (A faj határai a fosszilis anyagban) 55—64. o.  
 Holodov V. N.: On the deformations of carbonaceous rocks (Karbonátos kőzetek alakváltozásairól) 137—142. o.

## 4. szám

- Kudrjavcev N. A.: Fundamental statements concerning the localization of oil in the oilbearing regions (Kőolaj helyének meghatározása kőolajvidéken) 3—25. o.  
 Apresszov Sz. M.: On the depth of folded systems and abyssal breaks (Gyúrt rendszerek és mélységi törések mélysége) 27—33. o.  
 Simanszkij V. N.: The systematics and phylogeny of the Nautilida order (A Nautilida rend rendszertana és leszármazása) 105—120. o.

## 5. szám

- Muratov M. V.: On the origin of oceanic depressions (Óceáni mélyedések eredete) 55—70. o.  
 Hain V. E.: Some questions of the origin and classification of Earth crust folds (Földkéreg-redők eredete és rendszerezése) 71—98. o.  
 Ovesinnikov A. M.: Hydrogeologic conditions of the hydrothermic processes (A hidrotermális folyamatok vízföldtani feltételei) 127—142. o.  
 Mihajlov N. P.: Portlandian zones near Moscow (Portlandi rétegek Moszkva környékén) 145—159. o.

## 6. szám

- Boncssev E. Sz.: Some tectonic questions in the east part of the Balkans and the tectonic problem in the region of the Black Sea (Tektonikai problémák a Balkán K-i részén és a Fekete-tenger vidékén) 13—23. o.  
 Korzs M. V.: Palaeogeography of the Triassic Period in Far East (A triász ősföldrajza a Távok-Keleten) 57—79. o.

## Вестник Ленинградского Университета, Сер. геол. и геогр.

## 1957. évi 6. szám

- Szmelov A. A.: O природе отрицательных магнитных аномалий Ангаро-Илимского района (Negatív mágneses anomáliák az Angara-ilimi körzetben) 41—50. o.  
 Luckina N. V.: Малые интрузии Малого Хингана мелового возраста (A Kis-Hingán krétakorú intrúziói) 63—79. o.

## 12. szám

- Szincin N. M.: Scheme of tectonics of Tien-Shan (A Tjan-Sany tektonikai vázolata) 5—25. o.  
 Pojarkov B. V.: About some Foraminifera from the Famennian and Tournanian deposits of West spurs of Tien-Shan. (A Tjan-Sany faméni és tournéi üledékeinek foraminiferái) 26—41. o.

## Acta Geologica Polonica

## 1958. évi VIII. köt. 1. szám

- Rózycki S. Z.: An experiment in geomorphology reconstructing the formation of glacial relief (Geomorfológiai kísérlet a glaciális domborzat képződésének rekonstruálására) 1—116. o.

- Birkenmajer K.: Oriented flowage casts and marks in the Carpathian Flysch and their relation to flute and groove casts (Orientált folyásos jelenségek a Kárpáti flisben) 117—148. o.
- Alexandrovicz S.: Transgressive Miocene deposits in the Makoszowy Mine and their stratigraphic position (Transzgresszív miocén üledékek és rétegtani helyzetük) 149—178. o.

**Bulletin de la Société des Sciences et des Lettres de Łódź**

1957. évi VIII. köt.

- Dylik J.: Dynamical geomorphology, its nature and methods (Dinamikus geomorfológia, jellege és módszerei) 1—42. o.

**Annales de la Société Géologique de Pologne (Rocznik)**

1956. évi XXVI. köt. 1957

- Gradzinski R.: Notes on the sedimentation of the Miocene in the environs of Proszowice (Miocén üledékképződés Proszowice környékén) 3—28. o.
- Gradzinski R.—Radomski A.: Cavern deposits of „Rock milk” in the Szczelina Chocholowska Cave (Barlangi üledékek a Sz. Ch. barlangban) 63—90. o.
- Communications on the sedimentation of the Carpathian Flysch etc. (Közlemények a kárpáti flysch üledékképződésről) 127—186. o.
- Dzulyński S.—Kinle J.: Problematic hieroglyphs of probable organic origin from the Beloveza beds (Western Carpathians) (Szerves eredetűnek tartott hieroglifák a Beloveza rétegekből, Ny-Kárpátok) 265—270. o.
- Mitura F.: Inocerames du Crétacé sup. de Bachowice (Felsőkréta Inoceramusok Bachowicéről) 273—296. o.

**Regionalna Geologia Polski (Leugyel Földt. Társ. kiadv.)**

III. köt. Sudety, Kraków 1957

**Retrospektywna Bibliografia Geologiczna Polski**

I. köt. 1—2. rész, Warszawa 1957

**Sbornik Ustr. Ust. Geol. Praha**

Sv. XIII. 1—2. szám 1956

- Havliček V.—Šnajdr M.: The facial development of the Ordovician of the Barrandian (A barrandi emelet (Ordovícium) fácies-kifejlődéséről) 549—600. o.
- Havliček V.—Šnajdr M.: The stratigraphical order and the facies in the Cambrian of the Brdy Mts. (A Brdy-hegység kambriumának rétegtani sorrendje és fáciese) 487—522. o.
- Belounek R.: Magnetismus und gravimetrische Untersuchung in Mähren (Mágnesség és graviméteres kutatás Morvaországban) 299—319. o.

**Sbornik k osmdesátinám ak. F. Slavika (Cikkgyűjtemény Slávik F. akadémikus 80-ik születésnapja alkalmából) Praha 1957**

- Čech V.: A contribution to the tectonics of NW-Bohemia (ÉNy-Csehország tektonikája) 55—71. o.
- Havlena V.: The petrography of the secondary allochthonous coal from the Cretaceous sediments of the Inner Klippen Zone (Belső szirtöv krétakorú üledékeiből származó másodlagos allochton kőszén kőzettana) 113—122. o.
- Jirkovský R.: The control of geological mapping by radioactive measuring (Földtani térképezés ellenőrzése radioaktív mérésel) 123—132. o.
- Kokta J.: Beitrag zur Methodik der Messung des Brechungsindexes (Adatok a törésmutató mérésének módszeréhez) 159—167. o.
- Kuthan M.: The young Tertiary volcanism in the NE part of Central Slovakia (Fiatal harmadkorú vulkanizmus Középső-Szlovákia ÉK-i részén) 223—241. o.

**Geologický Sborník, Bratislava**

VIII. köt. 2. szám 1957

- Prof. Dr. Dimitrij Andrusov 60jähriig (irodalomjegyzék)  
 Mahel M.: Die Kerngebirge, ein spezifisches Merkmal der Westkarpaten  
 (A maghegység, a Ny-i Kárpátok sajátos jellege) 180—193. o.  
 Svagrovsky J.: Einige neue miozäne Vertreter der Familie *Trochidae*  
 (A *Trochidae* család néhány új miocén képviselője) 204—225. o.  
 Bystriky J.: Beitrag zur Kenntnis der Diploporen der Gemeriden-Trias  
 (Diploporák a gömöri triászából) 226—241. o.  
 Matula M.: Spuren des periglazialen Klimas in der Region des Südfusses  
 der Kleinen Karpaten (Periglaciális klímamnyomok a Kis-Kárpátok déli  
 lábánál) 323—334. o.

**Geologické Práce, Bratislava**

44. köt. 1956

- Matula M.: Übersicht ingenieurgeologischer Forschungsaufgaben im hydro-  
 energetischen Aufbau (Mérnökgeológiai kutatómunkálatok a hidroenerge-  
 tikai építés során) 5—85. o.

45. köt. 1957

- Kamenický J.: Die Serpentine, Diabase und glaukophanischen Gesteine  
 in der Trias des Zips-Gömörer Erzgebirges (Szerpentinít, diabáz és glauko-  
 fán kőzetek a Zipsz-gömöri Érchegység triászában) 3—108. o.  
 Kamenický J.—Marková M.: Petrographische Studien der Phyllit-  
 Diabas-Serie in den Gemeriden (Közettani tanulmányok a Gemeridák  
 fillit-diabáz összletében) 109—185. o.  
 Ivanov M.—Kamenický J.: Bemerkungen zur Geologie und Petro-  
 graphie des Kristallinikums des Gebirges Mala Fatra (Földtani és kőzet-  
 tani adatok a Kis Fáttra kristályos magjához) 187—212. o.  
 Ivanov M.: Permischer Vulkanismus im Zips-Gömörer Erzgebirge (Permi  
 vulkanizmus a Zipsz-gömöri Érchegységben) 213—240. o.

46. köt. 1957

A Csehszlovák Föld- és Ásványtani Társulat  
 Jubileumi Kongresszusának közleményei

- Ilavský J.: Geologie der Erzlagerstätten des Zips-Gömörer Erzgebirges  
 (A Zipsz-Gömöri Érchegység érctelepeinek földtana) 51—95. o.  
 Maska M.: Über die vortertiäre Metallogene der Westkarpathen, besonders  
 des Zips-Gömörer Erzgebirges (A Ny-Kárpátok harnadkorelőtti metallo-  
 genezisééről, különös tekintettel a Zipsz-Gömöri Érchegységre, Szlovákia)  
 96—106. o.  
 Varček C.: Übersicht der paragenetischen Verhältnisse der Erzlagerstätten  
 in Gömör (A gömöri érctelepek paragenetikai viszonyai) 107—131. o.  
 Bystriky J.: Stratigraphie der Trias des Slowakischen Karstes (A szlová-  
 kiai karszt triász rétegtana) 188—206. o.  
 Senes J.—Svagrovsky J.: Neogen der Ostslowakei (K-Szlovákia neo-  
 génje) 217—280. o.  
 Šalát J.: Petrochemie der Vulkanite des Presov-Tokajer Gebirges (A Presov-  
 tokaji hegység vulkanitjainak petrokémiája) 328—352. o.  
 Vjalo v O. Sz.: Über die Entstehung der Menilitserie (A menilitösszlet kelet-  
 kezéséhez) 357—360. o.  
 Vjalo v O. Sz.: Neogensedimente der westlichen Teile der USSR (A Szovjet-  
 unió nyugati részének neogén üledékei) 361—382. o.

47. köt. 1957

- Leško B.: Geologie und Geomorphologie des nördlich von Prešov liegenden  
 Gebietes, Ostslowakei (A Presovtól északra fekvő terület geológiája és  
 geomorfológiája) 3—35. o.  
 Polák S.: Manganerze der Kleinen Karpathen (A Kis-Kárpátok mangán-  
 ércei) 37—84. o.

Janáček J.: Hydrogeologie und Geochemie der jodhaltigen Heilwasserquellen im Badeort Ciz und seiner Umgebung (Jód tartalmú gyógyvizek hidrogeológiája és geokémiája Csiz fürdő környékén) 117—155. o.

#### Zprávy 10, 1957

- Janáček J.: Vorläufiger Bericht über neue stratigraphische Erkenntnisse im Oberpannon des inneralpinen Wiener Beckens (Előzetes jelentés a belső-alpi Bécsei medence felsőpannon rétegtanának új adatairól) 5—48. o.
- Čechovič V.: Zur Frage einer einheitlichen Stratigraphie des Neogens (Az egységes neogén rétegtan kérdéséhez) 49—65. o.
- Seneš J.: Möglichkeiten von Kohlenlagerstättenvorkommen im ostslowakischen Tertiär (Valószínű kőszénlefordulás a kelet-szlovákiai harmadkori rétegekben) 66—81. o.
- Slávik J.—Polášek S.: Bemerkungen zum geologischen Bau des Kohlenbeckens unter dem Vihorlát-Gebirge, Gebiet Hnojné (A Vihorlát-hegység közénmedencéjének földtani felépítése Hnojné környékén) 82—94. o.
- Kolovszáry G.: Triassische Korallen aus Stratenská Hornatina in der Tschechoslowakei (Triász korallok Stratenská Hornatináról) 95—106. o.
- Košecy E.: Einige Beispiele über die Anwendung der geoelektrischen Methode bei der Lösung ingenieurgeologischer Aufgaben (Példák a geoelektromos módszer alkalmazására mérnökgeológiai feladatok megoldásánál) 168—179. o.
- Pácal Z.: Polarographische Methoden in der geochemischen Prospektion (Polarográf módszerek a geokémiai kutatásnál) 180—183. o.

#### Zprávy 11, 1957

- Kantor J.: Geochronologische Studien der Monazite aus den Ablagerungen des Otava-Flusses in SW-Böhmen durch Anwendung der Methoden  $He/UTh$ ,  $He/a$ ,  $Pb/UTh$  und  $Pb/a$ . (Az Otava-folyó, DNy-Csehország, üledékeiből származó monazitok geokronológiai vizsgálata  $He/UTh$ ,  $He/a$ ,  $Pb/UTh$  és  $Pb/a$  módszerrel) 5—28. o.
- Rozložník L.: Geological conditions and ore deposits of the surroundings of Dobsina (Dobsina környékének földtani viszonyai és értelei) 100—108. o.
- Szörényi E.: Echinodermenreste aus dem Strážov-Gebirge und aus dem slowakischen Paradies (Tengeri sün maradványok a Strážov-hegységből és a szlovákiai paradicsomból) 129—134. o.
- Kantor J.:  $A^{40}/K^{40}$  Methode zu absoluten Altersbestimmungen und das Alter des Gemeriden Granites von Betliar, Zips-Gömörer Erzgebirge (Az abszolút kormeghatározás  $A^{40}/K^{40}$  módszerre és a betliari gemerid gránit kora) 188—200. o.

#### Sbornik Vedeckých Prác Vysokej Skoly Techn. v Kosiciach

I—II. köt. 1957

- Zorkovský B.: Kelet-Szlovákia ásványi nyersanyagelőfordulásai. 99—126. o.
- Zorkovský B.: A Román Népköztársaság földtani viszonyainak és ásványi nyersanyagainak rövid áttekintése. 179—198. o.

#### Geološki Vjesnik, Zagreb

Sv. X. 1956

- Kochansky—Devidé V.: Über die Fauna des marinen Miozäns und über den tortonischen „Schlier“ von Medvednica, Zagraber Gebirge (Tengeri miocén fauna és torton „slir“ Medvednicáról, Zágrábi-hegység) 39—50. o.
- Pavlovsky M.: Ein Beitrag zur Kenntnis miozäner Gastropoden von Zaprešićbrijeg bei Samobor (Miocén gasztropodák Samobor környékén) 51—56. o.

- Milan A.: Beiträge zur Kenntnis der Eozänfauna Mollusca Norddalmatiens (Eocén molluszkafauna É-Dalmáciáról) 57—69. o.
- Polšak A.: Neue Fundorte klastischer Prominasedimente in Hrvatsko Primorje, im kroatischen Küstenland (Törmelékes prominá-üledékek a horvát tengerparton) 91—103. o.

**Annales géologiques de la Péninsule Balkanique, Beograd**  
XXIV. köt. 1956

- Andelković M. Z.: La constitution géologique et tectonique des montagnes de Gledici (Serbie Centrale) (A Gledici-hegység földtani felépítése és tektonikája) 31—184. o.
- Pantić N. K.: Biostratigraphie des flores tertiaires de Serbie (Szerbia harmadkorú flórájának biosztratiográfiája) 199—321. o.

**Bulletin du Service Géologique et Géophysique de la R. P. de Serbie, Beograd**  
XII. köt. 1956

- Bešić Z.: Über die Lage der Antiklinale von Vojnik und Prekorniea im geotektonischen Bau von Montenegro (A vojnikai és prekornicai antiklinális helyzete Montenegró geotektonikai felépítésében) 67—83. o.
- Antonijević I.: Über die transgressive Lage der mesozoischen Kalksteine der „Rtanj- und Kucaj-Deeke“ am Westrande des Kristallins von Neresnica (Mezozoós mészkő transzgresszív helyzete a kristályos alaphegységen Neresnicánál) 85—90. o.
- Daniłova A.—Antonijević I.—Trajković V.: Der mittlere Jura in der westlichen Kalksteinzone Ostserbiens (Kelet-Szerbia Ny-i mészkő-övének középső júrája) 91—120. o.
- Pavić A.: Die stratigraphische Lage der Bauxitlagerstätten im Gebiete zwischen Nikšićko-Polje und der Morača-Schlucht (Montenegro) (Bauxittelepek rétegtani helyzete Nikšićko Polje és a Morača-szakadék közt) 291—320. o.

**Bulletin de l'Institut de Géologie près de l'Académie Bulgare des Sciences, Sofia (Izvesztija)**  
V. köt. 1957

- Bončev E.—Belmustakov E.—Jordanov M.—Karagjuleva J.: Die Hauptlinien im geologischen Aufbau des Vorbalkans zwischen dem Jantra-Tal und dem Schwarzen Meer (A Balkán előterének földtani felépítése a Jantra völgy és a Fekete-tenger között) 3—78. o.
- Spasov Ch.: Beitrag zur Lithologie und Paläogeographie des Sarmats in Nordostbulgarien (Az ÉK-bulgáriai szarmata kőzettana és ősföldrajza) 129—137. o.
- Alexiev E.: Nouvelle variante d'analyse thermique complexe d'argiles, bauxites et quelques autres roches de dispersion colloïdale (Agyag, bauxit és más diszperz kolloid kőzetek termikus elemzésének új változata) 175—189. o.

**Bolgar Tudományos Akadémia kiadványa: A Bolgar Tud. Ak. kiadványainak katalógusa,**  
I. köt.: 1870—1944, II. köt. 1944—1955, Szófia, 1956—1958

**Dări de Seama ale Ședințelor Comitetului Geologic**  
Vol. XI.I. 1953—53. (1957).

- Dragoș, V.: Fenomene geologice actuale din reg. Arges. (Jelenlegi földtani jelenségek Arges környékéről.) 23—24. o.
- Gîță, Gh.: Folosirea cimpurilor de centrifugare in analiza granulometrica a fracțiunilor coloidale (Centrifugális használata a kolloid frakció szemcsenagysági elemzésében). 107—113. o.

**Analele Universității "I. J. Parhon" București. Ser. Științ. Nat.**

13. 1957.

Grigoraș, N.: Rolul depresiunilor premontane în formarea rocilor bituminoase din R. P. R. (Az előhegységi süllyedések szerepe a R. N. K. bitumenes közeteknek képződésében). 81—88. o.

14. 1957.

Cezar, D.—Mareș, I.—Patronescu, C.: Observațiuni asupra migrații și acumulării microelementilor (Cu, Zn, și Pb), în orizonturile genetice a profilelor de sol din sectorul unei anomalii geochimice de Cu din nord-vestul Moldovei (Megfigyelések a mikroelemek (Cu, Zn és Pb) migrációjával és akkumulációjával kapcsolatban horizontális talajszelvényekben a Cu geokémiai anomáliáját mutató részekben). 187—204. o.

**Buletin Științific. Secția de Geol. și Geogr.**

Tom. II. 2. 1957.

Patrulus, D.: Corelarea Doggerului superior și a Malmului din Carpații Orientali (A felsődogger és a malm azonositása a Keleti Kárpátokban). 261—274. o.

Savul, M.—Promirleanu, V.: Temperatura de formare a cuarțului în filoanele hidrotermale din diabazele submarine de la Niculițel (A kvarc keletkezési hőmérséklete a Niculițeli tengeralatti diabáz hidrotermális teléreiből). 311—328. o.

**Indexul lucrărilor științifice publicate în periodicele și culegerile editate de Academia R. P. Romîne 1948—1954. 1957.** (A Román Tudományos Akadémia kiadványai-ban és folyóirataiban megjelent tudományos dolgozatok jegyzéke.) 1—590. o.

**Analele Romano—Sovietice, București.**

1958. 1. sz.

Corvin Papiu, V.: Sedimentare recifale. (A korallzátonyok üledéke különös tekintettel Romániára.) 15—24. o.

Iancu, M.: Defileul Oltului din sudul masivului Baraolt. (Olt-szoros a Baróti hegység déli végén.) 65—72. o.

**Studii și cercetări de Geologie—Geografie.**

Acad. RPR. Filiala Cluj. 1957.

Iacob—Nistorici: Cîteva forme de radiolari din jaspurile de la Tămășești (reg. Humedoara). (Radioláriák a tamasesdi jászpisokból (Hunyad m.) 7—19. o.

Mihăilescu—Morariu: Considerații generale asupra peroglaciarului și stadiul cercetărilor (A romániai periglaciális kutatásokról.) 21—44. o.

Stoicovici—Roth: Contribuții la cunoașterea mineralelor cu titan. II. Geneza și răspîndirea nisipurilor titaufere. (Adatok a titántartalmú ásványok ismeretéhez. II. r. Eredetük és a titántartalmú homokok elterjedése.) 43—54. o.

Treiber—Götz: Analize termodiferențiale la roci caoliuoase din masivul Gurghiu—Harghita. (A Hargita és a Görgényi Havasok kaolinjainak termodiferenciális elemzése.) 71—82. o.

Marincaș—Baluță: Contribuții la studiul microfaunei sarmatiene din dealul Măgura (Valea Streiului). (Adatok a Sztrigy völgyének szarmata mikrofaunájához.) 83—97. o.

Givulescu: Cercetări geologice în bazinul neogen al Borodului. (A nagybárodli [Nagyvárad közelében] neogén medence geológiája.) 99—164. o.

Mészáros: Apariția unor specii și varietăți de moluște gigante în depozitele paleogene din bazinul Transilvaniei (Az erdélyi paleogén molluszkák óriásairól). 165—194. o.

Imreh: Cristale de celestină de la Săndulești (A Torda—Szind cölesztin kristályainak vizsgálata). 209—221. o.

**Lucrările Institutului de Petrol și Gaze, București.**

Nr. 3. 1957

- J o j a, T.: Contribuțiunii la cunoașterea tectonicii Flișului extern dintre Suceava și Putna (Adatok a Kárpátok külső fliszónájának tektonikájához). 9—18. o.
- D u m i t r e s c u, I.: Asupra fațesurilor și orizontării cretacicului superior și paleogenului în bazinul Lapușului — Nordul depresiunii transilvaniei (Lápos Medence fácies képződményei és a felsőkréta, valamint a paleogén színtezése). 19—44. o.

**Annales des Mines, Paris**

1958. évi 1. sz.

- S a l a M.: Caractères historiques de l'économie des substances minérales (Az ásványi nyersanyaggazdálkodás történeti jellegei). 3—61. o.
- Les mines de la région d'Akjoujt, Mauritanie. (Az Akjoujt-környéki bányák, Mauritánia) 143—160. o.

**Publications du Service de la Carte Géol. de l'Algérie, Alger**

Bulletin No 12

- P e r r o d o n A.: Étude géol. des bassins néogènes sublittoraux de l'Algérie occidentale (Ny.-Algéria szublitorális neogén medencéinek földtani kutatása) 1—328. o.

**Annales de Paléontologie, Paris**

43. köt. 1957.

- C o l l i g n o n M.: Céphalopodes néocrétacés du Tiurhert (Fezzan) (Fiatal kréta Céphalopodák a Fezzanból) 115—147. o.

**Bulletin de la Société Géologique de France, Paris**

VII. köt. 1—3. sz. 1957.

- G i d o n P.: L'ordre de succession des phénomènes orogéniques et ses conséquences (Az orogén jelenségek sorrendje és következményei) 125—136. o.
- B a r r a b é L., D e i c h a G.: Réanimation de magmas et interprétation de quelques particularités de leurs éléments de première consolidation (A magma reaktiválódása és néhány sajátossága az első megszilárdulás után) 159—169. o.

4—5. sz.

- G a b i l l y J., L a f u s t e J.: *Palaeomillepora liasica* nov. gen. nov. sp. Hydrozoaire nouveau du Lias de Vendée (Új hidrozoa a vendée-i liászból) 355—360. o.
- G r a m b a s t N.: Un palmoxylon nouveau du Nummulitique de Provence (Új Palmoxylon a Provence-i felsőeocén-alsóoligocénből) 361—368. o.
- M a r i e P., M o n g i n D.: Le Valanginien du Mont-Rose de la Madrague Massif de Marseilleveyre, (Bouches-du-Rhône) (A Marseille-környéki valangini) 401—424. o.
- M i l l o t G., R a d i e r H., B o n i f a s M.: La sédimentation argileuse à attapulgitite et montmorillonite (Az attapulgitos és montmorillonitos agyagos üledékképződés) 425—433. o.
- T r ü m p y R.: Quelques problèmes de paléogéographie alpine (Az alpi ősföldrajzi kérdésekhez) 443—461. o.

6. sz.

- N a i r n A. E. M.: Observations paléomagnétiques en France: roches permienes (Paleomágneses megfigyelések Franciaországban: permii kőzetek) 721—727. o.
- P e r r i a u x J.: Les formations pliocènes des Alpes-Maritimes (Az Alpes-Maritimes pliocén képződményei) 751—766. o.



- Marie P., Perriaux J.: Contribution à l'étude de la microfaune des marnes plaisanciennes des Alpes Maritimes (A plaisance-i márga mikrofauna vizsgálata) 767—774. o.
- Menessier G.: Remarques sur les espèces européennes de Rudistes appartenant au genre *Plagioptychus* Matheron (1842) (A *Plagioptychus* Matheron (1842) nemhez tartozó európai Rudista-fajokról) 833—852. o.
- Marie P.: *Goupillaudina*, nouveau genre de Foraminifère du Crétacé supérieur (*Goupillaudina*, új felsőkréta foraminifera-nem) 861—876. o.

#### Annales de la Société Géologique du Nord, Lille

1957. évi 1. sz.

- Depape G.: Les orientations actuelles des recherches paléobotaniques (A paleobotanikai kutatások mai irányai) 17—38. o.

#### Bibliographie des Sciences Géologiques, Paris, 1957

#### Bulletin de la Société Belge de Géologie etc. Bruxelles

66. köt. 1957

- Gullentops F.: Quelques phénomènes géomorphologiques depuis le Pléni-Wurm (Geomorfológiai jelenségek a pleni-wurm óta) 86—95. o.
- Aderca B. M.: Désordre tectonique d'une couche de charbon (Kőszénréteg tektonikai zavargása) 167—181. o.
- Manil G., Delecour F.: Identification en Belgique de loess typiques antérisiens, probablement d'âge Mindel (Riss-előtti, valószínűleg Mindel-korú lösz Belgiumban) 203—228. o.

#### Bulletin de la Société Géologique de Belgique, Liège

81. köt. 1957

- Calembert L.: Les „dramas” géologiques et leur étude (Földtani „drámák” és azok tanulmányozása) 21—37. o.
- Termier H., Termier G.: Les provinces paléobiogéographiques (Ősélet-földrajzi provinciák) 75—93. o.

#### Bulletin du Service Géologique du Congo Belge

1957. évi 7. sz.

- Snel M. J.: Contribution à l'étude hydrogéologique du Congo Belge (A Belga Kongó vízföldtani vizsgálata) 1—31. o.

#### Geologische Rundschau. Bd. 46. H. 1. 1958.

- Reich, H.: In Süddeutschland seismisch ermittelte tiefe Grenzflächen und ihre geologische Bedeutung (A Dél-Németországban szeizmikusan meghatározott mély határfelületek és földtani jelentőségük). 1—16. o.
- Dohr, G.: Ein Betrag der Reflexionsseismik zur Erforschung des tieferen Untergrundes (A reflexiós szeizmika alkalmazása a mélyebb aljzat kutatásában). 17—25. o.
- Gálfi, J.—Stegen A. L.: Tiefenreflexionsversuche in Ungarn zum Studium der kontinentalen Aufbauung (Mélyreflexiós kísérletek Magyarországon a kontinentális felépítés tanulmányozására). 26—29. o.
- Gutenberg, B.: Zur Frage der Gebirgswurzeln (A hegységek gyökereinek kérdéséhez). 30—38. o.
- Hiller, W.: Über die Mechanik und Dynamik der Erdbeben (A földrengések mechanikája és dinamikája). 39—49. o.
- Vecchia, O.: Aspects géologiques et géophysiques des failles lithosphériques (Földtani és geofizikai szempontok a litoszféra töréseihez). 50—68. o.
- Hiersemann, L.: Über die Bedeutung der Rheologie für geophysikalisch-geologische Theorien (A reológia jelentősége a geofizikai és földtani elméletek szempontjából). 69—86. o.

- Augenheister, G.: Der gegenwärtige Stand der paläomagnetischen Forschung (A paléomagnéses kutatás jelenlegi állása). 87—98. o.
- Bartels, J.: Erdmagnetische Tiefen-Sondierungen (Földmagnéses mélyszondázás). 99—100. o.
- Egyed L.: A new dynamic conception of the internal constitution of the Earth (Új dinamikai elmélet a Föld belső felépítéséről). 101—121. o.
- Goguel, J.: L'apport de la Géothermie dans la géophysique profonde (A geotermia a geofizikai mélykutatásokban). 122—129. o.
- Fischer, G.: Die Unterkruste vom Standpunkt des Petrographen (A kéreg-aljzat a petrográfus szempontjából). 130—136. o.
- de Roever, W. P.: Sind die alpinotypen Peridotitmassen vielleicht tektonisch verfrachtete Bruchstücke der Peridotitschale? (Az alpi típusú peridotit-tömegek a peridotit öv tektonikusan felaprózott töredékei?) 137—146. o.
- Michot, P.: Phénomènes géologiques dans la Catzone profonde (A mélykatakóna földtani jelenségei). 147—172. o.
- Berthelsen, A.: The structural evolution of an ultra- and polymetamorphic gneiss-complex, W. Greenland (Egy ultra- és polimetamorf gneisz-összet szerkezeti fejlődése, Ny.-Grönland). 173—185. o.

**Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie. Abhandlungen. Bd. 105. 1957.**

- Gallwitz, H.—Krumbiegel, G.: Riesenkalzit-sphärite in der Braunkohle des Geiseltales (Óriás kalcit-szferitek a geiselvölgyi barnakőszénben). 71—78. o.
- Wetzel W.: Selektive Verkieselung (Szelektív kovásodás). 1—10. o.

**Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie. Monatshefte.**

Jhg. 1957. H. 6—12.

- Weber, H.: Die Sprache in der deutschen geologischen Fachliteratur der neueren Zeit (Az újabb idők német földtani szakirodalmának nyelve) 274—278. o.
- Köster, R.: Eine neue experimentalktektonische Methode mit Sand-Paraffin-Gemengen (Új kísérleti tektonikai módszer homok-paraffin keverékek alkalmazásával). 289—294. o.
- Hofker, J.: Geologische Chronologie und die Evolution von Foraminiferen-Arten (A földtani kronológia és a Foraminifera-fajok fejlődése). 338—442. o.
- Reyment, R. A.: Über Farbspuren bei einigen Ammoniten (Festéknyomok néhány ammonitánál). 343—351. o.
- Eissle, K.: Kritische Betrachtung einer Methode zur Bestimmung des Rundungsgrades von Sandkörnern (Egy homokszemcsék gömbölyítettségének meghatározására szolgáló módszer kritikája). 410—418. o.
- Schindewolf, O. H.: Die Lobenlinie im System der Ammonoidea (A lóbalvonal az ammoniták rendszerében). 433—443. o.
- Wunderlich, H. G.: Brüche und Gräben im tektonischen Experiment (Törések és árkok a tektonikai kísérletben). 477—497. o.
- Adler, R.: Über Klüfte und Kleinstörungen in ihrer Bedeutung für die Morphologie (Hasadékok és mikroavargások morfológiai jelentősége). 498—509. o.
- Köster, R.: Experimente zur glazialen Schuppung (Kísérletek a glaciális rátalódásokkal kapcsolatban). 510—517. o.

Jhg. 1958. 1—3. füzet

- Köster, R.: Experimente zur glazialen Faltung (Kísérletek a jégokozta gyűrődésekhez). 33—40. o.
- Schäufelberger P.: Die Bodenklassifikation in geologischer und petrographischer Betrachtungsweise (A talaj-osztályozás földtani és kőzettani szempontból). 155—171. o.

**Zeitschrift d. Deutsch. Geol. Ges. Bd. 109. 2. Teil. 1957.**

- Weber, E.: Gedanken zur biologischen Deutung der Schalensculptur, zur Lebensentfaltung und zum Lebensbild der jüngeren skulpturtragenden

Ammoniten (Mezo- und Neoammonoidea). (Gondolatok a héjdzsítés biológiai jelentőségéről és a fiatalabb díszítettességű ammoniták életfejlődéséről, életképéről.) 389—398. o.

Potonié, R.: Rezenté Vergleichenobjekte zur Entstehung von Kohle und Erdöl (Jelenkori összehasonlító jelenségek a kőszén és kőolaj képződéséhez): 411—447. o.

Maiер, W.: Glaukonitische Mikrofossilien aus dem alpinen Eozän von Rohrdorf (Glaukonitos mikrofossziliák a rohrdorfi alpi eocénből). 448—451. o.

Meinecke, F.: Granitverwitterung, Entstehung und Alter der Granitklippen (Gránit mállás, a gránitesücsök keletkezése és kora) 483—498. o.

#### Geologie, Berlin, Jhg. 6. H. 3—7.

Ludwig, G.—Vollbrecht, K.: Die allgemeinen Bildungsbedingungen litoraler Schwermineralkonzentrate und ihre Bedeutung für die Auffindung sedimentärer Lagerstätten (A litorális nehézsúlynyúdulások képződésének általános feltételei és azok jelentősége az üledékes telepek felkutatásában). 233—277. o.

Schüller, A.: Mineralogie und Petrographie neuartiger Bauxite aus dem Gum District, Honan Provinz (China). (Újtípusú banxít ásvány-kőzettana, Gum kerület, Honan tartomány, Kína.) 379—399. o.

#### Freiberger Forschungshefte. C. 31. 1937.

Jedwab, J.: Verteilung einiger Spurenelemente in Graniten. Anwendung zur geochemischen Prospection (Egyes nyomlemek eloszlása a gránitokban. Geokémiai alkalmazás). 7—10. o.

#### Zeitschrift f. Angewandte Geologie. Bd. 3. H. 8—10. 1957.

Lange, E.: Zur Erdölgenese (A kőolajkeletkezéshez). 351—356. o.

Sawickij, J. M.: Die seltenen Metalle (A ritka fémek). 388—392. o.

Hohl, R.: Zur Methodik der Erkundung von Tertiärquarziten (A terciér kvarcitok kutatásának módszerei). 441—457. o.

#### Geologisches Jahrbuch (Geol. Landesanst. d. Bundesrep. Deutschl.) Bd. 73. 1958.

Stumpfl, E.: Erzmikroskopische Untersuchungen an Schwermineralien in Sanden (Ércmikroszkópi vizsgálatok homokok nehézsúlynyáin). 685—724. o.

#### Bd. 74. Festschrift.

Hennig, E.: Afrika und Menschwerdung (Afrika és az emberréválás). 1—16. o.

Aldinger, H.: Eisenoolithbildung und rhythmische Schichtung im süddeutschen Jura (Vasoolitképződés és ritmikus rétegzettség a délnémet júraban). 87—96. o.

Potonié, R.: Vom Wesen der Geschichte der Geologie (A földtan történetének lényegéről). 17—30. o.

Reich, H.: Über die Geschwindigkeit tertiärer Ablagerungen in verschiedenen Gebieten Mittel-Europas (A harmadidőszaki üledékképződés gyorsasága Közép-Európa különböző területein). 31—38. o.

Rühl, W.—Schmied, Ch.: Über das Verhältnis der vertikalen zur horizontalen absoluten Permeabilität von Sandsteinen (A homokkővek függőleges és vízszintes áteresztőképességének viszonya). 447—462. o.

Stach, E.: Der Collinit in Steinkohlen (Kollinit a kőszenekben). 39—62. o.

Stille, H.: „Atlantische“ und „pazifische“ Tektonik („Atlanti“ és „pacifikus“ tektonika). 677—686. o.

#### Beihefte zum Geologischen Jahrbuch. H. 28—29—31. 1957. Hannover.

Buschendorf, F.—Richter, M.—Walther, H. W.: Die Blei-Zink-Erzvorkommen des Ruhrgebietes und seiner Umrandung (A Ruhrvidék és környékének ólom-einkérc előfordulásai). 1—163. o.

Metz, R.—Richter, M.—Schürenberg, H.: Die Blei-Zink-Erzgänge des Schwarzwaldes (A Fekete-erdő ólom-cink-ércfelérei). 1—276. o.  
 Potonié, R.: Synopsis der Gattungen der Sporae dispersae, 1—114. o.

**Hallesches Jahrbuch für Mitteldeutsche Erdgeschichte.** Bd. II. L. 4. 1957.

Krumbiegel, G.—Pilz, E.: Pyritstalaktiten aus der eozänen Weichbraunkohle des Geiseltales (Piritstalaktitok a Geisel völgy lágy barna kőszénében), 258—261. o.

**Notizblatt des Hessischen Landesamtes für Bodenforschung zu Wiesbaden.**

Bd. 85. 1957.

Vogelsang, D.: Beziehungen zwischen der umgekehrten Eigenmagnetisierung und dem Gefüge von Eruptivgesteinskörpern (A fordított sajátmágnesség és az eruptív kőzetek szerkezete közötti összefüggés). 390—419. o.

**Eclogae Geologicae Helvetiae.** Vol. 50. No. 2. 1957.

Brückner, W. D.: Laterite und Bauxite Profiles of West Africa as an Index of Rhythmical Climatic Variations in the Tropical Belt (Nyugat-afrikai laterit és bauxitszelvények, mint a trópusi területek ritmikus klímaváltozásainak mutatója). 239—256. o.

Oertli, H. J.: Ostrakoden als Salzgehalts-Indikatoren im obern Bathonien des Boulonnais (Osztrakodák mint sótartalomjelzők a boulonnaisi felsőbathonban). 279—284. o.

**The Journal of Geology.** Vol. 65. No. 4—6.

Heier, K. S.: Phase Relations of Potash Feldspar in Metamorphism (A káli-földpát fázisviszonyai a kőzetátalakulásban). 468—479. o.

Yalkovskiy, R.: The Relationship between Paleotemperature and Carbonate Content in a Deep-Sea Core (A paleotemperatura és karbonáttartalom közötti kapcsolat egy mélytengeri fúrómagban). 480—496. o.

Mosebach, R.: Thermodynamic Behavior of Quartz and Other Forms of Silica in Pure Water at Elevated Temperatures and Pressures with Conclusions on Their Mechanism of Solution (A kvarc és a szilícium más formáinak termodinamikai viselkedése tiszta vízben magas hőmérsékleten és nagy nyomáson, az oldatok mechanizmusának eredményeivel). 347—363. o.

**Economic Geology.**

Vol. 52. No. 5—8. 1957.

Park, Ch. F.: The problem of Vertical Zoning (Értelepek függőleges zónáságának kérdése). 477—481. o.

Lepp, H.: The Synthesis and Probable Geologic Significance of Melnikovite (A melnikovit szintézise és földtani jelentősége). 528—535. o.

Krauskopf, K. B.: The heavy Metal Content of Magmatic Vapor at 600° C (Magma-gőzök nehézfém tartalma 600 C°-on). 786—807. o.

McKinstry, H.: Source of Iron in Pyritized Wallrocks (A vas származása piritisedett mellékkőzetben). 739—754. o.

Ross, V.: Geochemistry, Crystal Structure and Mineralogy of the Sulfides (A szulfidok geokémiája, kristályszerkezete és mineralógiája). 755—774. o.

Vol. 53. No. 1. 1958.

Brown, Ph. M.: The Relation of Phosphorites to Ground Water in Beaufort County, North Carolina (A foszforit és a talajvíz viszonya Beaufort County, É.-Karolina). 85—101. o.

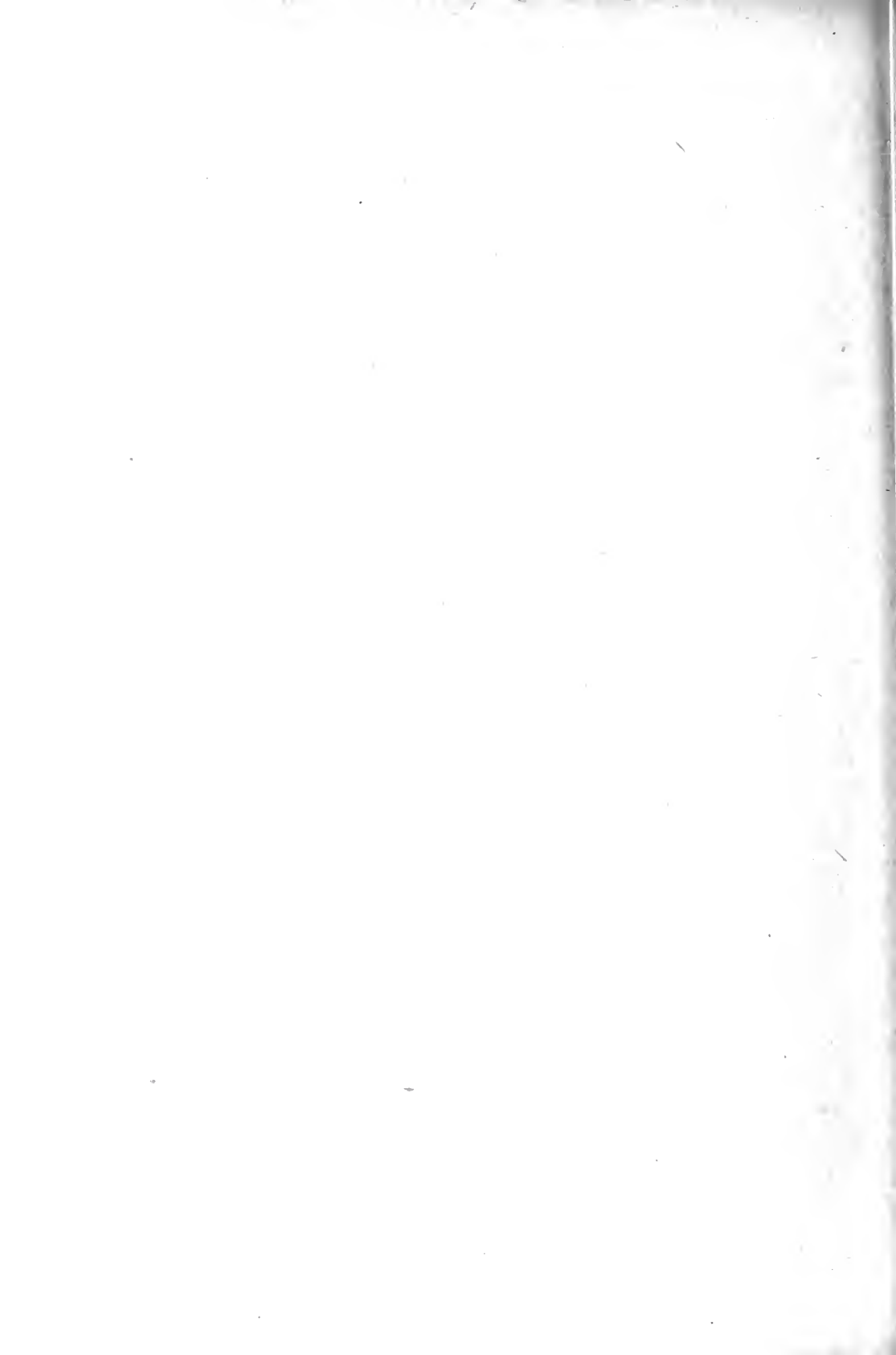
**Bull. of the American Association of Petroleum Geologists.** Vol. 42. No. 2—3.

Klemme, H. D.: Regional Geology of the Circum-Mediterranean Region (A Mediterrán körüli terület területi földtana). 477—512. o.

- Sebring, I.: Chief Tool of the Petroleum Exploration Geologist: the Sub-surface Structural Map (A kőolajkutató geológus legfőbb eszköze: a mély-szerkezeti térkép). 561—587. o.
- Martinez, J. D.: Photometer Method for Studying Quartz Grain Orientation (Fotométeres eljárás kvarcsemmék orientációjának vizsgálatára). 588—608. o.
- Weller, J. M.: Stratigraphic Facies Differentiation and Nomenclature (Rétegtani fácies-elkülönülés és nomenklatura). 609—640. o.
- Keller, W. D.: Argillation and Direct Bauxitization in Terms of Concentrations of Hydrogen and Metal Cations at Surface of Hydrolyzing Aluminium Silicates (Agyagosodás és közvetlen bauxitosodás a hidrogén- és fémkation-koncentráció függvényében a felszínen, alumíniumszilikátok hidrolizációja útján). 233—245. o.
- Grim, R. E.: Concept of Diagenesis in Argillaceous Sediments (A diagenézis fogalma agyagos kőzetekben). 246—253. o.
- Weaver, Ch. E.: Geologic Interpretation of Argillaceous Sediments. Part I. Origin and Significance of Clay Minerals in Sedimentary Rocks (Agyagos üledékek földtani kiértékelése. I. rész. Az üledékes kőzetek agyagásványainak keletkezése és jelentősége). 254—271. o.
- Burst, J. F.: „Glauconite” Pellets: their Mineral Nature and Applications to Stratigraphic Interpretations (Glaukonit gömbök: ásványtani természetük és alkalmazásuk rétegtani kiértékelésnél). 310—327. o.
- Adams, J. A. S.—Weaver, Ch. E.: Thorium-to-Uranium Ratios as Indicators of Sedimentary Processes: Example of Concept of Geochemical Facies (Tórium—úrán viszony, mint üledékes folyamatok jelzője: példa a geokémiai fácies fogalmára). 387—430. o.

**Quarterly of the Colorado School of Mines. Vol. 52. No. 1—2. 1957.**

- LeMaire, G. W.: Waxes and Wax-like materials (Viaszok és viaszszerű anyagok). 1—72. o.
- Johnson, J. H.: Bibliography of fossil Algae: 1942—1955. (Fossilis algák bibliográfiája. 1942—1955.) 1—92. o.





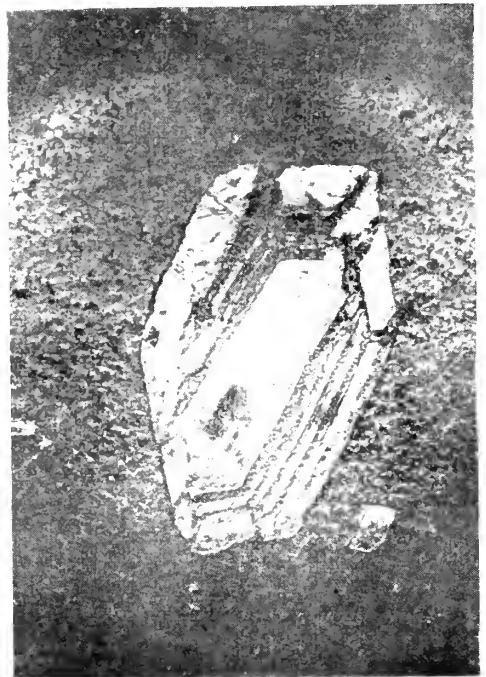
1



2



3



4



5



6



7

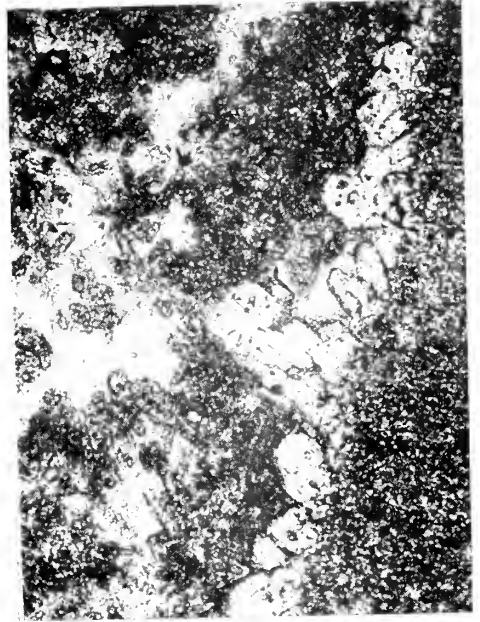


8

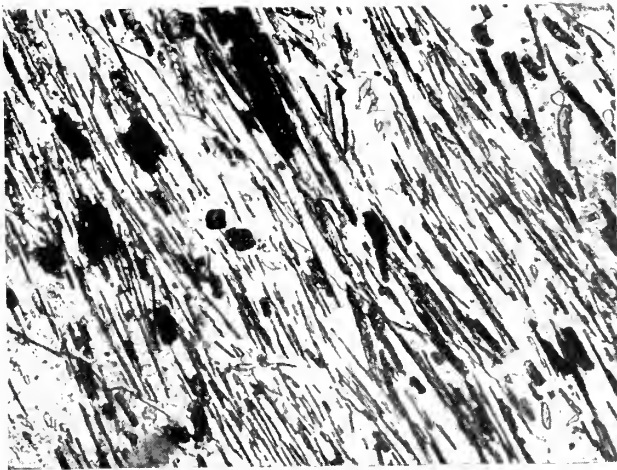




1

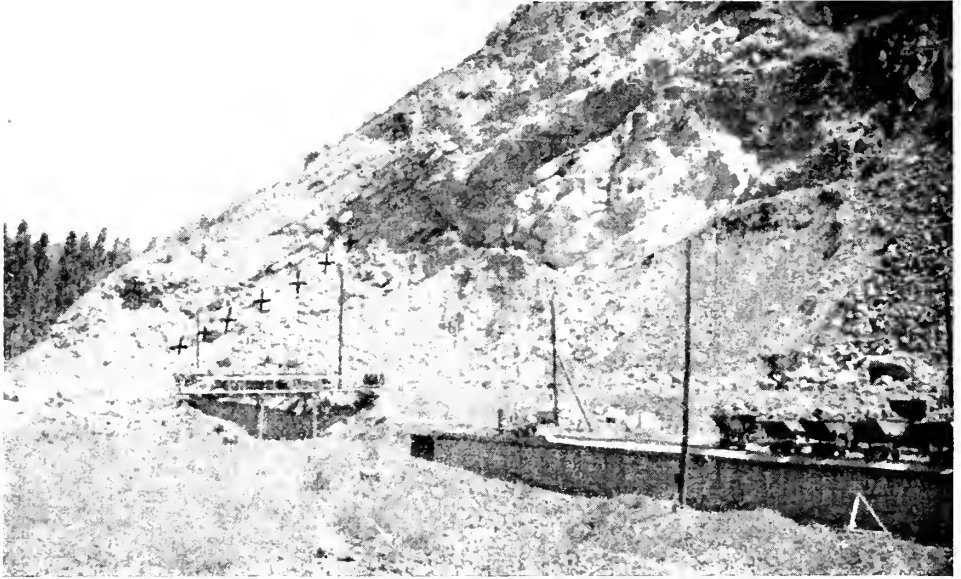


2



3

C s c s z k ó : A szobí Csákhely környékének közet-földtani jellemzése



4



5



6



7

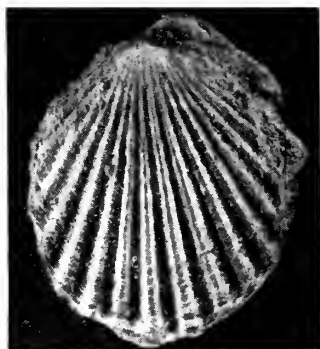
Cseszkó: A szobi Csákhely környékének közet-földtani jellemzése



1



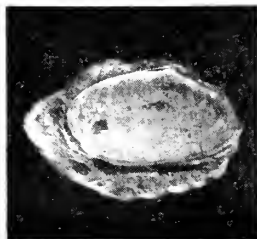
2



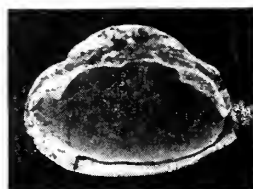
3 (3x)



4 (5x)



5



6



7



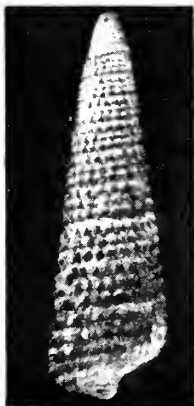
10



11



8



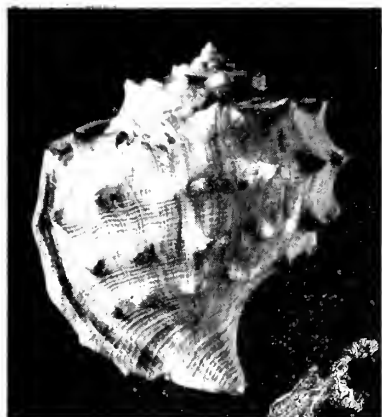
9



12



13



1



2



3



6



4 (2x)



5



7



11



8



9



12



# 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

LXXXVIII. KÖTET

4. FÜZET



FÖLDTANI KÖZLÖNY LXXXVIII. kötet 4. füzet 84. oldal

Budapest, 1958. október—december

A kiadásért felel: az Akadémiai Kiadó igazgatója — Műszaki felelős: Szöllősy Károly  
A kézirat beérkezett: 1958. IX. 15. — Példányszám: 1200 — Terjedelem: 7 1/2 (A/5) ív + 3 oldal műmelléklet

---

46973/59 — Akadémiai Nyomda, Budapest, V., Gerlóczy utca 2. — Felelős vezető: Bernát György



## AZ ÚRKÚTI MANGÁNÉRCTELEP KIFEJLŐDÉSI TÍPUSAI

CSEH NÉMETH JÓZSEF

**Összefoglalás:** A dolgozat a legújabb bányászati és mélyfúrási kutatások alapján megismeret adatokat tartalmazza.

A mangánérces területen három különböző földtani felépítésű terület van. Nyugaton a karbonátos, a középső és keleti részen az oxidos, és a keleti peremen a csárdahegyi külszíni mangánérces terület. A felsőliász korú karbonátos mangánérc az érces szintben egy—három telepben ülepedett le. Helyenként az alsó főtelep hiányzik. A karbonátos mangánérc képződését megelőző korú a középsőliász mészkő között lévő oxidos mangánérc. A felsőliásztól a középsőkretáig a karbonátos mangánérc oxidálódott a fekéi és fedő kőzetek egyidejű elváltozása mellett. A különböző típusú karbonátos ercek oxidált típusai alkotják az oxidos mangánérctelepet. A karbonátos és oxidos ercsterületek között átmeneti övezet húzódik, ahol az átalakulás különféle módozatai követhetők. Az oxidos mangánérctelep részben áthalmozódott és a törmelekes mangánérccek sokfélesége alakult ki. A mangánérces terület jelenleg ismert részén a felsőliászbán elsődleges oxidos mangánérc nincs.

A Bakony-hegység mangánérces területeinek az 1950—1953. években történt kutatása és újraértékelése legfontosabb eredményként a karbonátos mangánérc felismerését hozta. Az úrkúti és eplényi kutatási eredményeket ifj. Noszky J.—Sikabonyi L. [3] és Sidó M.—Sikabonyi L. [4] 1953-ban megjelent munkái rögzítették.

Az új felismerés megkövetelte volna a további — most már részletes — kutatást és értékelést. Ennek lehetősége meg is volt, hiszen a kutatások üteme különösen Úrkúton lényegesen nem csökkent. Nagy K. [1] 1955-ben közzétett munkájában a régebbi anyag értékelését hozta. Szabóné Drubina M. [6] 1957-ben megjelent dolgozatában a hazai mangánérccek ismertetésénél az úrkúti mangánérccel részletesebben foglalkozik, s anyagában részben már tartalmazza az új kutatási eredményeket is. Az új bányabeli és mélyfúrási kutatások során kapott adatokból levonható következtetések az alábbiakban foglalhatók össze.

### I. Földtani felépítés

Az úrkúti mangánérces területen három különböző felépítésű területet kell elkülönítenünk.

1. Karbonátos mangánérces területet, a környéken ismert teljes rétegsorral, a terület nyugati részén.

2. Oxidos mangánérces területet, a karbonátos mangánérces területen ismert alsó- és középsődogger rétegösszlet hiányával, a középsőliász korú fekéi-kőzetek és a felsőliász korú érces szint kőzeteinek elváltozásával, részben lepusztulásával, a terület középső, keleti és délnyugati részén.

3. A csárdahegyi külszíni mangánérces területet, az alsóliász korú brachiopodás mészkő karsztos térszínére települt másodlagos oxidos mangánérccel, alsó- és középsőeocén korú fedőösszlettel, a terület keleti peremén.

Néhány kisebb-rög földtani felépítése elüt a három alaptípustól, részben az érces szint hiányos kifejlődésével, részben egyik, vagy másik fiatalabb korú réteg hiányával.

Így a Kövestáblán a középsőkréta mészkő hiányzik, a középsődogger tűzköves mészmárgára az alsóeocén kőszenes agyag települ. A karbonátos mangánérces szint alsó rétegei ugyanítt hiányoznak. A karbonátos és oxidos mangánérces területek között a két területre jellemző kifejlődésnek átmeneti övezete húzódik, de ennek jelentősége elsősorban az érces szintre vonatkozik.

### 1. Karbonátos mangánérces terület

A karbonátos mangánérces területen az érces szint a középsőliásztól a középsődoggerig hiánytalanul kifejlődött rétegsorban foglal helyet, a középsőliász zöldesszürke tűzköves mészmárga és az alsődogger világosbarna ammoniteszes márga között. A karbonátos mangánérc felsőliász korú (i f j). Noszky J. [2], Vadász E. [8.]) A karbonátos mangánérces terület földtani felépítésében a környék minden eddig ismert képződménye részt vesz. A középsőliász vörös tűzköves mészkő fokozatosan átmegegy 4—6 m vastagságú, világosbarna gumós mészkőbe. A mangánérces szint közvetlen fekéje zöld, zöldesszürke tűzköves mészmárga, amely ugyancsak fokozatosan fejlődött ki a világosbarna gumós mészkőből. A zöld tűzköves mészmárga alsó része rétegzett, tűzköcsikos, felső részén nem rétegzett és tűzkőmentes. A felső részén a mészmárga pirithintéses. A zöld tűzköves mészmárga 1—8 m, változó vastagságú. Az érces szint a feké mészmárgától éles határral különül el, de réteghiány nélkül. Az érces szint a sötétszürke, pados, radioláriás agyagmárga és a különböző színű mangánkarbonátos kőzetek váltakozó rétegeiből áll. Teljes kifejlődésben három mangánkarbonátos teleppel ismeretes, bár három-telepes kifejlődés az északnyugati területen egyetlen helyen, a 36. sz. fúrásban van meg.

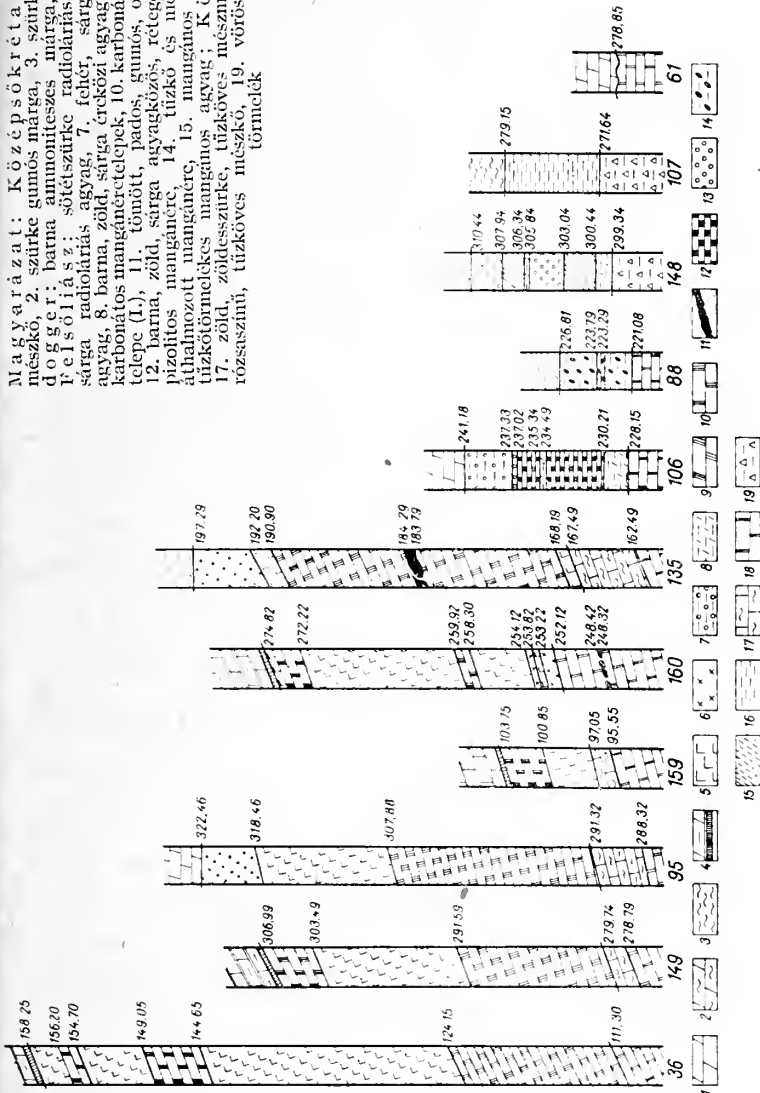
A bányászati kutatás részletesen eddig az érces szint alján elhelyezkedő főtelepre (I. telep) terjed ki. A főtelep 4,94—18,75 m, változó vastagságú, átlagosan 11 m. A főtelep helyenként közvetlenül a középsőliász mészmárgára települ, helyenként pedig még fekéjében van 30—50 cm vastagságú, sötétszürke, pirithencsés, radioláriás agyagmárga. A karbonátos mangánérc a fekében a radioláriás agyagmárgából fokozatosan fejlődik ki, míg a fedőben a karbonátos mangánércetelep szürke, rózsaszínű, rodokrozitos része élesen különül el a radioláriás agyagmárgától. A radioláriás agyagmárga az érces szint közén 15—20 m között változó vastagságban van képviselve. A felső mangánkarbonátos telepek a radioláriás agyagmárga között helyezkednek el. Az általános elterjedésű második telep (II. telep) 2,5—6,0 m változó vastagságú. Néhol a felső mangánkarbonátos telep egyúttal az érces szintet is lezárja, helyenként még föléje települ 10—50 cm vastagságú radioláriás agyagmárga. Az érces szint a fedő alsődogger barna ammoniteszes márgától élesen különül el. Az érces szint közvetlen fedőjében 20—30 cm vastagságú, élénkzöld, barna, sárgaszínű tűzkőpad van. Ez a tűzkőpad a mélyfúrás kutatás biztos támpontja, jelzi a karbonátos mangánérces szintet.

A III. akna karbonátos szállítóvágatában a mangánérces szintet teljes szelvényében harántolták. Az érces szint szelvényét a II. táblázat foglalja össze.

A nyugati területen levő karbonátos mangánérces kifejlődéstől némi eltérést mutat a lejtősaknában levő karbonátos mangánércetelep, ahol az érces szint nem olyan tagozott, mint a nyugati területen. Itt a telepben alul barna, világosbarna, finomsávós karbonátos mangánérc van 1,5—2 m vastagságban, felül pedig zöld, szürke, durvasávós karbonátos mangánérc 2—3 m vastagságban. A két típus között 10—15 cm vastagságú rózsaszínű, világosszürke, rodokrozitos pad helyezkedik el.

A főtelep különböző színezésű és szerkezetű típusainak elkülönítése lényeges a későbbiekben közölt oxidos mangánérc típusok miatt.

Magyarázat: Középsőkriéta: 1. rekviniási mészkő, 2. szürke gumós márga, 3. szürke agyag; Alsókriéta: 4. barna ammoniteszes márga, alul tüzskopád; Felsőkriéta: 5. sötétszürke radiolariás agyagmárga, 6. sárga radiolariás agyag, 7. fehér, sárga foltos csetéző agyag, 8. barna, zöld, sárga ércéző agyag, 9. felső (II—III.) karbonátos mangánérctelepek, 10. karbonátos mangánérc telepek (I.), 11. tűmólt, pados, gumós, oxidos mangánérc, 12. barna, zöld, sárga agyagkőzet, réteges oxidos érc, 13. pizolitos mangánérc, 14. tuzkő és mészkő törmelék, 15. átalmozott mangánérc, 16. mangános agyag, 17. barna tuzkőtörmelék, mangános agyag; Középsőkriéta: 17. zöld, zoldesszürke, tuzkőes mészmárga, 18. vörös, rózsaszínű, tuzkőes mészkő, 19. vörös, agyagos tuzkőtörmelék



1. ábra. Jellemző fúrási szelvények

Coups caractéristiques de forages

Legende: Crétacé moyen: 1. Calcaire à Requienia, 2. Marnes grises, à noeuds, 3. Argile grise; Dogger inférieur: 4. Marnes brunes, à ammonites, en bas; banc à silex; Liasique supérieur: 5. Marnes argileuses gris foncées, à Radiolaires, 6. Argiles jaunes, à Radiolaires, 7. Argile de toit, à taches blanches et jaunes, 8. Argiles brunes, vertes, jaunes, intercalées dans les couches de minéral, 9. Gisements supérieurs (II, III) de minéral de manganèse carbonaté, 10. Gisement principal (I) du minéral de manganèse carbonaté, 11. Minéral de manganèse oxydé, compact, à blanc, à noeuds, 12. Minéral de manganèse oxydé, stratifié, à intercalations d'argiles brunes, vertes, jaunes, 13. Minéral de manganèse psilolitique, 14. Minéral de manganèse riarraugé, à détritits de silex et calcaire, 15. Argile manganéuse, 16. Argile manganéuse brune, à détritits de silex; Liasique moyen: 17. Marnes riarraugées, à détritits de silex et calcaire, 18. Calcaire rouge, rose, à silex, 19. Détritits de silex à argile rouge

## Földtani felépítés

I. táblázat

Kor	Felépítő kőzetek		
	Karbonátos mangánérces területen	Oxidós mangánérces területen	Csárdahegyi külszíni oxidós mangánérces területen
Pleisztocén	L ő s z á l t a l á n o s e l t e r j e d é s s e l		
Pliocén	Bazalt a déli területeken		
	Ü l e d é k h é z a g		
Középsőeocén	Nummuliteszes meszkő általános elterjedéssel		
Alsőeocén	Miliolinás meszkő és homokkő Sötétszürke szenes agyagok Helyenként tarka, szárazföldi jellegű agyag, limonitpizolitos agyag		Szürke, pirites agyag
Felsőkréta	Ü l e d é k h é z a g		Csárdahegyen a karsztosodott térszínre a mangánérc betelepülése, az eredeti felsőliász korú érctelep lepusztult anyagából, részben törmeléként, részben oldatokból való kiválásal
Középsőkréta (albái, apti)	Rekvienciás meszkő Szürke, gumós meszkő és márga Sötétszürke, kőszennyomos agyag		
Alsókréta	Helyenként vörös, bauxitjellegű agyag-manganoxidós foltokkal		
	Üledékhézag (?)		Áthalmozott érces színt
Középsődogger	Zöld, szürke, posidonómias, tüzköves márga, meszkő	Középső- és felsőliász korú kőzetek elváltozása, a karbonátos mangánerekek oxidációja, az oxidált érek áthalmozódása	
Alsődogger	Barna ammoniteszes márga, alul 20—30 em vastagságú zöld, barna tüzkőpad		
Felsőliász	Karbonátos érces színt: Sötétszürke, pados radioláriás agyagmárga, a III, II, mangánkarbonátos telepekkel Szürke, zöld, barna, fekete karbonátos mangánérc (I. telep)	Oxidós érces színt: Sárga, világosszürke agyag, a felső oxidós mangántelep nyomai-val Helybenmaradt réteges, gumós, pados kifejlesztésű oxidós érctelep	
Középsőliász	Zöld, zöldesszürke tüzköves meszmárga Barna, gumós meszkő Rózsaszínű, vörös tüzköves meszkő, helyenként manganoxidós nyomokkal	Barna, tüzkősavos agyag Vörös, zöld agyagos gumós meszkő Laza, „kilügzött” tüzköves meszkő, kovalliszt, tüzkőtörmelék Helyenként épen maradt kőzetek	Vörös, agyagos tüzkőtörmelék
Alsőliász	Rózsaszínű, brachiopodás „csárdahegyi” meszkő Dachsteini típusú liász meszkő		

## A III. aknai karbonátos szállítóvázat szelvénye

## II. táblázat

Kőzet	m-től	m-ig	Vastagság m-ben	Kémiai elemzések*				
				Mn	Fe	SiO <sub>2</sub>	S	P
				Százalék				
<b>Fedő:</b>								
Alsódogger								
Barna ammoniteszes márga .....			3,00					
Zöld, barna, sárgafoltos tűzkőpad ..			0,30					
<b>Mangánkarbonátos érces szint:</b>								
Felsőliász II. telep								
Zöld, szürke, sárga finomsávos, piritiszemcsés mangánkarbonátos agyagmárga	0,00	0,50	0,50	9,09	9,04	30,53	4,00	0,40
	0,50	1,00	0,50	12,17	15,26	12,51	0,82	0,22
	1,00	1,50	0,50	14,34	12,99	16,56	0,94	0,21
	1,50	2,00	0,50	12,33	12,67	9,23	0,73	0,50
	2,00	2,50	0,50	5,75	17,74	27,46	7,25	0,69
	2,50	3,00	0,50	11,76	14,64	19,22	0,56	1,09
	3,00	3,50	0,50	11,67	16,05	11,38	2,18	1,14
	3,50	4,00	0,50	13,67	9,85	20,00	0,81	0,94
	4,00	4,50	0,50	7,08	13,23	27,37	1,74	0,24
	4,50	5,00	0,50	14,42	14,08	24,88	2,16	0,36
	5,00	5,50	0,50	7,67	10,70	22,40	4,36	0,30
	5,50	6,10	0,60	5,06	7,60	32,73	4,08	0,18
II. telep összvastagsága, átlagszázalék			6,10	10,33	12,74	21,39	2,50	0,54
Sötétzürke radioláriás agyagmárga			18,00					
<b>Felsőliász. Főtelep (I. telep)</b>								
Szürke, rózsaszínű, pirités MnCO <sub>3</sub> -os érc .....	0,00	0,12	0,12	20,14	10,91	8,53	11,89	0,25
Szürke, rózsaszínűsávos MnCO <sub>3</sub> -os érc .....	0,12	0,43	0,31	30,50	3,71	6,94	0,64	0,32
Szürke, sötétzürke sávos MnCO <sub>3</sub> -os érc .....	0,43	0,55	0,12	28,02	3,02	10,64	1,24	0,46
Szürke, zöld, barnasávos MnCO <sub>3</sub> -os érc .....	0,55	0,89	0,34	23,46	6,50	16,16	0,86	0,33
Szürke, pirités MnCO <sub>3</sub> -os érc .....	0,89	0,94	0,05	29,19	4,18	7,54	2,48	0,53
Zöld, szürke, barna, durvasávos MnCO <sub>3</sub> -os érc .....	0,94	1,44	0,50	20,36	9,18	17,81	1,54	0,38
	1,44	1,94	0,50	18,00	10,56	25,44	0,03	0,21
	1,94	2,44	0,50	19,22	12,73	20,39	0,24	0,37
	2,44	2,96	0,52	18,43	14,21	19,73	0,12	0,35
Sötétbarna, világosbarna, durvasávos MnCO <sub>3</sub> -os érc .....	2,96	3,50	0,63	24,46	10,95	13,23	0,27	0,47
Zöld, szürkésávos, pirités MnCO <sub>3</sub> -os érc .....	3,59	3,76	0,17	24,03	5,62	14,95	2,23	0,32
Szürke, pirités, agyagos MnCO <sub>3</sub> -os érc .....	3,76	3,82	0,06	15,29	10,66	27,28	5,97	0,05
Tömött, szürke MnCO <sub>3</sub> -os érc .....	3,82	3,86	0,04	28,66	2,07	9,72	0,22	0,00
Sötétzürke radioláriás agyagmárga	3,86	3,90	0,04	4,28	7,99	41,90	1,07	0,03
Szürke, tömött MnCO <sub>3</sub> -os érc .....	3,90	3,92	0,02	27,87	2,37	9,30	0,72	0,03
Sötétzürke MnCO <sub>3</sub> -os érc .....	3,92	3,94	0,02	21,86	2,66	21,32	2,73	0,03
Rózsaszínű, tömött MnCO <sub>3</sub> -os érc ..	3,94	3,97	0,03	32,59	1,77	5,68	0,41	0,06
Szürke, sötétzürke, finomsávos MnCO <sub>3</sub> -os érc .....	3,97	4,02	0,05	17,73	5,74	18,28	3,89	0,13
Sötétzürke, világoszürke MnCO <sub>3</sub> -os érc .....	4,02	4,08	0,06	27,36	3,62	17,13	0,84	0,15
Barna, világosbarna finomsávos MnCO <sub>3</sub> -os érc .....	4,08	4,68	0,60	17,64	10,27	17,78	0,07	0,28
Fekete, világosbarna, sávos MnCO <sub>3</sub> -os érc .....	4,68	5,90	1,22	20,05	7,55	18,04	0,13	0,30
Barna, világosbarna, finomsávos MnCO <sub>3</sub> -os érc .....	5,90	7,30	1,40	16,40	9,96	19,81	0,23	0,27
Zöld, szürke, finomsávos MnCO <sub>3</sub> -os érc .....	7,30	8,44	1,14	17,64	6,06	25,43	0,58	0,33
Szürke, sötétzürke, finomsávos, mangánkarbonátos agyagmárga .....	8,44	9,40	0,96	6,56	7,55	33,85	1,23	0,61
Főtelep összvastagsága, átlagszázalék			9,40	18,33	8,70	20,16	0,71	0,33
Érces szint vastagsága .....			33,50					
<b>Fekü:</b>								
Középsőliász								
Zöld, zöldesszürke, tűzköves mészmárga								

\* Az elemzéseket az Úrkúti Mangánércbánya laboratóriumában Szaló Jenő vegyész mérnök végezte.

A felső mangánkarbonátos telepek nem olyan változatosak, mint a főtelep. Általában egyenletes zöld, szürke, sötétszürke, finomsávós kifejlődésűek. A mangántartalom változása nem olyan nagymérvű, mint a főtelepben. A felső telepben a pirit-tartalom miatt nagy a kéntartalom, és helyenként nagy a telep foszfortartalma is. Erre vonatkozóan Szabóné Drnbina M. [6] már közölt adatot. A déli és délnyugati területeken hiányos kifejlődésű érces szint ismeretes. Ilyen területek a Kövestábla, Csárdahegy déli része és a Cservár-puszta felé eső terület. Ezekben a területeken a karbonátos érces szint a főtelep hiányával, a radioláriás agyagmárgával kezdve települ a középsőliász tűzköves mészmárgára, vagy közvetlenül a középsőliász tűzköves mészkőre (159., 160. sz. fúrásokban). Ilyen helyeken csak a felső telepek fejlődtek ki a radioláriás agyagmárga között.

A karbonátos érces szint üledékképződési ciklusánál, a főteleptől a záró érces réteggig, mind rövidebbé válik az ülepedési folyamat időtartama, mind vékonyabbak a mangánkarbonátos telepek és a közttes radioláriás agyagmárga rétegek is. Ugyancsak csökken a mangántartalom a telepekben ebben az irányban (136. sz. fúrás, II. táblázat).

Az úrkúti mangánérces területen az elsődleges mangánérc a karbonátos kifejlődésű területekhez kötöttek. Ez azt is jelenti, hogy az ismert oxidos mangánérc a karbonátos mangánérc oxidált formája és nem elsődlegesen, oxidos formában leülepedett mangánérc, kivéve a Kövestáblán, és a lejtősakna déli részén a középsőliász mészkő között levő oxidos mangánérc sávot, amely a nagy mangánképződési időszakokat megelőző korú.

Az úrkúti mangánérces területen az alábbi elsődleges érces szint típusok különíthetők el:

a) Oxidos mangánérc a középsőliász tűzköves mészkő között. Ilyen kifejlődést a Kövestáblán (160. sz. fúrás) és a lejtősakna déli, karbonátos mangánérces területen ismerünk. Az oxidos mangánércgumókból álló réteg 10—15 cm vastagságú, gyakorlatilag nem jelentős.

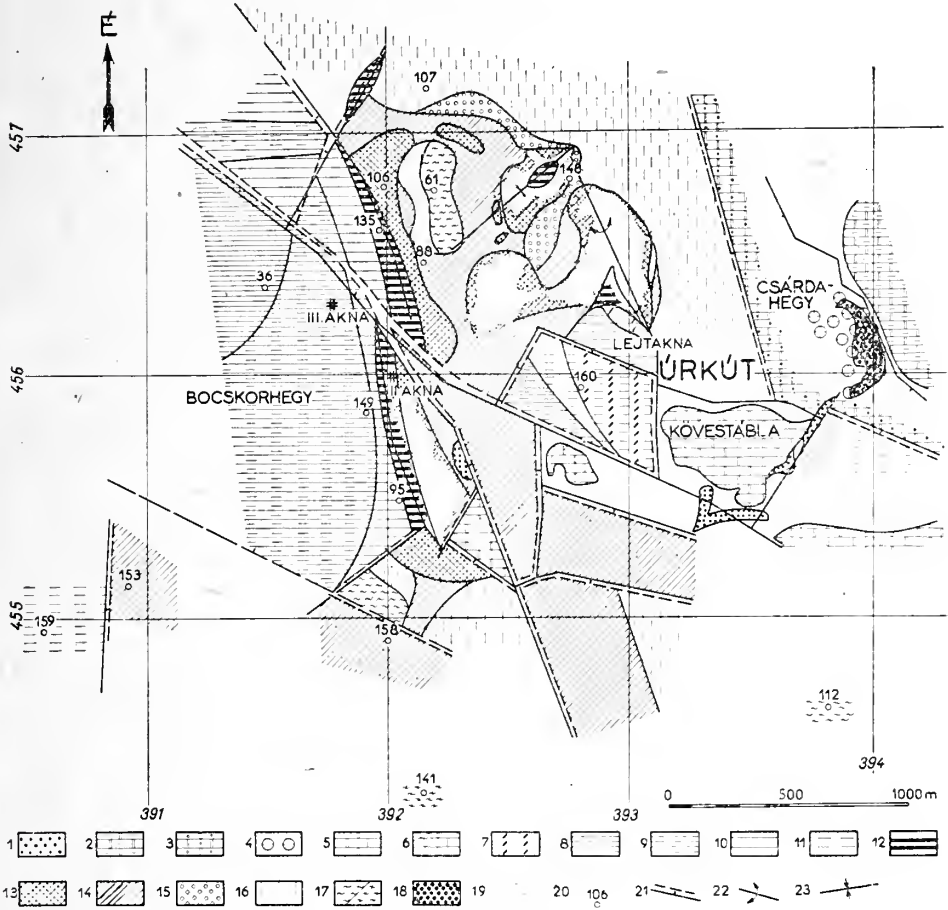
Feltételezhetően a középsőliász mészkő közén levő oxidos mangánérc volt az úrkúti mangánérces területen a középsőliász végén kezdődő, és a felsőliászban általánossá váló mangánércképződés első mangánüledéke.

b) Karbonátos mangánérc háromtelepes kifejlődéssel, a 36. sz. fúrásból ismert az északnyugati területen. Másutt is vannak a radioláriás agyagmárga között 20—30 cm-es vastagságú mangánkarbonátos rétegek, de gyakran nem azonosíthatók más réteggel, valószínűleg lencsésen kiemelkednek. A három-telepes kifejlődés távolabbi elterjedését a későbbi kutatások igazolhatják.

c) Karbonátos mangánérc két-telepes kifejlődése általánosan elterjedt típus. Ilyen kifejlődés van a jelenleg feltárás alatt levő karbonátos területen. Két-telepes kifejlődés esetében az érces szint a főteleppel kezdődik és a II. teleppel zárul, közöttük helyezkedik el a radioláriás agyagmárga.

d) Karbonátos mangánérc főtelepes kifejlődéssel a karbonátos mangánérces terület keleti peremén, a 95. sz. fúrásban, a III-as akna északi mezéjében, a lejtősakna déli területén van meg. Ezekben a területeken az alsó- és középsődlogger összlet hiányzik, helyenként még a radioláriás agyagmárga felső rétegei is lepusztultak. A főtelepes kifejlődésű típus egyúttal már a közeli oxidos területet is jelzi.

e) Karbonátos mangánérces szint hiányos kifejlődéssel, a főtelep hiányával a 159., 160. sz. fúrásokban, a mangánérces területet délről övező kisebb rögökön, Csárdahegy déli részén, Kövestáblán, nyugaton Cservár-puszta felé ismeretes. Ezekben a területeken az érces szintben a radioláriás agyagmárga és a felső mangánkarbonátos telepek váltakoznak. Az érces szint a fekére a radioláriás agyagmárgával kezdve települ.



2 ábra. Az úrkúti mangánérterület teleptípusainak elterjedési térképe. Szerkesztette: Cseh Németh J., a fekvő felszíni elterjedése Vigh Gy. és ifj. Noszky J. 1936. évi térképei alapján.

Magyarázat: 1. Az oxidos mangánérc külszíni kibúvása, Alsóliász; 2. „dachsteini típusú” mészkő a felszínen, 3. „csárdahegyi típusú” mészkő a felszínen, 4. csárdahegyi mészkő karsztos felszíne; Középsőliász: 5. vörös, tűzköves mészkő a felszínen, 6. vörös, tűzköves mészkő foszlányokban a felszínen, 7. a mészkő között levő elsődleges, oxidos mangánérc; Felsőliász: 8. karbonátos mangánérc mindhárom telep kifejlődésével, 9. karbonátos mangánérc szint két telep kifejlődésével, 10. karbonátos mangánérc szint egy főtelep kifejlődésével, 11. karbonátos mangánérc szint hiányos kifejlődéssel, 12. karbonátos, oxidos mangánérc-terület átmeneti övezete, 13. helybenmaradt, réteges, pados, agyagos, oxidos érc, 14. áthalmazott oxidos érc, törmelkes, iszapos, 15. áthalmazott, uralkodóan pizolitos oxidos, érces szint, 16. fölbomlott tűzkő, és mangántörmelkes, agyagos szint, 17. lepusztult mangánérc szint, meddő karbonátos faciés, 18. Csárdahegyi karsztos felszínre települt oxidos mangánérc, 19. Leművelt terület, 20. Mélyfúrás, 21. Vető, 22. Antikliuális, 23. Szukliuális.

Carte de l'extension des divers types de gisement de la région de minerais de manganèse d'Úrkút par J. Cseh Németh, 1958. L'extension superficielle du mur d'après le levé de Gy. Vigh et J. Noszky 1936.

Légende: 1. Affleurement de l'horizon à minerais de manganèse oxydé, Liasique inférieur; 2. Affleurement de calcaire „de Dachstein”, 3. Affleurement de calcaire „de Csárdahegy”, 4. Surface karstique du calcaire, „de Csárdahegy”, Liasique moyen; 5. Affleurement de calcaire rouge, à silex, 6. Taches affleurantes de calcaire rouge, à silex, 7. Minerais de manganèse oxydé, primaire, entre les couches du calcaire, Liasique supérieur; 8. Horizon à minerais de manganèse carbonaté, à trois gisements, 9. Horizon à minerais de manganèse carbonaté, à deux gisements, 10. Horizon à minerais de manganèse carbonaté, à gisement principal, 11. Horizon à minerais de manganèse carbonaté et oxydé, à série incomplète, 12. Zone de transition entre les territoires de minerais de manganèse carbonaté et oxydé, 13. Horizon à minerais oxydé, in situ, stratifié à bancs, à uocnds, 14. Horizon à minerais oxydé, réarrangé, détritifique, vaseux, 15. Horizon à minerais oxydé, réarrangé, principalement pizolotique, 16. Horizon décomposé, à détritiques de silex et manganèse, 17. Horizon dénudé de minerais de manganèse, faciés carbonaté stérile, 18. Minerais de manganèse oxydé gisant sur la surface karstique du Csárdahegy, 19. Territoire exploité, 20. Forage profond, 21. Faille; 22. Anticlinale, 23. Synclinale.

Ezek a kisebb rögök a mangánüledés első szakaszán kedvezőtlen helyzetben, talán fenékáramlásos övezetben voltak. De fennáll a lehetősége annak is, hogy ezekre a területekre a mangánüledés transzgresszióval ért el, bár sem előző regresszióra, sem a későbbi transzgresszióra utaló nyomunk nincs.

#### A karbonátos mangánérces szint kőzeteinek elváltozása

A karbonátos mangánérces területen a középsődogger posidonomiás szürke, zöldesszürke tűzköves márgával a júra rétegsor lezárul, fiatalabb képződményeket a jurából nem ismerünk. A júra végén, a krétaidőszak elején, az újkimmériai hegység-képződési szakasz során a terület keleti része magasabb szintre került. Így az alsódogger barna ammoniteszes márga, a középsődogger tűzköves mészmárga teljes egészében lepusztult. (95. sz. fúrás.)

Részben az érces öszlet kőzetei is lepusztultak. Helyenként (61 sz. fúrás környezetében) az érces szint teljes egészében lepusztult. Itt a középsőliász mészkőre közvetlenül a középsőkréta mészkő települt. A fedő júra rétegösszlet lepusztulási vonalát kelet felé a II. akna peremén megismert 11 m magasságú vető nagy vonalakban jelöli. A karbonátos és az oxidos mangánérces területek között húzódó átmeneti övezet is ezt a vonalat követi. De ennek a vetőnek a karbonátos és az oxidos mangánérces területek elválasztása szempontjából nincs olyan nagy jelentősége, mint annak eddig tulajdonítottunk. Az elsődleges karbonátos mangánérc oxidációjának, az érces szint egyéb kőzeteinek elváltozási lehetősége abban volt, hogy a fedőösszlet lepusztult és az érces szint kőzetei felszínre, vagy felszínközelle kerültek. Az előbbieken kívül másik oxidációs lehetőség is volt a karbonátos mangánérces területen belül. Tektonikai vonalak, gyűrődés, kisebb vetők környezetében, kisebb foltok oxidálódása lehetővé vált. Ilyen helyi jellegű oxidáció van a III. aknában a karbonátos rétegösszletben, a csapásmenti vágatból felhajtott dőlésmenti feltörés járóosztályában, a +250—260 m-es szinten. Ebben a feltörésben levő kőzetek adtak bizonyítékot az érces szint kőzeteinek, elsősorban a sötétszürke radioláriás agyagmárgának elváltozottságához. Nemesak a karbonátos mangánérc, a radioláriás agyagmárga, hanem a középsőliász tűzköves mészmárga és tűzköves mészkő is elváltozott. Az egyes kőzettípusok elváltozása eddigi ismereteink szerint a következőkben határozható meg (lásd melléklet).

A karbonátos érces szint kőzeteinek elváltozott típusai az oxidos mangánérces területen általános elterjedésűek, a karbonátos mangánérces területen kisebb oxidációs göcök mentén egyik, vagy másik van meg. A karbonátos érces szint kőzeteinek oxidációjánál, elváltozásánál több kérdés merül fel. Egyik ilyen probléma, mi az oka, hogy ugyanabból az alapkőzetből különböző oxidos érc típusok, kőzettípusok alakulnak ki? Valószínű, hogy ahol gyorsabb lefolyású volt az oxidáció, ott jönnek létre a laza, porózus érc típusok, ahol az oxidáció lassú volt, ott a pados, gumós, réteges oxidos érc típusok. Gyors oxidálódás esetén a karbonátos mangánércben egyenletesen eloszló mangán-karbonátos ásványok eredeti helyükön oxidálódtak, míg lassú oxidáció esetében jelentős elemrendeződésként, elemvándorlás, — elsősorban a mangán koncentrációja — is végbe ment. A helyi dúsulások a környezet mangántartalmát csökkentik, ez a folyamat pedig hosszabb ideig tartó oxidációs lehetőséget kíván. A gumós érc típusoknál az agyagos alapanyag megőrizte a karbonátos mangánérc eredeti rétegzettségét, de mangántartalmát elvesztette és az gumókban dúsult fel.

Egyes teleprészekben mm-es nagyságú, másutt 10—12 cm átmérőjű, vagy ennél nagyobb gumók vannak. Az éregumók nagysága attól függ, hogy mennyi volt az alapanyagban a kezdeti oxidációs göc, ahol a feldúsulás megindulhatott. Sok oxidációs göc



**Erces színt****Tüneti, pados, sötétszürke, radiolációs agyagmárga**

Laza, keplekény, fekete radiolációs agyag	Sárga, radiolációs agyagmárga, helyenként sötétszürke. El nem bomlott radiolációs agyagmárga zavarókkal.
	Sárga, szürkeltbe radiolációs agyag, sötétbarna limonites szemcsés csekkel.
	Csontszűi agyag, a radiolációs agyagmárga megfigyelhető telgzettségével.
	Féltápt, telgzettség nélkül, szabálytalan limonites festésű, mangánoldrítés, sárga, csontszűi, platótos agyag.
	Sárga mangánpozolitis agyag.
	Félté, szürke agyag mangánpozolítékkal, helyenként az erces színt lejes szelvényekben.

**Szürke, rózsaszínű, karbonátos mangánérc**

Tüneti, pados, kristályos-ercs oxidos mangánérc

**Zöld, zöldfesszürke, barna, durvasavas karbonátos mangánérc**

Sötétbarna, laziszövetű oxidos mangánérc	Zöld agyagkötés, réteges, oxidos mangánérc.
--	---

**Barna, világosbarna, durvasavas karbonátos mangánérc**

Laziszövetű, porózus, sötétbarna, oxidos mangánérc, világosbarna sívokkal	Barna agyagkötés, durvasavas, réteges, oxidos mangánérc 1-3 cm vastagságú ccsékekkel.
---	---

**Fekete, világosbarna, savos karbonátos mangánérc**

Laziszövetű, porózus, világosbarna, fekete sívos, oxidos mangánérc	Gümső oxidos mangánérc, sötétbarna eredeti mangánoldrítéses telgzettségű megálló, de mangánlém szegény agyagban. Az ercsmóklán az eredeti karbonátos mangánérc telgzettségé felismerhető, helyenként karbonátos erc-zarványok is vannak benne. A mangánércmók 20-80 cm nagyságúak.
--	--

**Barna, világosbarna, finomsavas karbonátos mangánérc**

Laziszövetű, porózus, sötétbarna, oxidos mangánérc	Barna agyagkötés, finomsavóztó réteges oxidos mangánérc. Az erc-sávok 1-5 mm vastagságúak.
	Gümső oxidos mangánérc, barna, eredeti karbonátos telgzettségű megálló, de mangánlém szegény agyagban. A mangánércmók 1-15 cm nagyságúak.

**Zöld, sötétszürke, finomsavas karbonátos mangánérc**

Mangánlém szegény, leküben levő, zöld, barna, vörös, sárga erces agyag, ritkán 2-3 cm nagyságú oxidos mangánérc gumókkal.

**Fekü****Zöldfesszürke, tűzköves mészmárga**

Barna agyag 2-4 cm vastagságú tűzkövsívokkal („tűzkövelemelkedés agyag”).

**Világosbarna, gumós mészkü**

Vörös, zöld agyagos gumós-mészkü

**Rózsaszínű, vörös, tűzköves mészkü**

Vörös, agyagos, kovahétpados mészkü

Laza kovahézt, kovamúva



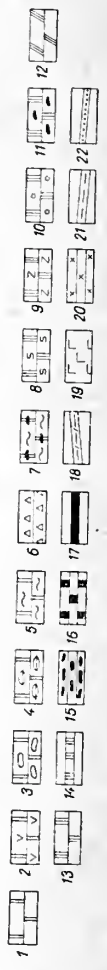
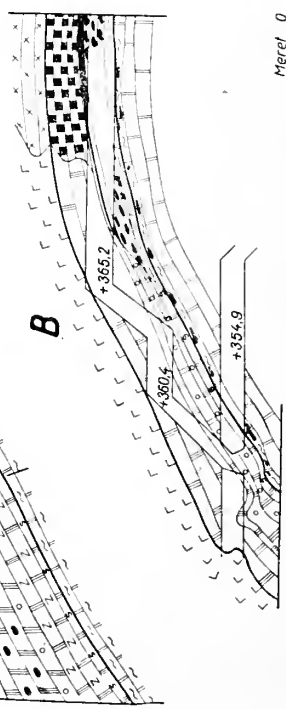
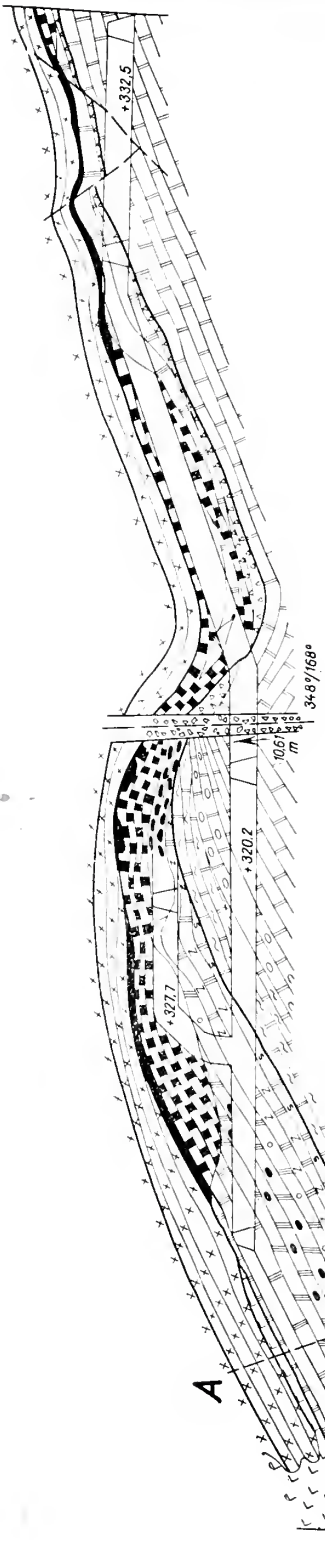
esetén apró, kevés góc esetén nagyobb gumók alakultak ki. Az oxidos ércgumók gyakran megőrizték a karbonátos érc rétegzettségét, és azokban gyakori a karbonátos érc-zárvány is. Néha a gumókban kettős rétegzettség ismerhető fel. Az eredeti rétegzettség és koncentrikus növekedési rétegzettség. A karbonátos mangánérc különböző típusai nem egy időben változnak át. Az oxidálódás a fekete és barna karbonátos mangánérc típusoknál korábban kezdődik. Ez abból következik, hogy ezek a típusok már eredetileg is tartalmaztak a karbonátos mangánásványok mellett oxidos, hidroxidos mangánásványokat, amelyek a későbbi oxidáció gócai voltak. Az elváltozás részletes magyarázata még további anyagvizsgálatot igényel.

## 2. Átmeneti övezet

A nyugati karbonátos mangánérces és a keleti oxidos mangánérces területek között átmeneti öv van. Ez az átmeneti öv a II. akna leművelt területének nyugati peremén húzódik észak—déli csapásirányban, +320—330 m tengerszint feletti magasságban. Az átmeneti öv északi része a Csingervető által levett mélyszínten, +170—190 m tengerszint feletti magasságban van, bizonyosan hasonló kifejlődéssel, mint az ismert II. aknai peremen. Kisebb átmeneti foltok ismeretesek a III. akna északi mezejében és a lejtősaknában is. Ifj. Noszky J.—Sikabonyi L. [3] és Szabóné Drubina M. [6] régebben közölt munkáiból ismeretes, hogy a karbonátos és az oxidos mangánérc egymáshoz viszonyított települése különböző lehet. A II. akna peremén az oxidos érc a karbonátos mangánérc fedőjében, a lejtősaknában a karbonátos érc fekszik, a 135. sz. fúrásban és a II. aknában a feltárt peremen az oxidos érc a karbonátos mangánérc között helyezkedik el. Az átmeneti övek eddig kutatott részei a II. akna peremén, a III. akna északi mezejében és a lejtősaknában azt bizonyítják, hogy a két érc típus egymáshoz való viszonya nem az üledékképződési sorrendből, illetve üledékképződési fáciesváltozásból ered, hanem az elsődleges karbonátos mangánérc későbbi oxidálódási sorrendjéből. A II. akna nyugati peremén két előkészítő feltörésben minden megelőző környezeti jel nélkül, a teljes karbonátos mangánérctelep átmegegy oxidos mangánérctelepbe, ahol az egyes karbonátos típusú ércek megfelelő oxidált típusai alkotják az oxidos mangánérctelepet. A II. akna szivattyúkamrájától a karbonátos telep fedőjében a tömör oxidos mangánércpad nyugat felé húzódik, és a mélység felé válik a karbonátos telep teljes szelvényében oxidossá, bár fordítva várnánk. Ilyen fordított képet csak az eredeti karbonátos anyag elváltozása okozhatott, s nem jelenthet üledékképződési sorrendet.

Az átmeneti övezetekben a karbonátos mangánérc a legkisebb szerkezeti mozgásra is nagy kompetenciával reagál. Enyhe réteghajlás, ráncolódás környezetében már megindul az oxidáció, akár csak a hajszálrepedések mentén felületi oxidos hártayaképződéssel. Ugyancsak megfigyelhető, hogy a karbonátos és az oxidos mangánérc határfelületén egy nagy vastartalmú zóna, „vasfront” helyezkedik el. Ez megfigyelhető kisebb formában a gumós ércek esetében is, ahol a gumók felületén van 1—4 cm vastag vasban gazdag kéreg. A lejtősaknában a zöld és barna karbonátos mangánérc típusok között két, 10—12 cm vastag rodokrozitos sáv van, amelyekben a fém tartalom:

1. Mn	35,56%,	Fe	2,96%,
2. Mn	34,69%,	Fe	2,07%.



Ezeknek a karbonátos mangánérces sávoknak megfelelő oxidált sáv, amely a két érc típus határfelületén helyezkedik el, a barna agyagkőz, gumós oxidos mangánérc és a még nem oxidált zöld, szürke, durvasáv, karbonátos mangánérc között van.

1. Mn	28,38%,	Fe	28,29%,
2. Mn	43,35%,	Fe	11,58% fémtartalmú.

Az oxidáció peremén az oxigénben szegényebb környezet a vas feldúsulását még lehetővé tette, de mangándúsulását már nem.

Az átmeneti övezetek megismerése gyakorlatilag is jelentős, mivel eddig nem remélt újabb oxidos mangánérckészletek termelésbe vonását tette lehetővé. Az érc-képződés szempontjából pedig bizonyíték, hogy a felsőliász korú oxidos mangánérc a karbonátos mangánérc oxidálódása révén, s nem elsődleges üledékként keletkezett. Az átmeneti övezetben a fekü és a fedő kőzetek elváltozása az érces szint kőzeteihez hasonlóan követhető.

3. ábra. Vágatszelvények az átmeneti területről. A) Átmeneti övezet a II. akna peremén, B) lejtakna, 1-es karbonátos gurító, C) III. akna, északi mező, 2-es gurító

Magyarázat: Középsőliász: 1. vörös, rózsaszínű, tűzköves mészkő, 2. vörös, agyagos kovaliszt-pados, „kilúgozott”, tűzköves mészkő, 3. világosbarna, gumós mészkő, 4. vörös és zöld agyagos gumós mészkő, 5. zöld, világosszürke, tűzköves mészmárga, 6. barna, tűzköves agyag, „kilúgozott” tűzköves mészmárga, 7. oxidos mangánérc gumók a tűzköves mészmárgában;

Felsőliász: 8. sötétszürke, világosszürke, finomsáv, mangánkarbonátos agyagmárga, 9. zöld, rózsaszínű, barna, finomsáv, karbonátos mangánérc, 10. barna, világosbarna, finomsáv, karbonátos mangánérc, 11. fekete, világosbarna, finomsáv, karbonátos mangánérc, 12. sötétbarna, durvasáv, karbonátos mangánérc, 13. zöld, barna, világosszürke, durvasáv, karbonátos mangánérc, 14. rózsaszínű, világosszürke, „rodokrozitos” karbonátos mangánérc, 15. barna, agyagkőz, gumós, oxidos mangánérc, 16. zöld, barna, sárga, agyagkőz réteges oxidos mangánérc, 17. tömött, pados, oxidos, mangánérc, 18. zöld, barna, szürkésáv agyag az oxidos érc fekvőjében, 19. sötétszürke, radioláriás agyagmárga, 20. sárga, szürke, limoniteres, radioláriás agyag, 21. tömött, pados ércet kísérő barna agyag, 22. tömött, pados ércet kísérő zöld glaukonit agyag.

Coupe de tailles des territoires de transition A) Zone de transition au bord du puits II. B) Descenderie, Chaffour No. 1. dans les roches carbonatées. C) Puits III, champ du N, chaffour No. 2.

Légende: Liásique moyen: 1. Calcaire rouge, rose, à silex, 2. Calcaire à silex, „lixivie”, à bancs de tripoli, à argile rouge, 3. Calcaire brun clair, à noeuds, 4. Calcaire à noeuds, à argile rouge et verte, 5. Marne calcaire verte, gris clair, à silex, 6. Argile brune: à bandes de silex, marne calcaire „lixivie” à silex, 7. Noeuds de minerais de manganèse oxydé dans la marne calcaire à silex.

Liásique supérieur: 8. Marne argileuse à  $MnCO_3$ , à bandes fines gris foncé et gris clair, 9. Minerais de manganèse carbonaté, à bandes fines vertes, roses, brunes, 10. Minerais de manganèse carbonaté, à bandes fines brunes, brun clair, 11. Minerais de manganèse carbonaté, à bandes fines noires, brun clair, 12. Minerais de manganèse carbonaté, à bandes grossières brun foncé, brun clair, 13. Minerais de manganèse carbonaté, à bandes grossières vertes, brunes, gris clair, 14. Minerais de manganèse carbonaté, rose, gris clair, „à rhodochrosite”, 15. Minerais de manganèse oxydé, à noeuds, à intercalations argileuses brunes, 16. Minerais de manganèse oxydé, stratifié, à intercalations argileuses vertes, brunes, jaunes, 17. Minerais de manganèse oxydé, compact, à bancs, 18. Argiles à bandes vertes, brunes, grises, dans le mur du minerais oxydé, 19. Marne argileuse gris foncé, à Radiolaires, 20. Argile jaune, grise, à Radiolaires, à veines de limonite, 21. Argile brune, secondaire du minerais compact, à bancs, 22. Argiles grise, glauconifère, secondaire du minerais compact à bancs.

## 3. Oxidos mangánérces terület

Az oxidos érces szint a középsőliász barna, tűzkősávos agyag és a középsőkréta (apti) korú szürke kőszennyomos agyag, márga között helyezkedik el. Helyenként az alsókréta (barrémi) vörös agyag is képviselve van az oxidos érces szint fedőjében. A kréta fedő kőzetek kelet felé, a lejtősakna peremén kiékelődnek és itt alsóeocén korú kőszenes, pirites agyag fedi az érces szintet. A júra rétegsor alsó- és középsődogger összelete, — amely a karbonátos területen megvan — a keleti oxidos, érces területen lepusztult. Az érces szint fekéjében a barna tűzkősávos agyag, — a középsőliász zöldes-szürke tűzköves mészmárga elváltozott formája — általános elterjedésű, csak az áthalmozott teleprések fekéjében hiányzik. Ilyenkor az érces szint fekéjében a középsőliász vörös, rózsaszínű, tűzköves mészkő, vagy annak mésztelenedett formája, a vörös agyagos tűzkőtörmelék, kovaliszt van. Az oxidos mangánérces területen csak kisebb területeken maradt meg az oxidos telep egészében, zömében áthalmozódott. Az oxidos mangánérc típusokat oxidálódásuk és későbbi fejlődésük során kialakult jellegük szerint a következőkben osztályozhatjuk:

a) Helyben maradt réteges, gumós, oxidos mangánérc telep. Ha a karbonátos érctelep oxidációja során, vagy azután, az összetétel nem pusztult le, akkor az oxidos ércösszetétel közetei az eredeti karbonátos érces szint közeteinek elváltozott termékei. A fekéjében a középsőliász tűzköves mészkőre, vagy annak mésztelenedett formájára, a vörös, zöld agyagos gumós mészkőre, erre az oxidos érces szint közvetlen fekéjére, a barna tűzkősávos agyag települ. Az érctelep alatt gyakran 0,2—1,0 m vastagságú zöld, barna, sárga érces agyag helyezkedik el, és az oxidos mangánérc telep különböző színű agyagközös rétegei erre települnek. Az ércfedőben sárga, csontszínű agyag van. Ahol a fedőrétegek lepusztulása már megindult, de a telepet a lepusztulás még nem érte el, a réteges, gumós, darabos, oxidos érces kifejlődésű telep fedőjében a sárga agyagközös, pizolitos mangánérc van. Ez tulajdonképpen a fedő agyagösszetétel fellazult, mozgatott része, amelybe a mangánpizolit oldatokból való kiválással került, tűzkőszemcsék, vagy egyéb törmelékanyagok köré tömörülve. A telepszelvényben megjelenő pizolitos mangánérc jelzi a telep kezdődő felbomlását.

A három aknamező területén általában ilyen helybenmaradt, denudációtól mentes telep volt. Hasonló kifejlődés ma még a mélyszinten (106. sz. fúrás) érintetlenül van meg. Itt 50—100 m szélességű és 900—1000 m hosszúságú, észak—déli csapásirányú vonulatban a +170—270 m tengerszint feletti magasságban húzódik, nyugat felé dőlve. A régi aknamezőkön belül sem volt azonban mindenütt ép a mangánérc telep. Foltokban fel volt szabadva, áthalmozott, törmelékes jellegű részek szakították meg a telepet. Az ép telep vastagsága 1—8 m között változik, átlagosan 3 m. Felmerülő kérdés, hogy ha az oxidos mangánércet a karbonátos mangánércből oxidálnak tekintjük, miért kisebb a vastagsága, mint a jelenlegi karbonátos mangánérc telepeké? Két magyarázat van. Valószínű, hogy az oxidációval együtt jár a telep tömörülése is. A sávos, porózus, márgászerű karbonátos mangánércből tömör, oxidos mangánércsávos, mangánércgumós, színes agyagközös, oxidos mangánérc lesz. Ez a szerkezeti alakulás egyúttal az eredeti vastagság csökkenésével jár. A másik lehetőség az, hogy a keleti részen leülepedett elsődleges karbonátos mangánérc telep eredetileg is vékonyabb volt mint a nyugati részekén. Erre némi bizonyítékot ad a lejtősaknai karbonátos telep kifejlődése, ahol a telep vastagság 5, 10 m, szemben a nyugati terület rész 10—12 m vastagságú telepével. Ha ez az utóbbi feltevés igaz, akkor ez egyúttal mutatja azt is, hogy az üledékgyűjtő medence pereme, s így az elsődleges oxidos mangánérc keletkezési lehetősége is kelet felé volt. A kutatást ebben a környezetben megállítja az, hogy a Csárdahegy vonalától keletre a júránál idősebb képződmények vannak ma a felszínen. E feltevések helyes-

ségét a későbbi kutatások igazolhatják. A lejtősaknában, az új ereszkében levő oxidos mangánérctelep szelvényét a III. táblázat foglalja össze.

III. táblázat

A lejtősaknai új ereszke szelvénye

Kőzet	m-től	m-ig	Vastagság m.	Kémiai elemzések				
				Mn	Fe	SiO <sub>2</sub>	S	P
				százalék				
<b>Oxidós mangánérces szint :</b>								
<b>Felsőliás z</b>								
Sárga, szürkefoltos radioláriás agyag				1,44	8,34	52,46	0,19	0,09
Barna agyagközs, réteges, szemcsés, oxidos mangánérc	0,00	0,50	0,50	25,89	18,26	13,81	0,23	0,19
	0,50	1,00	0,50	29,91	21,98	6,63	0,11	0,30
	1,00	1,34	0,34	28,33	20,54	6,76	0,15	0,29
Sárga agyagos, szemcsés oxidos mangánérc	1,34	1,47	0,13	32,43	8,77	10,59	0,12	0,18
Fekete, barna durvasávós réteges oxidos mangánérc	1,47	1,77	0,30	35,65	8,05	4,49	0,22	0,23
Fekete, lazszerkezetű, oszlopos, szemcsés oxidos mangánérc	1,77	2,03	0,26	39,22	12,23	5,82	0,14	0,33
Fekete, lazszerkezetű, porózus réteges oxidos mangánérc	2,03	2,40	0,37	39,17	9,49	8,16	0,18	0,29
	2,40	2,90	0,50	27,88	14,09	16,52	0,14	0,40
Barna, feketesávós, lazszerkezetű réteges oxidos mangánérc	2,90	3,34	0,44	30,09	8,49	14,26	0,22	0,22
Barna agyagba ágyazott, szemcsés oxidos mangánérc	3,34	3,84	0,50	25,25	10,93	23,54	0,10	0,12
Telepvastagság, átlagszázalék			3,84	30,44	13,89	11,98	0,15	0,24
<b>Fekü :</b>								
<b>Középsőliás z</b>								
Barna, tűzkősávós agyag								

A karbonátos mangánérc különböző típusának megfelelő, elváltozott oxidos típusok teljes szelvényben a II. akna peremén vannak meg. Más területeken egymásik oxidos típus hiányzik. Valószínű, hogy eredetileg sem volt meg a megfelelő karbonátos mangánérc típus. Így volt a lejtősaknában is, ahol a barna, világosbarna, finomsávós, és zöld, szürke, durvasávós karbonátos mangánérc, helyenként a fekete, világosbarna, sávós karbonátos mangánérc ülepedett le, így csak az ezeknek megfelelő oxidos érc típusok találhatók meg.

A helybenmaradt oxidos mangánérctelep három észak—déli csapásirányú vonulatban helyezkedik el. Keleten a lejtősakna mezejében 155°/335° csapásirányú antiklinális két oldalán, a III. akna északi és déli mezejében, és a mélyszinten, az átmeneti övhöz keleten csatlakozó oxidos mangánérces vonulatban, amelynek eredeti tagja volt a II. akna lefejtett mezeje. Az északi mélyszinti részt a déli magasabb színtől a 140°/320° irányú Csingervető választja el. Az egyes érces vonulatok között áthalmazott érces, vagy meddő terület van. Az áthalmazott érces szinteken belül helyenként ép telep-részek maradtak, rendszertelen elhelyezésben. Jellemző az, hogy ahol a tektonikai mozgások ráncolóadásban, meredek réteghajlásokban nyilvánultak meg, ott a kialakult formák védelmet biztosítottak a telepnek. Ilyen esetekben a telepdőlés 60—80°-ot is elér. Tankás helyzet esetén sokkal gyakoribb a telep felszakadása, foltos áthalmazódása, mint a meredek telep esetében. Gyűrődéses formáknál a felsőbb benyomult összet

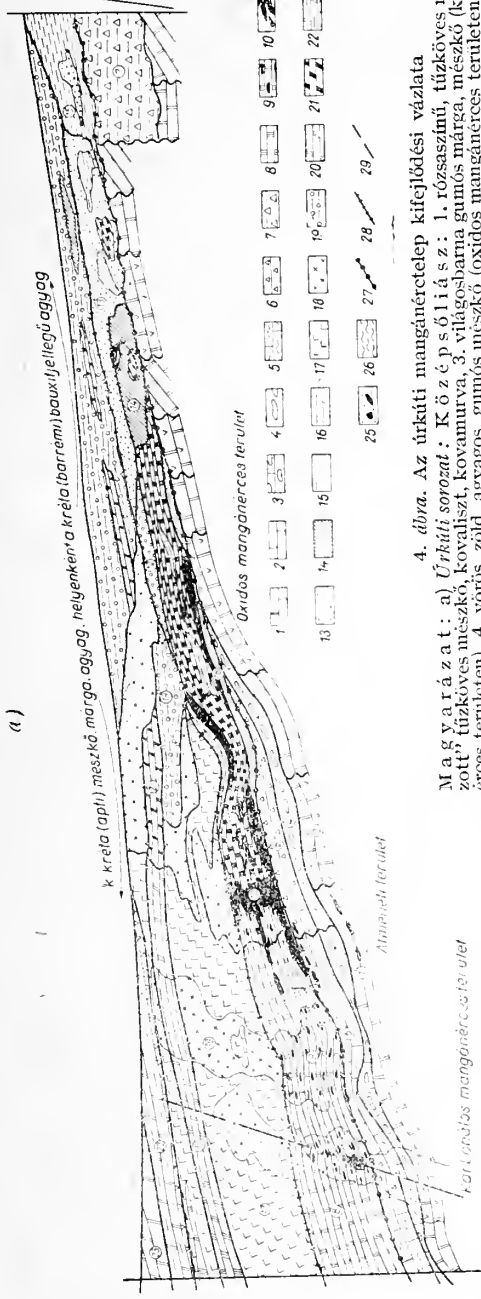
megvédi a telepet a lepusztulás ellen. Ennek nagyméretű példája a III. akna északi mezejében egy  $50^\circ/230^\circ$  csapásirányú szinklinális, ahol a két meredek oldalon az ép telep helyezkedik el, a peremek lankái pedig áthalmazott érc típusok vannak.

b) **Áthalmazott mangánérces szint.** Az oxidos mangánérc-telep lepusztulásából az áthalmazott, törmelékes, iszapos jellegű ércek sokfélesége keletkezett. Azokon a területeken, ahol az érctelep csak kis foltokban van felszabdalva, ott a telep anyagából álló ércösszetlet van. Ilyen **törmelékes mangánérc típusok** minőségben megegyeznek a környezettel és zömükben hasznosíthatók. A telepeket helyenként **mangániszapos** vonulatok szakítják meg. Az iszap helyenként törmelékmentes, 20–26%, mangántartalommal. Dúsítani ezt a típust finom szemcséi miatt nem lehet, a meddőiszappal elfolyik. Ez a két típus a III. akna északi mezejében a 4. gurító környékén nagyobb területen is található. Az áthalmazott mangánércnek jellegzetes fajtája a **pizolitos mangánérc** (148. sz. fúrás), amely két típusban ismeretes. Sárga agyagos, pizolitos mangánérc és fehér, szürke agyagos, pizolitos mangánérc. Az előbbi típus az oxidos mangánérc fedőjében, az utóbbi pedig az áthalmazódott érces szint teljes szelvényében gyakori. A pizolitos mangánérc megjelenése a telep fedőjében jelzi a terület érces szintjének kezdeti lepusztulását. Azokon a területeken, ahol a lepusztulás a fekézőzeteket érintette, ott a **tűzkőtörmelékes, mangántörmelékes érc típusok** alakultak ki (88. sz. fúrás). Sok változatát ismerjük a tűzkőtörmelék és a mangánszemcsék arányától, a törmelékanyag szemcséinek nagyságától függően. Ezekben a típusokban az áthalmazódás során ülepedési rétegzettség is létrejött. Ez megnyilvánulhat a mangán és tűzkőszemcsék rétegenkénti elkülönülésében, vagy a kevert anyag szemcsenagyság szerinti elkülönülésében. Ismeretesek még az érces szintben **mangános agyagok**, ahol a mangánszemcsék hiányoznak. Itt a mangános agyagok 4–6% mangántartalmúak és a mangán valószínűleg agyagásványokba van beépülve.

c) **Barna, vörös agyagos, tűzkőtörmelékes érces szint.** A mangánérctelep lepusztulásának záró szakasza az érces szint teljes felbomlása, ahol a telep helyén megjelenik a barna, vörös agyagos, tűzkőtörmelékes, mészkőtörmelékes, nyomokban mangántörmelékes összetlet, amely zömében a mangánérctelep és a fekézőzetek törmelékes anyagát tartalmazza (107. sz. fúrás). Néha nehéz az érces szint elkülönítése a fellazult fekéző tűzkőtörmelékes szintjétől, mivel az ugyanúgy áthalmazott, kevert anyagú, mint az érces szint. Általában a tűzkőtörmelék uralomra jutása jól elhatároló vonalat jelent. A tűzkőtörmelékes érces szint a mangánérctelepes területet északon és keleten övezi, ahol a magasabb peremeken mindenütt ez található.

d) **Csárdahegyi külszíni oxidos mangánérc.** Az alsóliász „csárdahegyi mészkő” karsztos felszínére települt mangánércre vonatkozó nézeteinket is módosítanunk kell. Az idekerült mangánércet nem lehet egyszerűen úgy tekinteni, hogy az törmelékes anyagként az eredeti mangánérctelepek lepusztulásából került oda. A csárdahegyi mangánérc nem azonos jellegű a mélyszinti darabos, réteges mangánércekkel. A mélyszinti telep oxidos mangánércében a  $Mn : Fe = 3 : 1 - 2 : 1$  változó arányú a nyersércre vonatkoztatva, míg az ércszemcsékre vonatkozó arány,  $Mn : Fe = 5 : 1$ . A csárdahegyi mangánércben viszont  $Mn : Fe = 3 : 2 - 1 : 1$  változó arányú a nyersércben, az ércszemcsékben pedig legfeljebb 3 : 1. A csárdahegyi mangánérc más fémáránya nemcsak egyszerűen a vas mennyiségi növekedéséből ered, hanem a mangántartalom 6–8%-kal kisebb, mint a bányabeli érceknél. A Csárdahegyre a mangán zömében oldatként került és ott vált ki újra, a vas kiválásának is kedvező körülmények között. A Csárdahegyen található laza, gömbhéjas, vesés mangánércgumók, mangánnal átitatott tűzkő és mészkődarabok is ezt bizonyítják.





4. ábra. Az úrkúti mangánérctelep kifejlődési vázlatja

**Magyarázat:** a) **Úrkúti sorozat:** Kőzepsőliás sz.: 1. fűzőkőves mészkő, 2. világszárnyú, fűzőkőves mészkő, 3. világszárnyú, gumós márga, 4. fűzőkőves mészkő, 5. zöld, fűzőkőves mészkő, 6. vörös, zöld, agyagos, gumós mészkő (oxidos mangánérces területen), 7. vörös, márga (karbonátos mangánérc fekvője), 8. barna, fűzőkő-savas agyag (oxidos mangánérc fekvője), 9. karbonátos mangánérc (főtelep), 10. tömött, padlos, agyagos, fűzőkőves törmelék, 11. réteges, színes (zöld, barna, sárga) agyagos, oxidos mangánérc, 12. piszított mangánérc, sárga agyagban, 13. piszított darabos, gumós, oxidos mangánérc, 14. áthalmozott, oxidos mangánérc („iszapos ér”, „nyájas ér”), 15. barna, agyagos fűzőkő-törmelék, helyenként oxidos mangánérc felér, szürké agyagban, 16. oxidos mangánérc telepkészítő agyagjai (zöld, barna, sárga, tekerete), 17. szürké, radioláris márga (karbonátos mangánérces területen), 18. sárga limoniteres agyag a radioláris márga elbontásából, 19. sárga, eszontszíni agyag az oxidos mangánérc fedőjében, 20. felső (I–II.) karbonátos mangánérctelepek, 21. felső, oxidos mangánérc-sorozat; a) **elsőliás sz.:** 22. barna, ammóniumos márga, alul zöld, barnafoltos tűzközpaj, Kőzepsőliás sz.: 23. szürké, fűzőkőves mészkő, b) **Csárdahégyi sorozat:** a) **elsőliás sz.:** 24. brachiopodás mészkő, Felsőliás sz.–a) **elsőliás sz.:** 25. „Csárdahégyi típusú” összemosott oxidos mangánérc, 26. oxidos mangánérc kisértő agyagjai (zöld, vörös, barna stb.) 27. Mangánérctelep fekvő vonala, 28. Mangánérctelep fedő vonala; 29. Vető.

Esquisse des faciès du gisement de minerais de manganèse d'Úrkút.

**Légende:** a) **Territoire à Úrkút.** Liasique moyen: 1. Calcaire rouge, à silex, cailloutis siliceux, 3. Marnes brunes, brun clair, calcaire à noyaux, à silex, à la suite de limonite, provenant de l'altération de la marne à Radiolaires, 4. Calcaire à noyaux, à argiles rouges et vertes (au territoire à minerais de manganèse oxydés), 5. Marnes vertes, à silex (mur du minerai de manganèse carbonaté), 6. Argiles brunes, à bandes de silex (mur du minerai de manganèse carbonaté), 7. Détritiques de silex, à argiles rouges; Liasique supérieur: 8. Minerais de manganèse carbonaté (gisement principal), 9. Minerai de manganèse carbonaté, à stratification, à intercalations argileuses, à oxydation initiale, 10. Minerai de manganèse pisolithique, en argile jaune, 11. Minerai de manganèse pisolithique, en argile blanche, grise, 14. Minerai de manganèse pisolithique, en argile brune, par endroits des grains de minerais à Radiolaires (au territoire à minerais de manganèse carbonaté), 15. Détritiques de silex, à argiles jaunes, 17. Marnes grises à Radiolaires, en argile jaune, ivoirine, dans le toit du manganèse carbonaté (minerais limonites), 18. Argiles secondaires (vertes, brunes, jaunes, noires), 19. Argiles supérieures de minerais de manganèse oxydés, 20. Gisement supérieur de minerais de manganèse oxydés, 21. Gisement de l'altération de la marne à Radiolaires, 22. Marnes brunes, à Ammonites, en bas, bandes de silex à taches vertes et brunes; Digger moyen: 23. Marnes calcaires grises, à silex, à argiles inférieures; Liasique inférieur: 24. Calcaire à Brachiopodes; Liasique inférieur: 25. Minerai de manganèse oxydés, transporté par l'eau, de Csárdahégy; b) **Territoire au Csárdahégy:** Liasique inférieur: 23. Marnes calcaires grises, à silex; b) **Territoire au Csárdahégy:** Liasique inférieur: 25. Minerai de manganèse oxydés, transporté par l'eau, de Csárdahégy; 27. Ligne du mur de gisement de minerais de manganèse, 28. Ligne du mur de gisement de minerais de manganèse, 29. Faille.

## II. Áttekintés

A felsőliász karbonátos mangánérctelep kedvező körülmények folytán oxidálódott. A kezdeti oxidáció nyomai már a nyugati karbonátos mangánérces területen belül is megvannak, tektonikusan meghatározott helyeken.

A karbonátos mangánérces terület jelenlegi peremén az oxidálódás kezdeti jelei a vetők mentén rendszertelenül megjelenő oxidált részek, illetve a repedések mentén megindult felületi, oxidos hártaképződés. A karbonátos mangánérces területhez átmeneti övezettel csatlakozik az oxidos mangánérces terület. Az oxidos mangánérces területen belül az eredeti fedőösszlettel védett területen, így a III. akna északi mezejében, a lejtősknában ma is megvan a karbonátos mangánérc. Az oxidos érces színt réteges, pados, gumós kifejlődésű telepét a felsőjúrától az alsó-középsőkkréig tartó lepusztulási folyamat éri. A lepusztulás kezdetén a telepet megszakítják törmelékes, iszapos, agyagos teleprészek, míg pizolitos mangánérces szelvényen keresztül az érces színt teljesen felbomlik, átnegy barna, vörös agyagos, tűzkőtörmelékes, mangántörmelékes összletbe. A lepusztuló telep anyagából a Csárdahegy karsztos üregeibe, a mélyszinti ércről eltérő típusú mangánérc települ, részben oldatokból való újbóli kiválással, részben törmelékes anyagként. A karbonátos mangánérctelep oxidálódási folyamatát a feké és fedő kőzetek is követik. A sötétszürke, radioláriás agyagmárgából alakul ki az oxidos érctelep fedője, a sárga, csontszínű agyagösszlet. A feké és a fedő kőzetek elváltozását elsősorban a  $\text{CO}_2$ -ben való elszegényedés jelzi. Ennek egyik példája a középsőliász tűzköves mészkőből kialakult kovalisztpados összlet. A tűzköves mészkő mésztelenedése után az eredetileg benne meglevő kovaváz maradt meg. A kovaliszt 98—99%-os  $\text{SiO}_2$ -tartalmú.

Az elmondottak részletes bizonyítása részben még a jövő feladata, de felvázolásuk mégis nélkülözhetetlen és a gyakorlat is indokolja. Az elképzelés nyomán ugyanis növekedett az érckészlet, s eddig helyesnek bizonyuló kutatási irányvonal alakult ki. Ezen az alapon helyeztük a kutatások súlypontját a nyugati és délnyugati területekre, ahol eddig csak karbonátos mangánércet tételeztünk fel. Az 1957. és 1958. évi mélyfúrású kutatások eddig már igazolták a feltevés helyességét, s több fúrásból új oxidos mangánérces területet ismertünk meg.

## IRODALOM — BIBLIOGRAPHIE

1. Nagy K.: Az úrkúti mangánkarbonátos érctelep ásványos alkata. Földt. Közl. 1955. — 2. Ifj. Noszky J.: A bakonyi mangánérc rétegtani helyzete és kutatási kilátásai. MTA Műsz. Oszt. Közl. V. 3. f. 1952. — 3. Ifj. Noszky J. — Sikabonyi L.: Karbonátos mangánüledékek a Bakony hegységben. Földt. Közl. 1953. — 4. Sidó M. — Sikabonyi L.: Az úrkúti és eplényi mangánérc-terület mikropaleontológiai kiértékelése. Földt. Közl. 1953. — 5. Sikabonyi L.: Mangánércutatás az úrkúti és eplényi mangánércbányák környékén. Földt. Int. Évi jel. 1952-ről Bp. 1954. — 6. Szabóné Drubina M.: A magyarországi mangánérccek földtani és üledékásványtani jellege. Földt. Közl. 1957. — 7. Vadász E.: A dunántúli bauxitképződés és mangánkeletkezés földtani kora. Bány. és Koh. Lapok 9. sz. 1935. — 8. Vadász E.: A bakonyi mangánképződés. MTA Műsz. Oszt. Közl. V. 3. f. 1952. — 9. Vigh Gy. — Ifj. Noszky J.: Előzetes jelentés az úrkúti mangánbánya környékén végzett földtani vizsgálatokhoz. Földt. Int. Évi Jel. 1936—1938. 1. köt.

## Les faciès du gisement de minerai de manganèse d'Úrkút

Par J. CSEH NÉMETH

1°. Dans la région de minerai de manganèse d'Úrkút, on peut distinguer trois structures géologiques différentes. A l'W, au territoire à minerai de manganèse carbonaté, toute la série connue aux environs est représentée; dans la partie centrale et à l'E, au territoire à minerai de manganèse oxydé, les couches supérieures du Jurassique n'existent pas, les roches Liassiques moyennes et supérieures sont altérées; au bord oriental, on trouve le territoire à minerai de manganèse de surface du mont Csárdahegy.

2°. Le minerai de manganèse carbonaté gît dans une série sédimentaire complète à partir du Liassique moyen jusqu'au Dogger moyen, le minerai même étant Liassique supérieur. L'horizon métallifère se compose de l'alternance des couches du minerai de manganèse carbonaté et de la marne argileuse gris foncé à Radiolaires. Voici les faciès typiques — connus jusqu'à présent — de cet horizon :

- a) à trois gisements, au bord du NW,
- b) à deux gisements, dans les parties de l'W et du SW,
- c) avec la présence du gisement principal inférieur, au bord de l'E du territoire à minerai de manganèse carbonaté,
- d) horizon métallifère incomplet où le gisement principal inférieur manque, en quelques petites masses,
- e) minerai de manganèse oxydé primaire, en quantité pratiquement insignifiante, encaissé par le calcaire Liassique moyen; la formation de ce minerai fut antérieure à la ségrégation des minerais de manganèse carbonatés, Liassiques supérieurs.

Les roches de l'horizon à minerai de manganèse carbonaté étaient altérées du Jurassique supérieur jusqu'au Crétacé inférieur ou moyen, le minerai de manganèse carbonaté fut oxydé. Le gisement de minerai de manganèse oxydé se compose des minerais qui furent oxydés des divers types du minerai carbonaté. L'ensemble de tout le gisement de manganèse oxydé est le produit de l'altération de la marne argileuse gris foncé à Radiolaires.

Au cours de l'oxydation, de divers types de minerai oxydé étaient produits en rapport avec la rapidité du processus. Dans le cas où l'oxydation était rapide, on observe des types de structure lâche du minerai, les types stratifiés, à noeuds, à bancs étant dus à une oxydation plus lente.

3°. Entre le territoire à minerai de manganèse oxydé et celui à minerai de manganèse carbonaté il y a une zone de transition. Dans cette zone on peut observer les formes de l'altération et les types des roches altérées.

4°. Au cours de l'altération, ce n'était qu'une certaine partie du minerai de manganèse oxydé qui restait *in situ*, le reste fut réarrangé. Dans l'horizon à minerai oxydé on peut distinguer les types suivants :

- a) minerai de manganèse oxydé *in situ*, stratifié, à noeuds, à bancs,
- b) gisement de minerai de manganèse oxydé réarrangé, à faciès détritique, pisolitique, argileux, vaseux,
- c) horizon à minerai décomposé, à détritiques de silex, à argile brune et rouge,
- d) minerai de manganèse oxydé gisant, au mont Csárdahegy, sur la surface karstique de calcaire à Brachiopodes Liassique inférieur, provenant des produits de la dénudation du gisement de minerai de manganèse primaire.

Dans le Liassique supérieur ce ne fut que le minerai de manganèse carbonaté qui se déposa au territoire à minerai de manganèse actuellement connu.

## KONKRÉCIÓKÉPZŐDÉS ÉS ÚJ KARBONÁTOS FÁCIÉS A MECSEK-HEGYSÉGI PERMI PSZAMMITOS ÖSSZLETBEN

Dr. KISS JÁNOS—GROSSZ ÁDÁM

(XXXII—XXXIV. táblákkal)

**Összefoglalás:** A Mecsek-hegységi permi összlet alsó tagozatában több szintben agyagos-dolomitos közbetelepülések vannak. Az egyik ilyen karbonátos réteg figyelmet érdemlő mennyiségben konkréciókat tartalmaz. A mellékközetben és a konkréciókon mindenre kiterjedő vizsgálatok alapján, azok képződési mechanizmusát az alábbi tényezőkre vezetjük vissza.

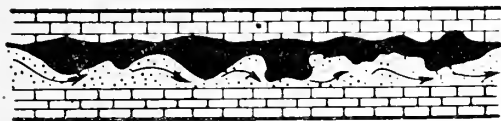
1. A kolloidméretű szemecék túlsúlya a szellőzetlen, oxigénszegény üledékgyűjtő medencében.
2. A kolloidkémiai folyamatok adszorpciós jelenségek létrehozásával dipol-kvadripol molekulák koagulációját segítették elő, ami kezdetben a tér mindhárom irányában egyenletesen történt, de a diagenézis során fellépő rétegerhelebsből kifolyólag a nehrzéségi irányra merőlegesen lapult korongalakot vett fel.
3. A nagyobb „széntülés” fokú kőszentörmelékek „aktív szén” viselkedése poláros-adszorpciós jelenségekkel, részleteiben még nem teljesen tisztázott módon, vesz részt a kolloidméretű elegyrészek koagulációjában. A köszén és az epigen kialakulások egy része között határozott összefüggés van.
4. A konkréciók óriási adszorpciós molekulák, melyek uralkodólag közös anionú ionrácsos ásványos felépítésűek.

A mecseki permi rétegösszlet földtani kifejlődésével B ö c k h J., V a d á s z E. és újabban B a r a b á s A. foglalkoztak. B ö c k h J. szerint az itteni kifejlődés kettős tagozódású. V a d á s z részletes vizsgálatai alapján hármass üledékképződési szakasz állapítható meg. B ö c k h J. az újabban alsó tagozatba sorolt szürkészöld, kovás fatörzsdarabokat tartalmazó lazább homokkővet és kőszénésíkos agyagpalát, valamint a középső tagozatba sorolt vörös palás agyagos homokkővet „verrukánóval” azonosítva permi kifejlődésűnek tartotta. A fölötte levő durva konglomerátumot az ún. jakabhegyi homokkővel együtt az alsótriász tarkahomokkő (Bundsandstein) képződménnyel azonosította. V a d á s z E. üledékképződési megfontolások alapján mindhárom tagozatot permi korúnak tartja, melyek középső- és felsőpermet képviselhetnek.

B a r a b á s A. legújabb részletes üledékképződési vizsgálatai V a d á s z E. hármass beosztását tovább tagolják még a konglomerátum alatti vörös homokkő rétegcsoportra, míg az ún. jakabhegyi homokkővet is íves és átlós rétegződésű részre bontják. Ezenkívül az alsóperembe sorolják az eddig ismeretlen, jóformán teljesen vörös agyagkőből álló rétegsort, amely Dinnyeberkitől Bakonyáig a boltozat tengelyében ismerhető fel.

A V a d á s z E. beosztása szerinti permi alsó tagozat legfelső részén az utóbbi évek mesterséges feltárásai (Bakonya—Kővágószőlős) új kőzetfácies felismerését tették lehetővé, melynek üledékképződési jellegei a képződménynek vízi eredetét igazolják, s a főleg mechanikai törmelékekből álló permi kifejlődésben „hirtelen” változással vegyi üledékek megjelenését jelzik. Az üledék anyagjellegében mutatkozó hirtelen változás csak látszólagos, mert elsősorban a kőzetelegyrészek méreteinek mennyiségi eltolódásában nyilvánul meg. A permi pszammitos kőzetekkel kapcsolatosan az arkózás homokkőnek gyakori karbonátos, főleg dolomitból és ankeritből álló kötőanyagát mutattuk ki. A karbonátnak kötőanyagalakban való megjelenése mellett gyakoriak a fejnagyságú dolomitlenések és dolomitosodott — ankeritesedett fatörzsek is (tözeg-dolomit).

A permii alsó-középső tagozatban az eddigi feltárások alapján többször ismétlődve sötétszürke és szürkésfekete pélites külsejű közbetelepülés, lényegében pélites-karbonátos kőzetváltozat mutatkozik, ami keletkezési körülményei szerint „dolomitos, homokos agyag”. Ez a pszammitos kőzetekkel egyidejű képződmény az üledékgyűjtő medencének partoktól távolabbi, „vízalatti gáttal” elzáródott, szellőztelen részében rakódott le, ahova a lehordási területől csak a legfinomabb szuszpenziós oldatok, és a könnyű fajsúlyú szerves törmelékek kerülhettek. A kőzet megiszapolt maradéka jellegzetes felsőpermii fenyőpolleneket tartalmaz, melyek közül Deák M. a következőket határozta meg: *Nuskoisporites dulhuntyi* R. Pot. et Klaus., *Florinites* sp., *Loechisporites virkkiae* R. Pot. et Klaus., *Pityosporites delasouci* R. Pot. et Klaus.



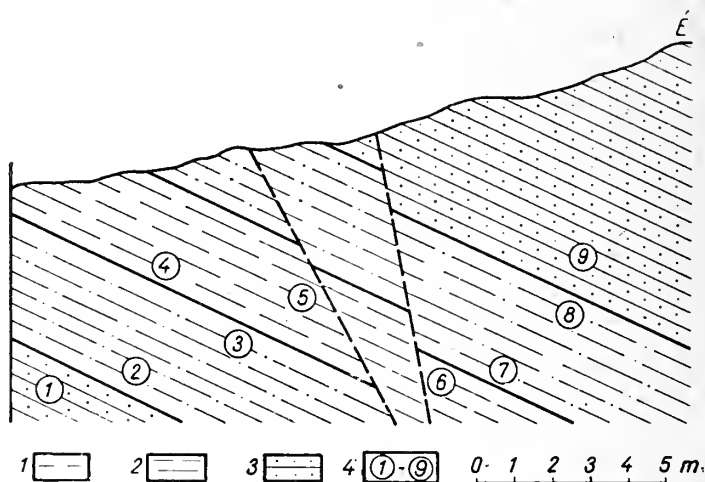
1. ábra. A konkréciók elhelyezkedése a rétegek között. — The distribution of concretions among the strata.

Itt „euxin” fácieshez hasonló feltételek között karbonátos és agyagos elegyrészekből álló kőzetváltozat keletkezett, gyakori kőszenes törmelékkel és epigén pirittel. Ebben az üledékrészben sok, a mecseki permiben az irodalomban is eddig ismeretlen, különleges, korongalakú üledékképződési forma található. Ezek többnyire szabályosan kerek alakúak, kissé lapítottak, helyenként kagylóköbélre emlékeztetnek. Esetenként ötös szimmetriát mutató rajzolatok, dudorok és körkörösén futó barázdák észlelhetők a korong mindkét oldalán s megtévesztően szerves-eredet benyomását keltik. Különösen kőbélre utalnak azok az alakok, melyeken vázhéjuak beillő  $\frac{1}{2}$  mm vastag bekérgezősek is vannak. A konkréciók az anyakőzetben a rétegződéssel párhuzamosan, egymás mellett sorakoznak, a fekvő oldalán esetenként gyökérszerű kiképzéssel. A korongalakú képletek mellett helyenként (Kővágószőlős) egyéb gumós és hengeres üledékalkulatok is vannak, melyek „fejfel lefelé” állnak, „csüngenek” a réteglap fekvő szárnyán. Ilyen üledékképzettani formákat észlelni a balatonfelvidéki és a perkipakörnyéki triászban is, amit id. Lóczy „rhizocoralliumnak”, „hieroglifának” minősített. A korongalakú és az utóbbi képletek lényegében egyugyanazon képződési folyamat eredményei, különbség az alaki megjelenés mellett, az utólagos, epigén változásokban mutatkozik. E „hieroglifák” lényegében „embrionális” kifejlődésű kezdetleges konkréciók, melyek a gyorsabb üledékképződési folyamatok miatt két réteglap közé kerülve idő és hely hiányában nem teljesezhettek ki. Fordított helyzetű azzal magyarázható, hogy a rétegdőlés irányában a réteglap alsó felületén „aktív víz” ( $\text{SO}_4$  és  $\text{HCO}_3$ -tartalmú) szivárgás volt (jelenleg is szivárog), ami a tömörebb konkréciók között levő, lazább szövetű, dolomitos kötőanyagot fokozatosan kioldotta, korrodálta, s így azok „fejfel lefelé lógnak” a réteglapon (1. ábra).

A bakonyai konkréciók közel azonos alakúak, de nagyságra igen változatosak: 2–20 cm átmérőjű példányok is vannak. Túlnyomórészt korongalakúak, a korong felső közép táján esetenként kúpszerű kiképződéssel. Zömök konkréciók többnyire a permii antiklinális D-i szárnyán (Kővágószőlős) mutatkoznak, melyek belső átmetszeti rajzolatukban is változatosabbak, érettebb alakok. A konkréciók között határozott kagylóköbélre emlékeztető formák is vannak, többségükben azonban körkörös alakok. (XXXII. tábla, 1–4. kép.) Felületükön igen gyakori egy sárgásfehér külsejű, kéreg-

szerű vékony réteg, ami esetenként hármás rétegződést is mutat. A konkréciós rétegek dőlés- és esapásirányú kiterjedése helyi jelentőségű, bár viszonylag nagyobb kiterjedése révén szintezésre is alkalmas, szintállónak bizonyul.

A konkréciós összetétel jellegét főleg a finom szemezetartomány túlsúlya juttatja kifejezésre, egyúttal nem jelez sziallitos eredetet. Megvizsgáltuk az összetétel szemcsenagysági összetételét, az egyes szemezetartományokat szelvény szerinti ábrázolásban tüntettük fel az eltérő jelek kidomborítására (3. ábra). Az összkép kialakítására a szelvényben szereplő 9 minta összes szemezetartományait egymás mellé helyezve eloszlásuk alapján foglaltuk össze (4. ábra).



2. ábra. Szelvényvázlat a bakonyai konkréciós összetétről. M a g y a r á z a t : 1. agyagos homokkő, 2. palás agyag, 3. homokkő (arkózás), 4. mintavételi helyek — Profile sketch of the Bakonya concretion-bearing complex. E x p l a n a t i o n s : 1. Clayly sandstone, 2. Clay shale, 3. Sandstone (arkosic), 4. Sampling localities

A szelvény makroszkóposan elkülöníthetően az alábbi változatokból áll (a szelvényen összevontan tüntettük fel):

1. zöldesszürke, arkózás homokkő; 2. szürke, agyagos homokkő; 3. kissé homokos, finomsávós, szürkésfekete „palás agyag”; 4. sötétszürke-fekete „palás agyag”; 5. szürkésfekete, sávós „agyag”; 6. szürkésfekete, sávós „agyag”; 7. vörösbe átmenő, szürkén foltos palás „agyag”; 8. szürke, agyagos homokkő; 9. zöldesszürke, arkózás homokkő.

A konkréciók a 4., 5., 6. és 7. jelzésű helyeken, a „palás agyag”-ban és a fölötte levő „agyagos homokkőben” vannak.

1. A 0,5  $\varnothing$ -nél nagyobb szemezetartományú elegyrészek a fekü arkózás homokkőben és főleg 7—9. sz. mintákban a fedő sor tagjaiban a legnagyobbak.

2. 0,5—0,2 mm  $\varnothing$  szemcseméretnek némi szóródást mutatnak a 4., 5., 6. rétegekben; két nagy kiugrás van a fedő (1) és a fekü (9) homokkőpadban.

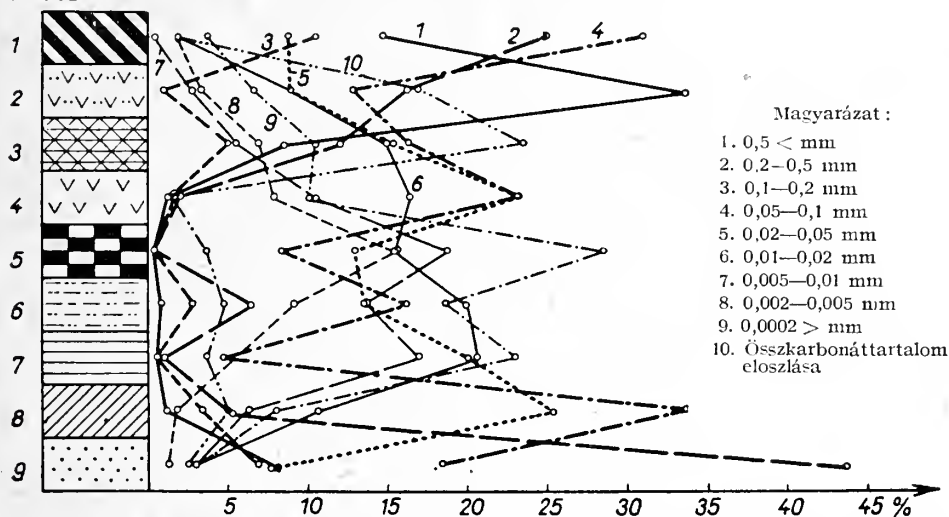
3. A 0,2—0,1 mm  $\varnothing$  frakciók a fekü és a fedő homokkőben levő kis kiugrások mellett egyenletes eloszlásúak.

4. A 0,1—0,05 mm  $\varnothing$  és 0,02—0,05 mm-es szemcszetartományok igen szeszélyes ingadozásúak. A 0,1—0,05 tartományok a fedő és fekü kőzetben középső értéket képviselnek a 0,05—0,02 mm-es frakciók pedig ugyanitt erősen csökkenő jellegűek.

5. A 0,02—0,01 mm  $\varnothing$ , a 0,01—0,005 mm  $\varnothing$  és 0,005—0,002 mm  $\varnothing$  szemcsetartományok szembetűnő mennyiségben uralják a 4., 5., 6., 7. sz. konkreciókat is tartalmazó szelvényminták anyagát. Megjegyezzük, hogy az 5. alatt felsorolt szemcsetartományok nem adnak híj képet a legfinomabb frakciók eloszlásáról, mert stabilizátorok alkalmazása mellett sem volt elkerülhető az elegyrészek némi koagulálása, így a méréssel megállapított szemcsehatárok a valóságnál nagyobb értéket fejeznek ki.

A szemcseeloszlásokból látható, hogy a konkrecióképződés várható módon a legfinomabb szemcsefrakciós kőzetváltozatokban történt.

Mintaszám:



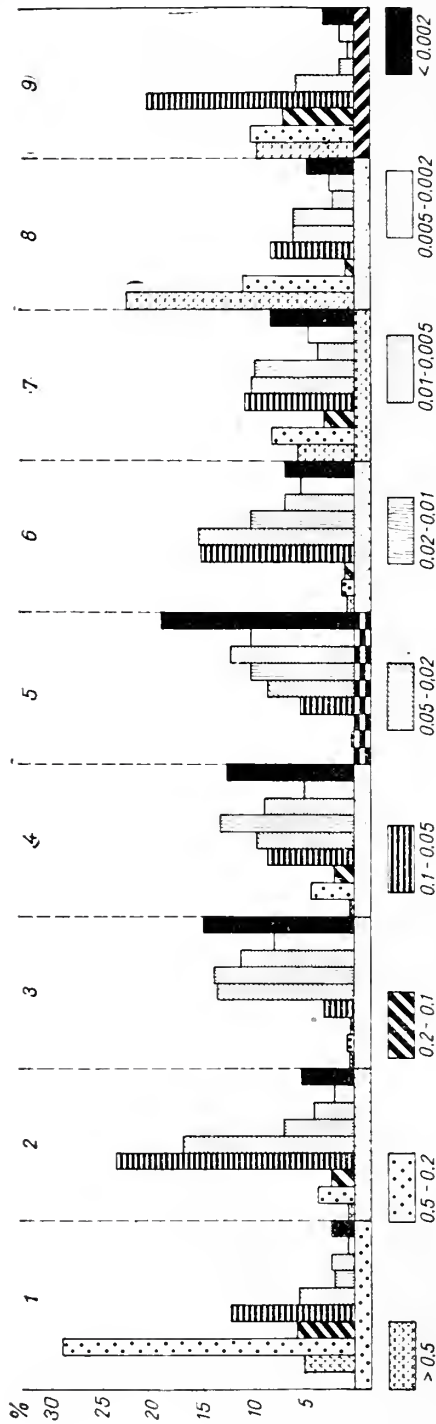
3. ábra. A konkreciós öszlet szemcsenagysági összetétele az egyes szemcsetartományok szelvény szerinti ábrázolásával és az öszkarbonát-tartalom feltüntetésével. — Grain size distribution of concrete-bearing complex with the representation of the individual grain size categories according to their location along the profile and of the total carbonate content

A konkreciós öszlet karbonáttartalmának szembetűnő eloszlása van. Kalcit-alakban kifejezett öszkarbonáttartalom nagyobb kiugrást csak a legfelső (7. és 8. jelzésű) rétegekben mutat. Az alatta levő rétegekben éles törés mutatkozik a fekü homokkőig, egyenletesen 5—7% karbonáttartalommal (3. ábra). Az öszlet fedőjében és feküjében levő arkózás homokkő majdnem teljesen megegyező karbonáttartalmú, ami másirányú vizsgálatok szerint is megfelel a perui pszammitos kőzeteket cementáló karbonátos elegyrészek öszmennyiségének.

Ez a megfigyelési tény kizárja a karbonáttartalom utólagos eredetét. Utólagos karbonátkiválás azonban (dolomit, Mn-tartalmú dolomit) erek alakjában a permi anti-klinalis mindkét szárnyán felismerhető — főleg a rétegsorozat alsó és középső tagozatában — ahol ezek epigenetikus kialakulások, s már nem vettek részt a homokos szemcsék cementálásában.

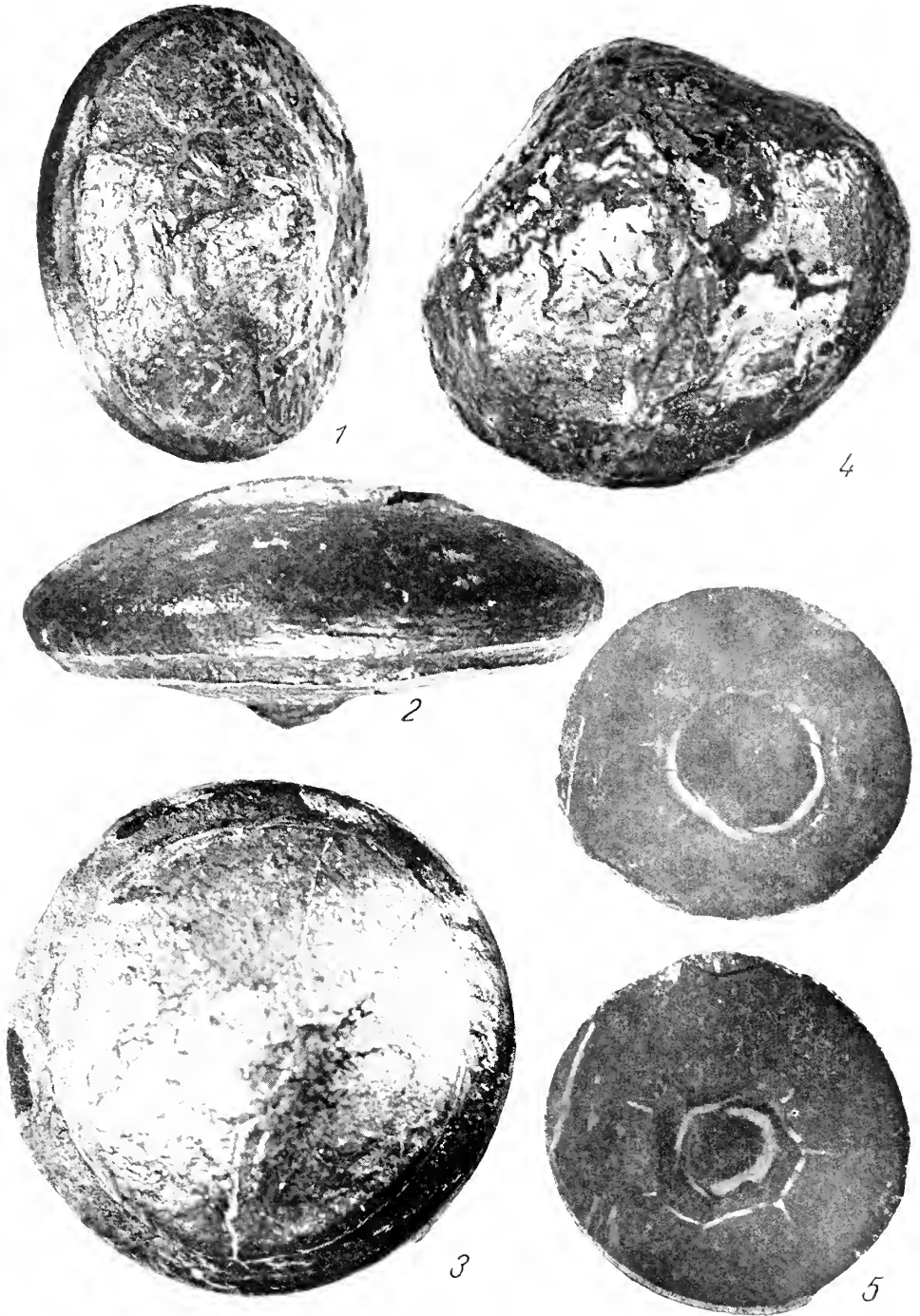
A rétegsor kőzeteinek fontosabb vegyi ösztetelét az I. táblázatban foglaltuk öszze.

Az öszletből begyűjtött konkreciókat lapjukkal párhuzamosan és a korong élére merőlegesen 3—4 mm vastag lemezekre feldaraboltuk, mikroszkópos, vegyi és egyéb vizsgálati módszerrel tanulmányoztuk.

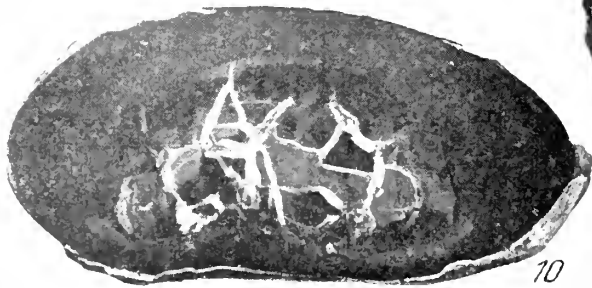
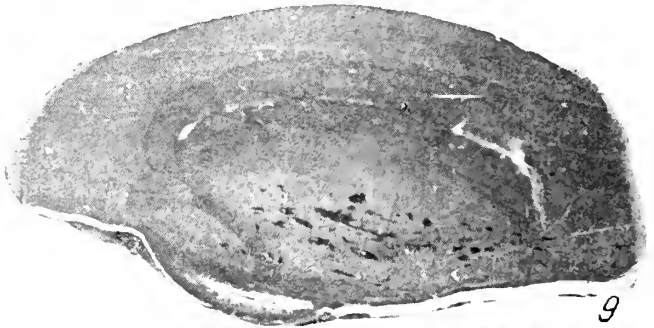
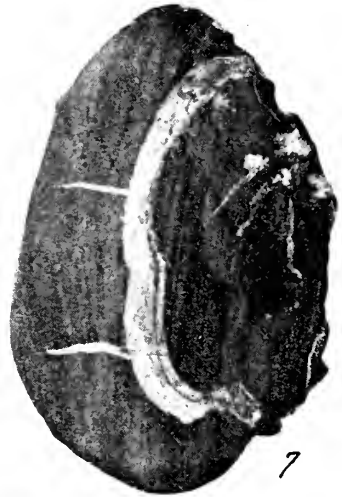
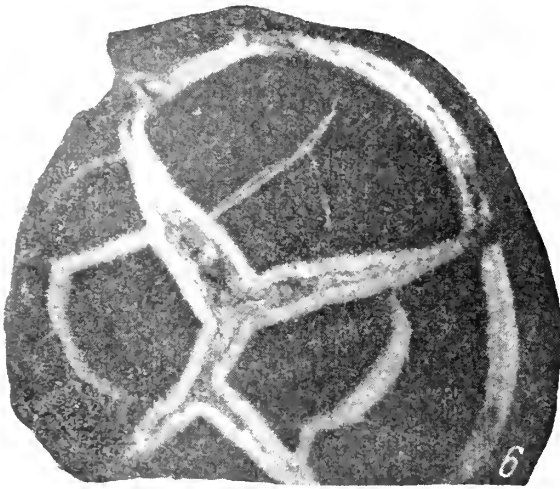


4. ábra. A minták összes szemcsétartományainak ábrázolása oszlopdiagramban. — Histograms of all the grain size classes of the samples

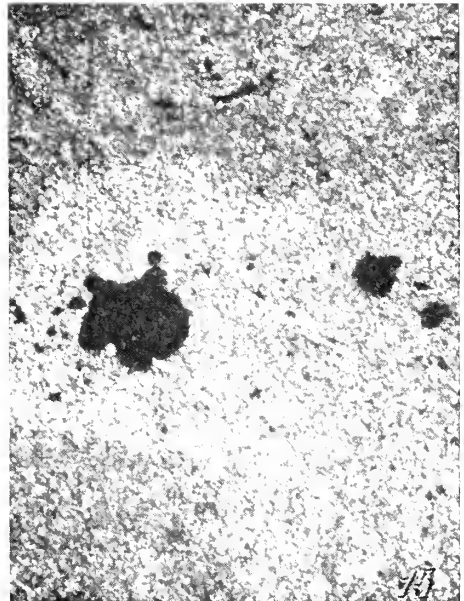
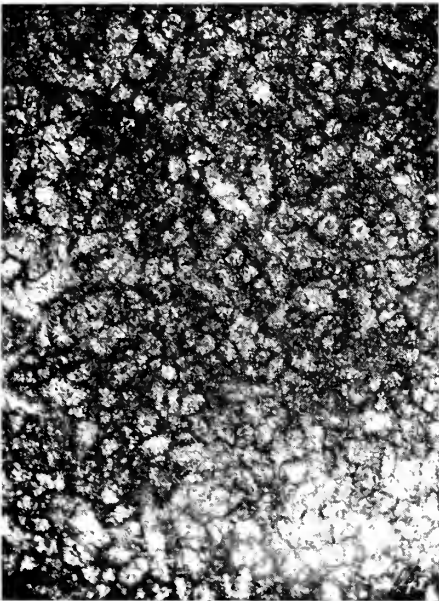
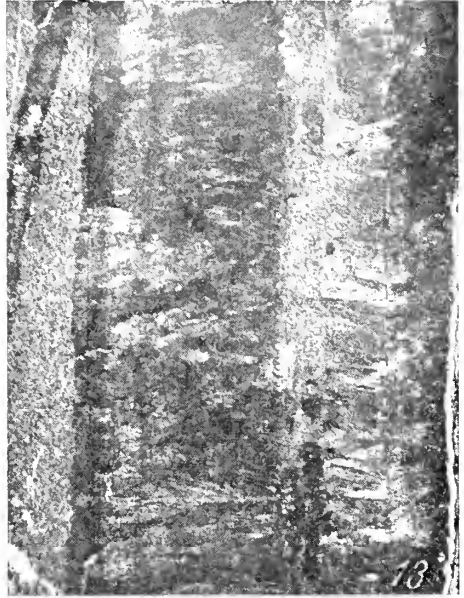




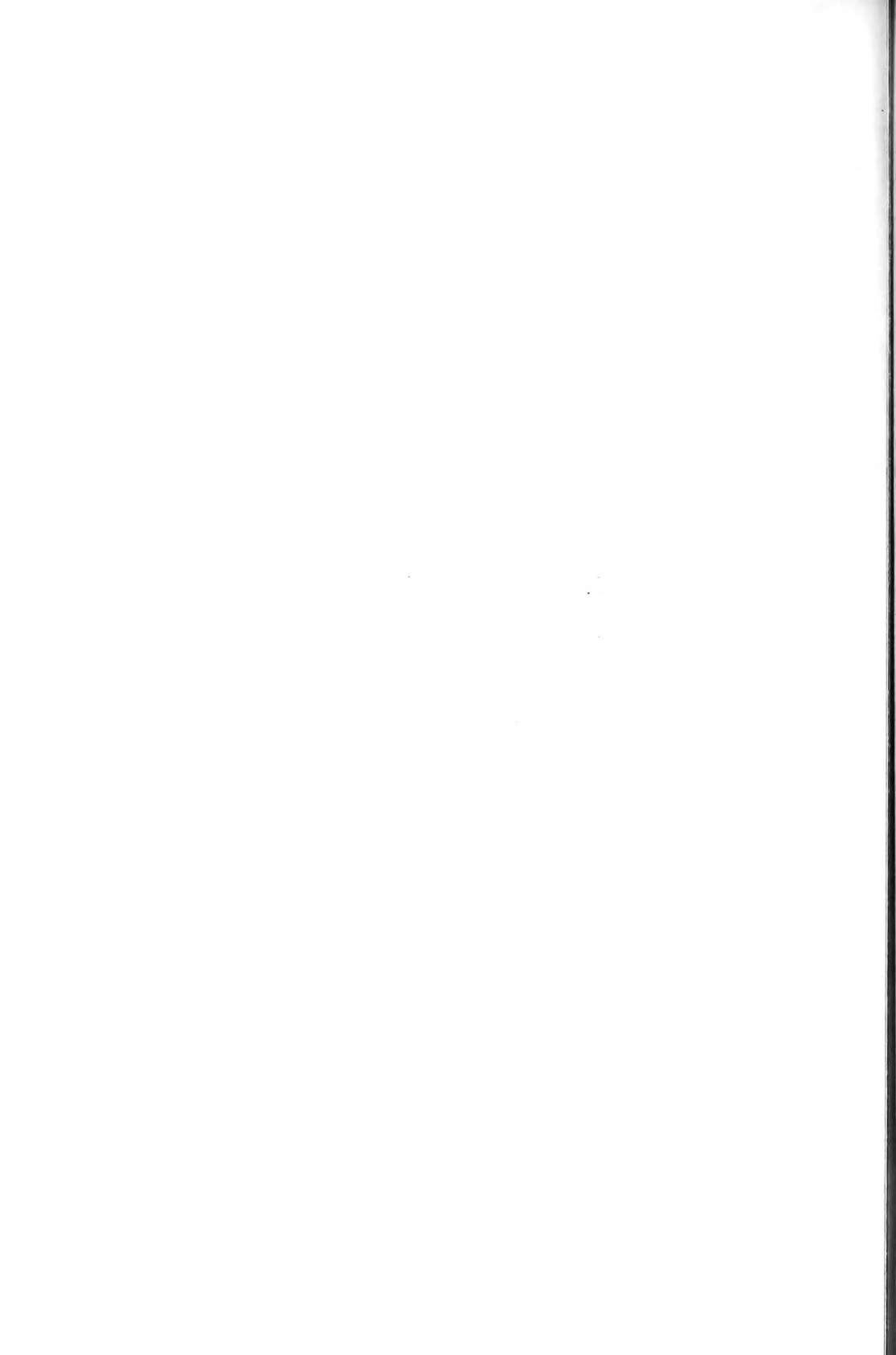
*Kiss-Grossz: Konkrécióképződés és új karbonátos fácies a mecsek' permben*



*Kiss-Grossz: Konkrecióképződés és új karbonátos fácies a mecseki permén*



*Kiss-Grossz: Konkrécióképződés és új karbonátos fűtés a mecseki permben*



A konkréciók összetétel elemzési adatai\*

I. táblázat

Minta	SiO <sub>2</sub>	FeO	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MnO	Izz. veszt.
G—1.	73,3	0,7	0,6	2,5	0,6	2,0	2,9
G—2.	61,4	2,2	0,8	12,5	3,4	3,0	7,6
G—3.	59,1	2,0	1,8	15,4	0,8	2,8	5,7
G—4.	61,3	2,2	1,6	16,6	0,5	2,8	5,4
G—5.	58,8	3,5	2,3	6,6	0,6	3,6	6,6
G—6.	48,9	3,9	4,3	14,2	3,2	4,7	11,4
G—7.	58,9	2,6	3,9	15,5	1,1	2,6	5,2
G—8.	66,4	1,5	1,0	9,4	3,1	2,9	6,1
G—9.	69,5	0,6	1,2	11,3	0,7	1,8	2,7

M e g j e g y z é s : Az elemzések „gyors elemzési eljárással” készültek s 1—2%-os pontosságúak.

\* Elemző: S o h a I.-né.

A korong legbelső részében majdnem mindig kőszenes törmelék van, esetenként jellegzetes növényi sejtszerkezettel. Ezt az „érettebb” konkréciók esetében körkörösön, legtöbb esetben pedig csak részlegesen, félkör alakban, az alapanyagtól szembetűnően eltérő, fehér, sárgásfehér, 0,5—8 mm vastag, karbonátos képződmény veszi körül. Ebből tüskealakú kiágazások vannak, vagy az érettebb alakoknál hajszálvékony erecskéken keresztül kapcsolatban állnak a konkréció szegélyi részén levő körkörös gyűrűvel (Kővágószőlős). (XXXII. tábla, 5. és XXXIII. tábla, 6—8. kép.)

Vannak olyan konkréciók is, melyeknek központi része breccsás szerkezetű, ahol a törmelékes részeket dolomit cementálja. Ezek a törmelékek főleg színben különböznek egymástól, uralkodólag dolomitból állnak, a színváltozásukat a szerves elegyrészek egyenlőtlen eloszlása eredményezi. A breccsás rész ugyanolyan összetételű, de nagyobb sziallittartalmú, dolomitos alapanyag övezi.

Nehezen feltételezhető, hogy a breccsás szerkezet eredeti törmelékcsoporthoz tartozna, ami későbbi anyagráakódással konkrécióvá alakult. A breccsás szerkezet zsugorodási (cserepedési) forma, epigén dolomitos kötőanyaggal (XXXIII. tábla, 10. kép.).

A ritkán található, félkörös alakú konkréció belsejében levő, ívelt alakú kiképződésű epigén kiválás kagylókőbélre emlékeztet. Ennek anyaga héjas felépítésű, vastartalmú dolomit, két tüskeszerű kinövésrel (XXXIII. tábla, 7. kép.).

A konkréciók külön csoportjába tartoznak a sok kőszenes törmelék tartalmazó példányok, melyek alakban is különböznek az általános korongformáktól. Nem szabályos körkörös alakúak, epigén dolomitkiválást legritkább esetekben tartalmaznak. A kőszenes törmelék szeszélyes elrendeződésű, az erősebben szénült („fekete kőszenes”) törmelékek inkább a konkréció belsejében, a kisebb szénültű (barnás fekete) kőszéntörmelék a konkréció külső részében található (XXXIII. tábla, 9.).

Mikroszkópos megfigyelések szerint szembetűnő szemcsenagyságbeli eltérés mutatkozik a konkréció központi és a külső részei között. A legbelső részt 1—10 mikromyri elegyrészek építik fel, kifelé fokozatos szemcsenövekedés észlelhető, egész 50—80 mikron méretig terjedőleg.

Az elegyrészek nem mindig jól körülhatároltak, hanem a szuszpenziós oldatból kivált „koagulációs csoportosulások”, megszilárdult formák elmosódó szegéllyel. A konkréciók kialakulásának egyik feltételét — az előzők szerint — az elegyrészek nagyságrendi eloszlásában látjuk. Az anyagtömörülés kiinduló oka kolloidkémiai feltételekhez kapcsolódik, a különböző töltésű koagulációs részecskék, gócek egyszerű összetapadása. A szemcsenagysági és vegyi vizsgálatok a földtani körülmények figyelembe vételével kolloid diszperz állapotú üledékképződési közeget jeleznek, amely közeg 7—8  $pH$  közötti, kémiailag is jól definiált, mikrokristályos szerkezetű, karbonátos és sziallitos,

szuszpendált anyagból állt. A gócek kialakulását első fokon a sziallitos elegyrészek báziskicszerelő viselkedése indíthatta el. Buzágh szerint a szuszpenzkolloidokban levő részecskék között koagulálást előidéző felületi hatások, vonzóerők lépnek fel, melyek annál erősebbek, minél nagyobbak a felületi hatások és az érintkező felületek. Ilyen felületi hatást, vonzóerőt, ionkicszerelődesen adszorpció vagy poláros adszorpció okozhat. Ionkicszerelődeses, vagy poláros adszorbens jellegűek az egyes nehezen oldható szilikátok, agyagásványok s bizonyos mértékben karbonátok is. A gömbalakúnak feltételezett karbonát és sziallitos molekulák felületi feszültségükből kifolyólag, dipol, quadripol molekulákhoz hasonlóan, a legnagyobb szabadenergiájú pontokon összetapadnak, koagulálnak, majd gócekká tömörülnek. A koagulálás egyszerű mértani séma szerint, háromdimenziósan történt, két irányban közel egyenlő, harmadik irányban lényegesen csökkentett módon. A konkréciót felépítő kristályok mikroszkópi képe is közel körkörös vagy megnyúlt ováloid alak (XXXIV. tábla, 14.). A nehézségi erő irányában jött létre a rövidebbik, arra merőlegesen a nagyobb átmérő. A korongalaknak nehézségi erő hatására történő kialakulása azonban csak közvetett lehetett, mert az eredetileg gömbszerű kialakulást a diagenézis alatt fellépő rétegetterhelés döntőleg befolyásolta.

Poláros adszorpciójú a közönséges aktív szén is, ami a semleges sók oldatából vagy a kationt vagy pedig az aniont adszorbeálhatja nagyobb mértékben. Ezek helyébe  $H^+$ , illetőleg  $OH^-$  lép, így az oldat savanyú vagy a lúgos tartomány felé tolódik el. A konkrécióképződés másik fő okát a majdnem mindig jelenlevő, legjobban szénült kőszéntörmelékek adszorpcióos viselkedésével hozzuk összefüggésbe. Aktív szén viselkedése főleg az erősebben szénült kőszéntörmelékeknek van. A kevésbé szénült elegyrészek körül anyagátömörülés esetünkben nem volt észlelhető.

Kolloidkémiai megvilágításban a konkréció óriási adszorpcióos molekulának fogható fel, s vegyületként még azonos anion ( $CO_3$ ) esetén sem fejezhető ki képletilag. A gócek töltéskülönbsége (felületi feszültség, dipol-rendszer) azzal áll elő, hogy az üledékgyűjtő közegbe illit alakban bekerült és feltételezett elsődleges sziallitos elegyrész könnyen cserélhető káliumionja a karbonátos közeg nagyobb töltéssel rendelkező ( $Ca^{++}$ ,  $Mg^{++}$ , ill.  $Fe^{++}$ ) ionjával ideiglenesen kicszerelődött, s a folyamat mindaddig folytatódott, míg az egyensúly be nem állt. Az egyensúly a diagenézis során a kolloid-rendszer teljes megszűnésével következik be. Ez a határ — megítélésünk szerint — ott van, ahol a kolloidkémiai folyamatokat kristálykémiai folyamatok váltják fel, amikor az elemek csoportosulás már a vegyületpotenciál függvényében történik (Szádeczky).

A konkréciók és az anyakőzet közötti lényeges különbség a karbonát és az agyagásvány eloszlásában mutatkozik. A konkréciók lényegesen nagyobb karbonáttartalmúak, az anyakőzet viszont nagyobb sziallitos tartalmával tűnik ki. Szembetűnő különbség még a pirit megjelenése és szerepe. Az „anyakőzetben” lényegesen gyakoribb, mint a konkréciókban: az elsőben szingenetikus kiválás, az utóbbiban epigén keletkezésű. Az anyakőzetben levő  $FeS_2$  jellegzetesen gömbölyded alakú, szeszélyes dudorokkal és kinövésekkel. Morfológiai és ércmikroszkópos kép alapján az idősebb piritkiválás bakteriopirit. A konkréciókban levő pirit rendszerint sajátalakú (hk0) vagy (100) lapokkal határolt kristály, melyet a sötét alpanyag redukciós jellegű, világosabb udvara övez, ami a vastartalmú dolomitnak, ill. ankeritnek  $H_2S$  redukciójára vezethető vissza. (XXXIV. tábla, 15.). A bakteriopirit helyenkénti jelentős feldúsulását a képződmény kialakulási körülményei szabják meg: a permi üledékgyűjtő medencének egyes pangsásos, oxigénben szegény, szellőtlen mélyedéseiben történt üledékképződést igazolják.

A konkréciók egyes részlegének vegyelemzési adatai — az epigén kialakulások nélkül — fontos összefüggésekre világítanak. A vegyelemzések során a konkréciókat

két részre osztottuk: elkülönítettünk egy központi és egy peremi részt. A kettő között az elemek eloszlását pedig cseppreakciókkal állapítottuk meg. A konkreció belső magjában: CaO, FeO, CO<sub>2</sub>, a konkreció peremi részében: SiO<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, K<sub>2</sub>O dúsulása mutatkozik.

A Si, Al (és víz) nagyobb peremi dúsulása sziallitos elegyrészek nagyobb mennyiségével függ össze, amivel fordítottan arányos az összkarbonát-tartalom. A karbonátos elegyrészek mennyisége a peremek irányában csökken, ami étetési vizsgálatokból is kiderül. Normál sósavas kezeléssel a belső mag körül mély étetési udvar alakul ki, ami a konkreció közepetáján élesen kiugró peremmel lehatárolódik. Innen a konkreció-szegélyig gyenge maratási nyomok mutatkoznak (XXXIII. tábla, 11.). A peremet szegélyező, sárgásfehér kéreg, valamint a központi rész epigén karbonátos kiválású ásványai kisebb oldhatóságuk miatt éles rajzolatok alakjában kiállnak.

A Si, Al, K és a víz a DTA felvétel alapján illire utaló agyagásványba épültek, a többi elem CO<sub>3</sub>-gyökhöz kapcsolódik. A ferrivas nem mutat különösebb változást, a ferrovas — az elemzés szerint — a peremek felé esik. Ez a csökkenés csak viszonylagos és csak az alapanyagra vonatkozik, mert az egyes ásványok a központi magtól a peremek felé vasban dúsabbnak mutatkoznak. A magnézium némileg ingadozik ugyan, de a Ca<sup>++</sup>-hoz hasonlóan a peremek felé csökkenő jellegű.

Mikroszkópos megfigyelések szerint a konkreciók alapanyaga szürke, nagy kettős-törésű, karbonátos elegyrészekből áll, amelyek közelebbi meghatározása a kis szemese-méretük miatt optikai úton nem lehetséges, mikrokémiai reakciókkal is csak körülhatárolni lehet. Pontosabb meghatározásukat DTA és röntgenfelvételek tették lehetővé. A DTA hőbomlási görbék a dolomitnak jellegzetes endotermi eséseit jelzik (650—700 °C). A központi és a peremi karbonát kationjai fokozatos eltolódást mutatnak: a központi rész ideális dolomit-összetételű, a peremek felé Ca<sup>++</sup> és némileg a Mg<sup>++</sup> csökken, a vas viszont nő, vagyis a peremek felé fokozatos ankeritesedés megy végbe, az alábbiak szerint:

(Ca, Mg, Fe) (CO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> → (Mg, Ca, Fe) (CO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> → (Mg, Fe, Ca) (CO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> és végül a peremi sárgásfehér kéreg esetében a végső kiválás már (Fe, Mg, Ca) (CO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>. Ez a sorrend megfelel a fenti vegyületek növekvő oldhatóságának, azaz csökkenő vegyületpotenciálok függvényében való kiválásnak. A kalcit szerkezetébe belépő magnézium kb. kétsze-

II. táblázat

I. Konkreció				II. Konkreció				
Belső magja		Peremi része		Belső magja		Peremi része		
1.		2.		1.		2.		
	súly%	Mol. arány	súly%	Mol. arány	súly%	Mol. arány	súly%	Mol. arány
SiO <sub>2</sub>	11,47	151	8,49	112	16,23	213	23,22	305
TiO <sub>2</sub>	0,20	3	0,17	2	0,33	4	0,45	7
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	2,37	23	2,62	26	5,22	51	7,57	74
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,49	3	0,67	4	0,38	2	0,61	4
FeO	6,35	88	4,56	63	3,93	55	4,29	60
MnO	1,21	17	0,42	6	0,44	6	0,59	8
MgO	13,76	341	15,3	379	13,92	345	11,85	294
CaO	24,90	444	27,15	484	22,40	399	19,37	345
Na <sub>2</sub> O	0,13	0,2	0,16	0,3	0,16	0,3	0,15	0,2
K <sub>2</sub> O	0,50	0,5	0,47	0,5	2,31	25	1,44	15
+H <sub>2</sub> O	1,47	82	1,67	93	1,03	57	2,14	118
-H <sub>2</sub> O	0,20	1	0,20	1	0,37	20	0,48	26
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,09	—	0,12	—	0,14	—	0,12	—
CO <sub>2</sub>	36,97	840	38,49	875	33,80	786	28,13	639

Elemző: Dr. Simó Béla.

rcsen, a vas pedig háromszorosan növeli az oldékonyságot: ( $\text{CaCO}_3 = 13 \text{ mg/lit}$ ;  $\text{MgCO}_3 = 56 \text{ mg/lit}$ ,  $\text{FeCO}_3 = 67 \text{ mg/lit}$ ).

A konkreciók belsejében levő epigén kiválások két okra vezethetők vissza: *a)* beszáradásból, anyagzsugorodásból eredő üregek (esetenként breccsaszerű feldarabolódás) képződése, *b)* üregeket kitöltő karbonátos ásványok keletkezése. Az epigén kiválások kizárólag a már kialakult konkreciók belsejében jöttek létre, s nem kívülről szivárgó oldatokból csapódtak ki. Ezek túlnyomó részben a kőszéntörmelékek szegélyén, azt körülövezve helyezkednek el, ami az epigén kiválás és a kőszén szoros kapcsolatára utal. A kőszén szerepe kétirányú lehet: *a)* a kőszéntörmelék „aktív szén” jellegének megszűntével a felszabaduló, adszorbeált  $\text{CO}_2$  a zsugorodási hézagokba nyomulva  $\text{Ca}^{++}$ ,  $\text{Mg}^{++}$  és  $\text{Fe}^{++}$  ionokat kötött le, ami a növekvő oldhatóság szerint a szegélytől kifelé viszonylag vasdúsabb dolomitként (még nem ankerit!) vált ki. Általában két réteg alakult ki: a külső, kissé rostos szerkezetű, a belső pedig mozaikszerű és halmazpolarizációt mutat,  $\text{CO}_2$  képződhet a kőszén szénülésével egyidejűleg is, de a többé-kevésbé zárt rendszer erősen redukciós környezetében ilyen oxidációs folyamat nehezen képzelhető el. Kizárja az utóbbi feltevést a ferro-ionok túlsúlya a ferri-ionokkal szemben, de ezt igazolja a limonit teljes hiánya is. Az elemzésből kimutatott ferri-ionok teljes egészükben az epigén kiválásokban található, meggyipiros, hatszögös, pikkelyes hematitban vannak lekötve, a konkrecióban magában nem mutathatók ki.

Az epigén dolomitos kiválásban a dolomit mellett kvarc és egy kvarcnál nagyobb törésmutatójú ásvány ( $n = \sim 1,60$ ) ismerhető fel. A kvarc a dolomitkristályokat köti össze, vagy jól lehatárolt szemcsékben tömörül. Majdnem mindig gázzárványos (feltehetőleg  $\text{CO}_2$  ősszetétellel), ami a magnás kvarc (gránitkvarc) gázzárványosságától teljes rendezetlenségében különbözik. Kvarc ezenkívül üregekben fennöve, ritkán hajszálerekben is található a konkreció legbelső részében.

A dolomitos szilikátos epigén ásvány hőelemzése alapján típusos dolomitnak minősül  $625\text{--}700^\circ\text{C}$  közötti endoterm csúcsokkal. Röntgenelemzéssel nyert  $d_{(hkl)}$  értékei alapján is főleg dolomitból áll.

Oldási maradéka az optikai vizsgálatok alapján három ásványt tartalmaz: *a)* oldásból visszamaradt dolomitroncsokat, *b)* kvarcot és *c)* kvarchoz hasonló pozitív karakterű, kis 2V szögű szilikátásványt.

Az elemzés molekulaarányai alapján az össz-vastartalmat ( $\text{FeO} + \text{Fe}_2\text{O}_3$ , a  $\text{Fe}^{+++}$   $2\text{Fe}^{++}$ -ra átalakítva) karbonátalakban számítva a főlegben levő  $\text{CaO}$  a fenti szilikátásványhoz kapcsolódhat, így az oldási maradékban található dolomit és kvarc melletti  $n = \sim 1,60$  törésmutatójú ásvány a  $\text{Ca}_2\text{SiO}_4$  valamelyik módosulását képviselheti, aminek közelebbi tisztázása folyamatban levő vizsgálat feladata.

### III. táblázat

Dolomitos szilikátos epigén ásvány elemzési adatai\*

	%	Molekulaarány
SiO	6,09	101
FeO	4,79	67
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,69	8
CaO	28,41	507
MgO	16,38	406
-H <sub>2</sub> O	0,11	—
+H <sub>2</sub> O	0,22	—
CO <sub>2</sub>	41,56	945

\*Elemző: Tolnay Vera.



A konkrécio legkülső övében gyakoriak a léces külsejű és apróbb tömörülésekből álló gipszkiválások, melyek a dolomitkristályok között szöveti elegyrészként, dolomitot kiszorító képlet alakjában jelentkeznek. Gipsz található igen ritkán a konkrécioók belsőjében is. A gipszkiválást a cirkuláló aktív oldatok hatására vezetjük vissza, melyek a konkrécioók levő körkörös bemélyedések, barázdák kialakításában is döntő szerepet játszottak. A jelenlegi feltárások magasabb szintjeiben a cirkuláló víz 6—7  $p_H$  közötti, a mélyebb feltárásokban 7—8  $p_H$ -t mutat, jelentős  $Ca^{++}$ ,  $Mg^{++}$ ,  $(SO_4)^{--}$ ,  $(HCO_3)^-$  tartalommal. Ez utóbbi azt jelenti, hogy a felső övek pirioxidációjából származó kénsav és a szerves anyag bomlásából keletkező huminsavak a konkrécioók összetételén átszivároghatnak — korróziós hatást fejtenek ki s végül semlegesítődnék.

## IV. táblázat

Szilikátos dolomit epigén ásvány és oldási maradékainak röntgenanalízisi értékei\*

Szilikátos dolomit		Dolomit, Gánt		Oldási maradék		Megjegyzés
d(hkl)	I	d(hkl)	I	d(hkl)	I	
3,688	ke	3,70	igy	4,127	ie	—
3,168	e	—	—	3,681	ie	dolomit
2,875	ie	2,88	ie	3,514	gy	—
2,853	e-ke	2,675	ke	3,341	ie	—
2,532	ke-e	2,52	ke-e	3,129	igy	—
2,406	e	2,40	e	2,978	igy	—
2,186	ie	2,19	ie	2,860	igy	—
2,063	gy	2,05	gy	2,711	e	—
2,014	e	2,01	e	2,586	igy	—
1,989	ke	—	—	2,529	igy	dolomit
1,964	ke	—	—	2,460	ie	kvarc
1,847	ke	1,839	igy	2,352	igy	—
1,806	ie	1,797	ie	2,284	ie	kvarc
1,785	ie	—	—	2,236	ke-e	kvarc
1,703	igy	—	—	2,182	igy	dolomit
1,619	igy	—	—	2,131	e	kvarc
1,567	gy	1,565	igy	2,008	ke	—
1,545	e	1,544	ke	1,981	ke	kvarc
1,466	e	1,466	gy	1,924	igy	—
1,431	ke	1,435	igy	1,821	ie	kvarc
1,414	gy	1,413	igy	1,703	gy	—
1,388	e	1,387	ke	1,675	ke	kvarc
1,336	ke-e	1,332	ke	1,640	ke	—
				1,607	igy	—
				1,553	igy	—
				1,544	ie	dolomit, kvarc
				1,520	ke	—
				1,455	ke	kvarc
				1,422	gy	—
				1,401	igy	kvarc
				1,386	ie	dolomit
				1,376	ie	kvarc

ie = igen erős  
e = erős  
ke = közepes  
gy = gyenge  
igy = igen gyenge

\*Felvette: Györéné

A konkrécio peremén jellegzetes, sárgás, fehér, szürkés-fehér rostos külsejű kéreg húzódik, esetenként többszöri ismétlődésben. Ugyanilyen rostos cserk található a konkrécioók összetételében is, melyek az „anyakőzet” sávozottságával párhuzamosan, valamint arra merőlegesen is kifejlődtek. Esetenként megfigyelhető az anyakőzet sávozottságára merőlegesen futó rostos érnek vízszintes érben való folytatódása is. Ezek anyaga rostos szerkezetű, halmazpolarizációt mutató kristályokból áll. (XXXIV. tábla, 13.) A rostozottság az anyakőzet sávozottságára, ill. az erceskék síkjára merőleges. Anyaga legáltalában három ásvány összeszővődése: sziderit, pirit és kvarc. A pirit a legutolsó kiválási termék, sajátalakú és (hk0) és (100) kristályok határolják. Az anyakőzetben található rostos szideritben pirit csak elvétve mutatkozik.

V. táblázat

## Rostos sziderit elemzési adatai\*

	%	Molekula- arány
SiO <sub>2</sub> .....	8,17	136
FeO .....	38,16	530
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	1,43	9
FeS (S-ből számítva)	5,23	—
CaO .....	2,84	51
MgO .....	7,57	188
—H <sub>2</sub> O .....	0,09	—
+H <sub>2</sub> O .....	nyom	—
CO <sub>2</sub> .....	34,12	775
SO <sub>3</sub> .....	nyom	—

\* Elemző: Tolnay Vera.

A rostos sziderit oldási maradéka főleg kvarcból, kevés szideritroncsból és dolomitból áll. A dolomit valamivel gyakoribb, ami a szideritnél kisebb oldékonyságával magyarázható.

VI. táblázat

## Röntgenelemzési adatok\*

Rostos szideritér		Sziderit—Rozsnyó		Irod. ASTM.	
d(hkl)	Int.	d(hkl)	Int.	d(hkl)	Int.
4,273	ke	3,954	igy	—	—
3,936	ke (d)	3,798	igy	—	—
3,567	ic	3,596	ic	3,58	6
3,336	ic	—	—	—	—
3,184	igy	—	—	—	—
3,072	ic	3,07	e	—	—
2,918	igy	—	—	—	—
2,781	ic	2,800	ic	2,785	10
2,579	gy (d)	2,570	gy	2,536	1
2,450	gy	—	—	—	—
2,351	e	2,353	e	2,340	5
2,284	gy	—	—	—	—
2,240	igy	—	—	—	—
2,128	ic	2,136	e	2,127	6
1,964	ic	1,965	e	1,959	6
1,909	ke	1,909	e	—	—
1,817	gy	—	—	—	—
1,794	ke	1,796	e	1,791	5
1,730	ic	1,733	ic	1,728	8
1,662	gy (d)	1,660	gy	—	—
1,571	igy	1,569	gy	—	—
1,545	gy	—	—	—	—
1,525	gy	1,529	gy	1,524	2
1,504	(d)	1,509	e	1,502	6
1,425	ke (d)	1,425	e	1,422	5
1,393	gy	1,396	ke	1,392	4
1,375	gy (d)	1,379	gy	1,377	2
1,353	e	1,356	e	1,351	6
1,278	gy (d)	1,281	ke	1,298	4
		1,261	gy	1,255	2
		1,226	ke	1,223	4
		1,201	e	1,195	5

ie = igen erős  
e = erős  
ke = középérés  
gy = gyenge  
igy = igen gyenge

\* Felvette: Györéné. X. Fe — 8 mA

## TÁBLAMAGYARÁZAT — EXPLANATION OF PLATES

## XXXII. tábla — Plate XXXII.

1. Konkreció álló helyzetben, szegélyén körkörös barázdával. Bakonya. 1 : 1/3. — Concretion in standing position, with a circular furrow along its rim. Bakonya. 1 : 1/3.
2. Ugyanaz oldalnézetben. 1 : 1/2. — The same, lateral view, 1 : 1/2.
3. Ugyanaz felülnézetben. 1 : 1/2. — The same, from above, 1 : 1/2.
4. Kagylóhéjra emlékeztető konkreció. 1 : 1. — Concretion resembling mussel shell, 1 : 1.
5. Kettévágott konkreció körkörös kivált epigén dolomittal. Bakonya. 1 : 1. — Concretion cut into two with a circular deposition of epigene dolomite. Bakonya, 1 : 1.

## XXXIII. tábla — Plate XXXIII.

6. „Érettebb” konkreció. A központból sugárszerűen kiinduló epigén dolomit a peremek felé körkörösén fut. Kővágószőlős, 1 : 1. — „Riper” concretion. Epigene dolomite, starting radially from center, proceeds towards the surface. Kővágószőlős, 1 : 1.
7. Kagylóhéjra emlékeztető epigén dolomit kiválás tüskeszerű kiágazásokkal. Bakonya. 1 : 1. — Concretion of epigene dolomite resembling mussel shell with thornlike excretions. Bakonya. 1 : 1.
8. Epigén dolomit-fészek kiágazó tüskékkel. Bakonya. 1 : 1. — Epigene dolomite node with thornlike excretions. Bakonya. 1 : 1.
9. Híntett kőszemes törmelék a konkreció belsejében. Az alsó szegélyen sziderit-ér. Bakonya, 1 : 1. — Disperse coal detritus within the concretion. Siderite veinlet along lower rim. Bakonya. 1 : 1.
10. Konkreció brecciaszerű központi maggal, amit dolomit cementál. Bakonya, 1 : 1. — Concretion with a breccia-like central core, cemented by dolomite. Bakonya. 1 : 1.
11. Étetési formák (n HCl) a konkreciók csiszolt felületén. 1 : 1. — Etching patterns (n HCl) on the polished surface of concretions. 1 : 1.

## XXXIV. tábla — Plate XXXIV.

12. Kőszemes törmelék egykori sejtszövettel. Bakonya. 1 : 45. — Coal detritus with ancient cellular texture. Bakonya. 1 : 45.
13. Rostos, sziderites ér. Bakonya. 1 : 45. — Fibrous sideritic veinlet. Bakonya. 1 : 45.
14. Kerekded dolomit (vasas) kristályok a konkreció alanyanyagában. 1 : 125. || Nik. — Rounded (ferrous) dolomite crystals in the base material of the concretion. 1 : 125. || Nicols.
15. Pirit redukciós udvarban. 1 : 22,5. || Nik. — Pyrite with a reductive halo. 1 : 22,5. || Nicols.

### Formation of concretions and a new carbonatic facies in the Permian arenitic sequence of the Mecsek Mountains

Dr. J. KISS—Á. GROSSZ

The lower section of the Permian series of the Mecsek Mountains contains argillaceous-dolomitic interbeddings in several horizons. One of these has contained a noteworthy number of concretions. A thorough study of both concretions and host rock has revealed the causes of concretion formation to be as follows:

1. The preponderance of particles of colloidal size in the more-or-less badly aerated, oxygen-deficient sedimentary basin.
2. The colloidal phenomena have, by the way of adsorption processes, brought about the coagulation of dipole-quadrupole molecules, going on at first with equal velocity in all directions of space, but resulting finally in a flattened discus form due to the pressure of superincumbent layers.
3. The coagulation of colloidal particles is facilitated in an as yet incompletely understood manner by an “active carbon”-like behaviour of coal particles of intenser carbonization. The formation of coal and that of some of the epigenetic formations is undoubtedly connected.
4. The concretions are, as a matter of fact, adsorptive molecules of giant size, having a prevalently ionic lattice structure with a common anion throughout.

## ADATOK BUDAFOK ÉS TÖRÖKBÁLINT KÖRNYÉKÉNEK RÉTEGTANI VISZONYAIHOZ

BÁLDI TAMÁS

**Összefoglalás:** A sokat vitatott, Budafok és Törökbálint környéki oligocén-miocén képződmények rétegtani viszonyainak tisztázását kísérli meg a dolgozat, a részletes üledékközveteni, üledékföldtani, őslénytani és paleoökológiai vizsgálatok eredményei alapján.

A középsőoligocén („kiscelli”) agyagból a felsőoligocén „sliren” át fokozatosan fejlődik ki a még szintén felsőoligocén pektunkuluszos homok. Az „oligomiocén” rétegcsoport (Földvári) a burdigalai és alsóhelyeti, míg a szárazföldi kavics a felsőhelyeti emeletbe tartozik és együttesen önálló üledékciklust alkot, melyet a felsőoligocéntől az akvitáni üledékhézag választ el. A történelmi emeletben transzgressziós képződményekkel induló üledékköszlet és a szarmata képződmények között csak a fauna alapján vonható meg a határ. A szarmata rétegekre eróziós diszkordanciával települnek a felsőpannóniai emelet üledékei.

A Budai-hegységet dél felől övező neogén fedőhegység már az első magyar geológusok figyelmét felkeltette. Rétegtani tagolásában azonban bizonytalanságok mutatkoztak, melyek később nézeteltérésekre és vitákra vezettek. Erdemben utoljára Földvári A. foglalkozott a területtel, dolgozata mintegy harminc évvel ezelőtt jelent meg [5]. Azóta azonban Földvári rétegtani felfogásával szemben is kételyek merültek fel (vö. Horusitzky F. [7., 9]. Csepregyhyné Meznereics I. [2., 3.]), melyek sürgették e klasszikus terület üledékföldtani alapon történő rétegtani újrvizsgálatát.

### Középsőoligocén

A terület legidősebb képződménye a törökbálinti téglagyár feltárásában észlelhető szürke, kagylóstörésű, foraminiferás agyag, amit a felsőoligocén agyagos kifejlődésének tartottak (Földvári A. [5], Majzon L. [10]). Gazdag *Foraminifera*-faunáját Majzon ismertette, és megállapította, hogy e fauna átmenetet mutat egyrészt a „kiscelli agyagszerű foraminiferadús”, a rupéli képződményektől nehezen elválasztható felsőoligocén agyag, másrészt a már határozottan felsőoligocén homokos agyag *Foraminifera*-faunája között. A jelen faunavizsgálatok során azonban kitűnt, hogy ebben a már eléggé felsőoligocén képződmény *Foraminifera*-együttesben — bár gyéren — de még képviselve van a Majzon faunalistájában nem szereplő *Clavulinoides szabói* Hantk. is. Így a törökbálinti téglagyári agyagrétegek kétségtelenül a középsőoligocénba tartoznak. Alátámasztja ezt az agyagban helyenként mutatkozó makrofauna is, mely az apró, vékonyhéjú kagylók mellett a *Gryphaea brongniarti* Bronn teknőit tartalmazza.

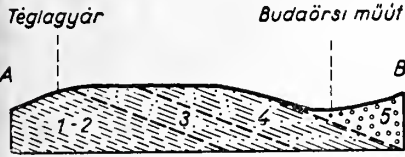
### Felsőoligocén

A felsőoligocén üledékei a Tétényi-femsík É-i peremén Budafok—Törökbálint—Bia vonalában bukkannak felszínre a miocén képződmények alól, és itt, továbbá az ettől É-ra húzódó dombokon nyomozhatók keskenyebb-szélesebb sávban.

Törökbálint környékén a „kiscelli” agyagból üledékfolytonossággal kifejlődő teljes felsőoligocén rétegsor található (1. ábra). A *Clavulinoides szabói* tartalmú foraminifera

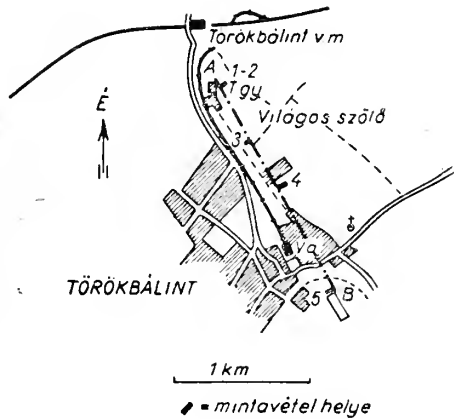
ferás agyagból szürke, mállottan sárgásbarna a g y a g fejlődik ki, melynek szemcseösszetételében a homokliszt jut túlsúlyra és *Foraminifera*-faunájában már nem észlelhető a mélyebb szintekre jellemző *Clavulinoides szabói*.

A homoktartalom növekedésével és az agyagtartalom további csökkenésével az előbbi agyagot barna, apró csillámpikkelyekkel telt h o m o k o s a g y a g váltja fel, melyben a mikrofauna teljes hiánya mellett egyes héjtörödékek makrofauna jelen-



Időlet	Képződmény	Szemeloszlás
felső oligocén	5.	[dots]
	4.	[dots]
középső oligocén	3.	[diagonal lines]
	2.	[diagonal lines]
	1.	[diagonal lines]

- [diagonal lines] = 0.002 mm > agyag
- [diagonal lines] = 0.002 - 0.02 homokliszt
- [dots] = 0.02 mm < finom homok



1. ábra. A törökbálinti oligocén szelvénye, a szelvényiránynak és a szemcseösszetétel változásának feltüntetéseivel. (A szemcseeloszlási vizsgálatokat B á r d o s s y G y. végezte.) 1—2. Foraminiferás agyag *Clavulinoides szabói*-val. 3. Felsőoligocén agyag. 4. Slírszerű csillámos homokos agyag. 5. Pektunkuluszos finom homok. — Profil des Oligocènes von Törökbálint mit der Profilrichtung und mit den Veränderungen der Korngrößenverteilung (Die Korngrößenuntersuchungen sind von G. B á r d o s s y ausgeführt worden.) 1—2. Foraminiferenton mit *Clavulinoides szabói*. 3. Oberoligozänton. 4. Schlierartiger glimmerführender sandiger Ton. 5. Feinsand mit *Pectunculus*

létére utalnak. Külső megjelenésében ez a képződmény némileg emlékeztet a középső-miocén slírre, és valószínű, hogy azonos a balparti FAV-feltárásokból H o r u s i t z k y F. által leírt [9], a pektunkuluszos homok fekvőjét alkotó „felsőoligocén slír”-rel, mely utóbbi a Cserhát peremén és a Délmógrádi Dombvidéken is jól ismert.

A slírszerű homokos agyag felfelé a sárga, csillámos, *Glycymeris obovata* L. a m.-al jellemzett pektunkuluszos, finom homokba megy át. A pektunkuluszos homok szögletes kvarcsemcsékből áll, melyekhez muszkovit, biotit, amfiból, földpát, limonit járul. Gyakran tartalmaz elszórtan apró kavicsokat, melyek egyes rétegekben felszaporodhatnak, kavicsos homokot alkotva. Szegényes mikrofauna mellett gazdag makrofaunájával tűnik ki, melyet H o f m a n n K. ismertetett először [6]. E fauna korszerű újrvizsgálata a jövő feladata. Az ősmaradványok kisebb-nagyobb lencsékben helyezkednek el és a kagylók legtöbbször kettős teknővel található, ami azt bizonyítja,

hogy a lencsék nem összemosásból származnak, hanem autochton helyzetűek. Az egyes lencsék faunáját különböző fajok túlsúlya jellemzi. Vannak lencsék, melyekben a *Turritella sandbergeri*, más lencsékben a *Glycymeris obovata* van tömegesen.

A törökbálinti rétegsor az egész terület felsőoligocénjére érvényes lehet. Erre vall, hogy a kelenvölgyi Pacsirtahegy DK-i tövében, a Halastó partján, a pektunkuluszos homok alatti helyzetben a törökbálintéhoz hasonló, csillámos, slírszerű Foraminifera-mentes homokos agyag van feltárva.

A Budai-hegység D-i fedőhegységében is kimutatható tehát a középső-és felsőoligocén közötti megszakítatlan üledékképződés, melyet id. Noszky J., Horusitzky F., és Majzon L. a dunabalszéli és Északi középhegységi oligocén képződmények vizsgálata alapján már régóta hangsúlyoztak [11., 8., 9.]. Nem kétséges, hogy a fokozatosan csökkenő agyagtartalmat és növekvő homoktartalmat mutató, mikrofaunájában elszegényedő üledékösszetétel a rupéli emelet végétől kezdődő és az egész felsőoligocénen át tartó regressziós folyamatot juttat kifejezésre. A pektunkuluszos homok, mely Földvári szerint az agyagos összetételben lencsékkel alkot, nem lencsés megjelenésű, hanem zárótagja, legfelső szintje ennek a regressziós üledékösszetételnek, mely a homok túlsúlyra jutásával és vastaghéjú puhatestűek fellépésével már határozottan sekélytengeri, partközeli viszonyokra utal. A faunájában megjelenő egyes mediterrán faunaelemek ellenére, melyek alapján Csepreghyné Meznics I. újabban az akvitáni emeletbe sorolja e képződményt [2., 3.], a pektunkuluszos homokot mint az oligocén üledékciklus tagját, — amire a burdigalai emelet transzgressziós képződményekkel települ, a bővebb faunavizsgálatig jelen ismereteink alapján — a felsőoligocénbe soroljuk.

A felsőoligocén rétegek összvastagsága 150—200 m.

### Alsómiocén

A felsőoligocén képződményekre közvetlenül a burdigalai emelet transzgressziós üledékei települnek. Az akvitáni emelet idején így denudációval és üledékhiánnyal számolhatunk. A burdigalai üledékösszetétel a fáciesviszonyok gyors változása jellemzi vízszintes és függőleges irányban. A paleoökológiai fácieselemzés szerint [1] a sokféle fácies néhány alaptípusra vezethető vissza.

Partszegélyi fácieset képviselhetnek a 10—15 cm vastag durva kavicspadok, melyek legtöbbször jól osztályozott, ősmaradványmentes, csillámos homokkal, kavicsos vagy növénynyomos agyaggal kapcsolatosak. A kavicsok a durva kavicspadokban az ökológiaságot is elérik, jól görgetettek. A kavicsanyagot a kvarcit különböző típusai, kalcedon, lidit, tűzkő, gránit, gneisz, gránitgneisz, turmalinos gneisz, kvarc és igen ritka kovásodott amfibólandezit (Székyné Fux V. vizsgálata szerint) szolgáltatják. A homok a szögletes kvarcsemcsék mellett a feltűnő muszkovitot és gyakori gránátot tartalmazza, s szemcseeloszlási görbéje általában egymaximumos.

A *Pecten—Anomia—Ostrea*-faunával jellemzett sárga, csillámos, rétegzetlen, durva homok és finom kavicsos homok, melynek anyaga azonos a partszegélyi üledékekével, 30—40 m mélységet is elérő sekély tengerre utal. Az üledék durva szemmagysága és a tengerfenék felszínén élt forinák allochton beágyazási körülményeinek tanúsága szerint a tengert sekélyebb részein erőteljes hullámmozgás, mélyebb szakaszain pedig áramlások jellemezték. Kisebb helyi eltérések mind az üledékanyag szemcsemagyságában, mind pedig a *Pecten—Anomia—Ostrea*-fauna összetételében helyi különbségeket okoztak. Így egyes rétegekben az *Anomia ehippium* L. jut túlsúlyra kistermetű *Chlamys*-féllel (*Chlamys submalvinae* Blank.) kísérvé

(„anomiás homok”). Máshol a Pectenek (*Pecten pseudobucdanti* Dep. et Rom., *P. hornensis* Dep. et Rom., *P. fuchsii styriaca* Hilb., *P. beudanti* Bast., *Chlamys palmata* Lam., *Ch. holgeri* Poli, *Ch. varia* L., *Ch. gigas* Schloth.) a fauna uralkodó elemei, melyekhez leggyakrabban az *Ostrea edulis* L., *Anomia ephippium* L., *Balanus concavus* Bronn társulnak. Egyes rétegekben a Pectenekkel együtt találjuk a *Glycymeris fichteli* Desh., *G. cfr. pilosa deshayesi* May. teknőt, valamint a *Pirula condita* Brong., *Ancilla glandiformis* Lam., *Monodonta amedei* Brong., *Oliva clavula* Lam., *Turritella* sp., *Calyptrea chinensis* L., *Pteria studeri* Lam., *Mytilus haidingeri* Hörn. fajokat. Míg a fent ismertetett fácies erősebb vízmozgásra utal, addig a gyengébb vízmozgású tengerészeken sárga, mészkonkréciós finom homok képződött a *Pitar islandicoidea* Lam., *Solen subfragilis* Eichw., *Lutraria lutraria* L., *Paphia benoisti praecedens* Kautsky, *Cardium hians* Brocc. fajokból álló, eredeti élethelyzetben fennmaradt ásókagylófaunával.

A burdígalei réteggésszel legmélyebb része a Pacsirtahegyen tanulmányozható. Itt a kelenvölgyi templom mögött kezdődő feltárás legalján ősmaradványmentes, sárga, csillámos homok és szürke agyag váltakozásából álló réteggésszetet találunk, melynek kora Földvári szerint még felsőoligocén. Amennyire a rossz feltérési viszonyok mellett megállapítható, erre következik a már burdígalei, összemosott, csökkentsósvízi és tengeri puhatestűeket (*Pecten* sp., allochton *Crassostrea gryphoides* (Schloth.) teknők, *Cyrena brongniarti* Bast., *Pitar islandicoidea* Lam., *Cardium kübecki* Haueer, *Aloidis* sp., *Turritella badensis rotundata* Schaff., *T. terebralis gradata* Menck., *T. terebralis* Lam., *Tympanotonos margaritaceus* Brocc., *Ancilla glandiformis* Lam., *Oliva clavula* Lam.) tartalmazó kavicsos durva homok (2. ábra, Va. réteg), mely felfelé finomrétegzett, palás, növénylenyomatos, síkpartszegélyi finom homokba megy át [1]. A palás finom homokra pektenes-anomiás-osztreás kavicsos homokösszetet következik, a tenger további térfoglalását jelezve. E rétegsor, melyet Földvári A. harminc év előtt leírt szelvényével jelenleg a feltérési viszonyok romlása miatt már nem lehet összehasonlítani — világosan mutatja a burdígalei transzgressziót.

A keresztlegyi nagy kavicsbánya szelvénye mintegy folytatása a pacsirtahegyieknek. Itt csak a szelvény mélyebb, a kavicsbányába vezető út felett feltárt, pektenes-anomiás kavicsos homok, *Pitar*—*Solen*-tartalmú finom homok és partszegélyi kavics, homok, agyag váltakozó összetételből álló része tartozik a burdígalei emeletbe. A burdígalei rétegsort partszegélyi növénynyomatos agyag és durva kavics zárja le, melyre a helvétüi üledékösszetet allochton *Crassostrea* teknőket tartalmazó, keresztarétegzett, kavicsos homokkal települ (2. ábra).

A burdígalei rétegek vastagsága Budafok közvetlen környékén 25—30 m. Földvári A. szerint („oligo-miocén rétegek”) [5] erre a vidékre korlátozódnak: Törökbálinton a felsőoligocén felett már közvetlenül a szárazföldi, helvétüi kavics következik. A törökbálinti tudószanatórium feletti parkban, a József-hegy oldalában azonban szürke, durva homok található, rosszmegtartású, meghatározhatatlan kagylókkal, fedőjében a helvétüi *crassostreás* kavicsos homokkal. E durva homok a budafoki burdígalei homokra emlékeztet és így feltételezhetjük, hogy a burdígalei képződmények, bár elvékonyodva, de még Törökbálinton is nyomozhatók.

A burdígalei üledékösszetet diszkordancia nélkül, megszakítatlan üledékképződéssel megy át az

#### alsóhelvétüi

*Balanus* és *Crassostrea* padokat tartalmazó homok, homokos kavics összetételbe. A homok és kavicsanyag teljesen azonos a burdígalei képződményekével. Helyenként meszes

kötőanyagú konglomerátumpad, a kereszthegyi kavicsbánya felső részén pedig 7 m vastag, szürke foraminiferás márga közbetelepülése észlelhető.

A Crassostreák a *Crassostrea gryphoides* (Schloth.) (= *C. crassissima* = *C. gingensis*) fajba tartoznak. Csökkent sósvízi, ingadozó sótartalmú, védett öbölre, esztuáriumra utalnak [1]. A szürke márga *Elphidium macellum* F. M., *Nonion soldanii* D'Orb., *Nonion communis* D'Orb., *Rotalia beccarii* L., *Cibicides lobatulus* W. J. (Nyíró R. meghatározása) fajokból álló, kis faj-, de nagy egyedszámú *Foraminifera*-faunája a ma élő hasonló *Foraminifera*-együttesek környezetének analógiája alapján a Crassostreáékval azonos életkörülményekre utal [1]. A balanuszos rétegekben található *Balanus concavus* Bronn ugyanebben a védett öbölben tenyésztett, de csak akkor, mikor a sótartalom a normálisra fölemelkedett [1]. Így a sótartalom ingadozásának megfelelően a csökkent sósvízi periódusokban a *Crassostrea*-padok és néhány eurihalin *Foraminifera*-faj, míg a sótartalom meguövedésekor a *Balanus concavus* foglalta el az öblöt. A *Balanus concavus*-szal a balanuszos padokban ritkán *Pecten*-töredékek is találhatóak, melyek a *Pecten solarium* L. m., (= *P. bessi*) és a *P. subbenedictus fótensis* Meznereics (Csepregyhúé Meznereics I. meghatározása) felsőmediterrán-fajokat képviselik [4], bizonyítva, hogy a csökkent sósvízi balanuszos-crassostreás rétegek már a helvétii emeletbe tartoznak. A kereszthegyi rétegösszletben a tengeri burdigalai fauna kimaradásával és az ingadozó sótartalmú öbölre utaló crassostreás-balanuszos rétegek megjelenésével jelzett, paleoökológiailag jól meghatározható fáciesváltozás jelenti a burdigalai-helvétii emelet határát (2. ábra). A keresztrétegzett, allocthon *Crassostrea*-teknőket tartalmazó kavicsos homokra következő foraminiferás márga felett balanuszos konglomerátumpad található, melynek folytatása a Sashegy Ny-i oldalán levő egykori homokbánya alján bukkanik elő (Földvárinál „balanuszos bánya”). E balanuszos pad segítségével lehet összekapcsolni a kereszthegyi és Ny-sashegyi szelvényt. A balanuszos pad fedőjében itt kavicsos homok észlelhető, melyben 1 m vastag, autocthon *Crassostrea*-teknőkből álló crassostreás padot magába záró homokos agygréteget találunk.

Az alsóhelvétii rétegösszlet 35—40 m vastag. Budafokon kívül Törökbálinton és Érden is megállapítható jelenléte, azonban itt *Balanusokat* már nem találunk, csak *Crassostrea*-padokat, vagy allocthon *Crassostrea*-teknőket (szárazföld nagyobb közelsége).

Az alsóhelvétii rétegek a *Balanus* és *Crassostrea*-padok kimaradásával felfelé a

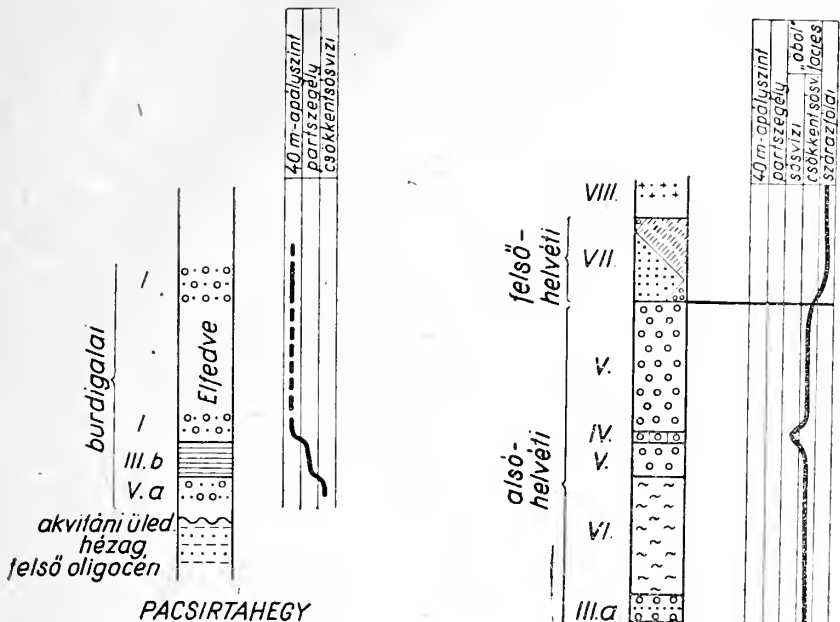
### felsőhelvétii

keresztrétegzett, kavicsos homok, sárgásbarna, csillámos, durva homok, palás agyag váltakozó összetébe mennek át. A kavics és homokanyag azonos a mélyebb szintekével, a kavicsok gyengébben görgetettek, mint a tengerparti kavicsok, a homok szemcseeloszlása kétmaximumos. A képződmény itt kovásodott fatörzseken kívül más ősmaradványt nem tartalmaz. E folyami, szárazföldi rétegösszlet 50—100 m vastag, nagy felzíni elterjedésű.

A budafoki Sashegy K-i nyúlványain a burdigalai rétegekre ősmaradványmentes, sárga, zölddel futtatott, csillámos finom homok települ nagy vastagságban. Fedőjében már közvetlenül riolittufa található és ezek szerint az alsó- és felsőhelvétii durvább szemcséjű üledékek helyettesítő fáciése. Kitéző osztályozottsága, finom üledékanyaga, egymaximumos szemcseeloszlása bizonyítja, hogy a tengeröbölből lefűződött, csendes állóvízben rakódott le.

A 25—30 m vastag riolittufa mélyebb része, mely jelenleg már nincs feltárva, Földvári A. szerint rétegzett [5]. A ma is látható magasabb rész rétegzetlen. Miután a sashegyi finom homok fedőjében található, valószínű, hogy a riolit-



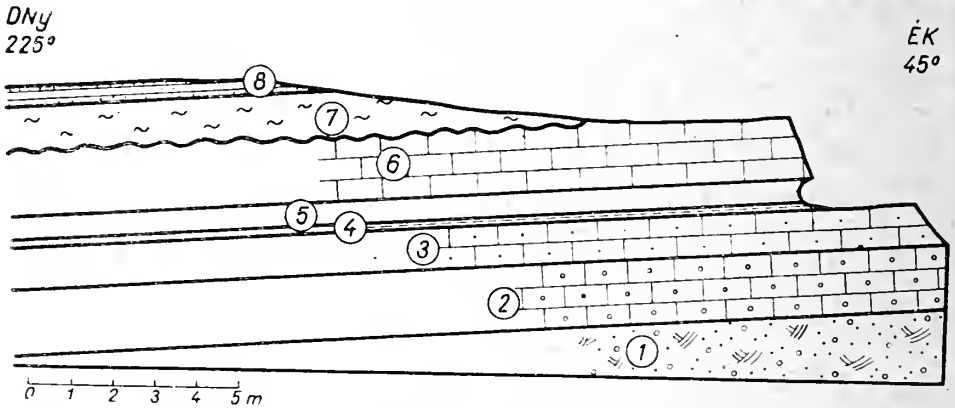


2. ábra. A Paesirtahegy és a Kereszt-hegy—Sashegy burdigalai-helvéti üledéköszletének szelvénye és fejlődésgörbéje. A fácies kiértékelések indokolását illetően l. paleo-ökológiai dolgozatot [1]. Magyarázata: I. Pektenes-anomiás-osztréas homok, kavicsos homok. II. Mészkonkréciós finom homok *Pitar*—*Solen*-faunával. III.a) Ósmaradványmentes finom homok, kavicsos homok, növénynyomós agyag, közbetelepült durva kavicspadokkal. III.b) Növénylenyomatos, finom rétegzett, palás finom homok. IV. Balanszos homok, konglomerátum. V. Homok, kavics, közbetelepült homokos agyagban *Crassostrea*-padokkal. V.a) Keresztrétegzett kavicsos durva homok allochton *Crassostrea*-teknőkkel. VI. Szürke, foramiferás márga. VII. Szárazföldi agyag, keresztrétegzett homok, homokos kavics kovásodott fatörzsekkel. VIII. Riolittufa. — Profil und Entwicklungskurve des burdigal-helvétischen Sedimentkomplexes am Paesirta-berg und Keresztberg. Über die Begründung der fazialen Bewertung s. die paläoökologische Abhandlung [1]. Erklärung: I. Pecten-Anomien-Ostreensand und schottriger Sand. II. Feinsand mit Kalkkonkretionen und einer Pitar-Solen-Fauna. III.a) Fossilerer Feinsand, schottriger Sand, Ton mit Pflanzenabdrücken und Einschaltungen von Grobschotter. II.b), Feingebänderter blättrig absondernder Feinsand mit Pflanzenabdrücken und Einschaltungen. V. Balanssand und Konglomerat. V. Sand und Schotter mit *Crassostrea*-Bänken in sandig-tonigen Einschaltungen. V.a). Kreuzgeschichteter schottriger Grobsand mit allochthonen *Crassostrea*-Echalen. VI. Grauer Foramiferenmergel. VII. Terrestrischer Ton, kreuzgeschichteter Sand, sandiger Schotter mit verkieselten Baumstämmen. VIII. Rhyolituff.

tufa eleinte a lefűződött csendes állóvízben, majd később az állóvíz feltöltése után már szárazon rakódott le. A riolittufa kis elterjedésű, csak a budafoki Sashegyen észlelhető. Ez azzal magyarázható, hogy a csendes állóvíz sokkal alkalmasabb volt a riolittufa felhalmozódására, mint a kavicsos üledékekkel jellemzett folyóvizek. A riolittufa a Péter-Pál utcai árok É-i lejtőjén még elég nagy távolságban elnyúlik Ny felé, mindenestre távolabb, mint azt az eddigi térképek jelzik (az egykori téglagyár feltárásában a lösz alatt is észlelhető egy kibukkanása).

## Tortónai emelet

A tortónai üledékek transzgressziós konglomerátum, homok, homokkő rétegekkel, a burdigalai, helvétii képződmények átdolgozott törmelékanyagával települnek a felső-helvétii szárazföldi kavicsra. A balatoni műút bevágásában a tortónai rétegsort *Anomia ephippium* és *Pecten tourнали*-tartalmú, szürke, csillámos homok nyitja meg, melyre a mélyebb miocén átdolgozott kavicsait, barna homokkőtömbjeit és *Crassostrea*-teknőit magábázáró durva kavics következik. Ez utóbbi felfelé *Glycymeris pilosa deshayesi* Ma y.-t tartalmazó konglomerátumba megy át. A törmelék szemcse nagyságának fokozatos csökkenésével gazdag *Mollusca*, *Echinoidea*- és *Decapoda*-faunát magábázáró



3. ábra. A 140 m-es magassági pont szelvénye Érd-felső v. á.-tól ÉÉNy-ra; Magyar ázat: 1. Kereszt-retegzett helvétii kavicsos homok. 2. Tortónai mészkőtőanyagú konglomerátum *Glycymeris pilosa*-val. 3. Szarmata. Foraminiferás homokos mészkő. 4. Meszes, zöldszínű bentonitbetelepülés *Elphidiumokkal* és *Rotalia beccarii*-vel. 5. Laza elphidiumos mészhomok. 6. Cerithiumos mészkő, tetején 1—2 cm-es limonitkereg durva kavicsokkal. 7. Felső pannóniai világosszürke kardiumos-osztrakodás márga. 8. Limonitkőtőanyagú limnokardiumos homokkő — Profil der Höhe 140 NNW von der Eisenbahnstation Érd-felső. Erkláru ng: 1. Kreuzgeschichteter helvetischer schottriger Sand, 2. Tortonischer Konglomerat mit Kalkzement, *Glycymeris pilosa* führend, 3. Sandiger Foraminiferenkalk, Sarmat, 4. Kalkige, grünger-färbte Bentoniteinschaltung mit *Elphidium* und *Rotalia beccarii*, 5. Lockerer Kalksand mit Elphidien. 6. Cerithienkalk, auf seiner Oberfläche eine 1—2 cm Mächtige Limonitkruste mit Grobshotter, 7. Oberpannonischer hellgrauer Mergel mit Cardien und Ostracoden, 8. Linnocardienkalk mit limonitischem Zement.

homokkő, majd típusos lajtai mészkő fejlődik ki a transzgressziós rétegsoportból. A lajtai mészkő fedőjében konkordánsan települő oolitos, ősmaradványmentes mészkő, miliolidás mészkő, valamint apró csigákból és kagylókból álló törpefaunát tartalmazó mészkő összlete már a sőtartalom csökkenését és ezzel a szarmata emelet beköszön-tét jelzi.

A balatoni műút bevágásának rétegsorához lényegében hasonló rétegsort tár fel a katonai lőtérre vezető műút feltárása. A Tétényi-fennsík É-i peremén a tortónai rétegek vastagsága 6—10 m. Ezzel szemben Érdén, a vasútállomások vidékén, ahol a kereszt-retegzett helvétii homokos kavics felett mészkőtőanyagú, *Glycymeris pilosa deshayesi*-tartalmú, durva konglomerátum képviseli a tortónai emeletet, már csak 1,5—2 m.

## Szarmata emelet

A felszínen nagy elterjedésű szarmata-üledékeket konglomerátum, homokkő, durvamészke képviseli. Ahol fekvőjük tortónai képződmény, ott látszólag konkordáns település állapítható meg, és ezeken a helyeken csak a szarmata-fauna megjelenése jelzi a tortónai-szarmata határt. Érden a vasútállomások vidékén, a tortónai konglomerátum felfelé homokos mészkőbe megy át, melyben a *Glycymeris pilosa deshayesi* kimaradása után *Trochus podolicus* által jellemzett makrofauna és *Elphidiumok* tartalmazó *Foraminifera*-fauna jelenik meg. A homokos mészkő felfelé mészshomok rétegben folytatódik, melynek alján 10 cm vastag bentonit betelepülés (*Elphidiumokkal* és *Rotalia beccarii*-vel) látható. Erre ceritiumos durvamészke következik, melyen közvetlenül felsőpannóniai világosszürke limnokardiumos-osztrakodás márga és sötétbarina, limonit-kötőanyagú, limnokardiumos homokkő települ. A szarmata ceritiumos mészkő és a felsőpannóniai limnokardiumos márga között 1—2 cm vastag, durva kavicsos limonitkéreg jelzi az eróziós diszkordanciát (3. ábra).

Helyenként a szarmata-képződmények „túlterjednek” a tortónai üledékeken és közvetlenül a helvétii kavicsra települnek. Ebben az esetben a helvétii kavicsanyag feldolgozásából eredő konglomerátum nyitja meg a szarmata-rétegsort, mely felfelé — meszes kötőanyagú homokkő, Törökbálinton zöldesszínű kvarchomok, majd homokos mészkő közbeiktatódása után — a szarmata-mészke különböző fáciéseibe: ceritiumos-, kagylós-, keresztarégett-, oolitos-, hydrobiás-, vagy bryozoás mészkőbe megy át. A bentonit betelepülés egész területünkön kimutatható. Budatétényen kívül, ahol művelés alatt áll, a felszínen Törökbálinton és Érden is megfigyelhető.

A Tétényi fennsík közepén a szarmata vastagsága elérheti a 30—40 m-t is, Érden már csak 4—5 m.

## IRODALOM — LITERATUR

1. Báldi T.: Paläoökologische Faziesanalyse der burdigal-helvetischen Schichtreihe von Budafok in der Umgebung von Budapest. Ann. Univ. Sci. Budap. de Rol. Eötv. Nom. Sectio Geol. 2. 1958. Nyomdában. — 2. Cs. Mezőneries I.: Stratigraphische Gliederung des ungarischen Miozäns im Lichte der neuen Faunauntersuchungen. Acta Geol. Ac. Sci. Hung. Bp. 1956. — 3. Cs. Mezőneries I.—Seneš, J.: Neue Ergebnisse der stratigraphischen Untersuchungen miozäner Schichten in der Südslowakei und Nordungarn. Neues Jahrb. f. Geol. und Pal. Monatshefte Abt. B. 1957. H. 1. — 4. Cs. Mezőneries I.: A magyarországi neogén Peeten-félek és életrejtani jelentőségük. Nyomdában. — 5. Földvári A.: Adatok a Bia-Tétényi-plató oligocén-miocén rétegeinek stratigráfijához. Ann. Mus. Nat. Hung. 26. kötet. 1929. — 6. Hofmann K.: A buda-kovácsi hegység földtani viszonyai. Földt. Int. Évk. I. kötet. 1871. — 7. Horusitzky F.: Megjegyzések a Budapest környéki burdigalien kérdéshéhez. Földt. Közl. 64. kötet. 1934. — 8. Horusitzky F.: A Budapest környéki dunabalti dombvidék földtani képződményei. Földt. Int. Évi Jel. 1933—35. — 9. Horusitzky F.: Felső oligocén. Kattai emelet. in „Budapest természeti képe.” Bp. 1958. p. 72. — 10. Majzon I.: Budapest környéki kattiai rétegek foraminiferái. Földt. Int. Évi Jel. 1933—35. — 11. Noszky J. id.: A Magyar Középhegység ÉK-i részének oligocén-miocén rétegei. I. rész. Ann. Mus. Nat. Hung. 24. kötet. 1926. p. 299. — 12. Vadasz F.: Magyarország földtana. Bp. 1953.

**Beiträge zur Kenntnis der stratigraphischen Verhältnisse der Umgebung  
von Törökbálint und Budafok bei Budapest**

T. BÁLDI

Die Entwicklungsgeschichte des Gebietes kann seit dem Mitteloligozän verfolgt werden. Es kann zwischen »Kisceller Tegel« und Pectunculussand eine stetige, regressive Ablagerung nachgewiesen werden. Die Schichtreihe wird durch feinkörniges detritales Material gekennzeichnet. Nach dem aquitanischen Hiatus bildet sich eine aus überwiegend grobem Trümmersmaterial bestehende burdigal-helvetische Serie über dem Oberoligozän. Die burdigal-helvetischen Schichten stellen einen mit frühburdigalischer Transgression beginnenden, und mit einer zweiphasigen Regression im Helvet schließenden selbständigen Sedimentationszyklus dar. Der erste Teil dieses Zyklus kann anhand der Pectenfauna in die Burdigalstufe gesetzt werden [I. Csepreghy *Meznerics*, 2., 3., 4]. Gleichfalls anhand der Pectenreste gehört die regressive Phase des Zyklus bereits ins Helvet. Als erster Schritt der Regression formte sich ein Ästuarium, eine geschützte Bucht mit schwankendem Salzgehalt, wie das durch die Balaniden und Crassostreen führenden Schichten bewiesen wird. Die letzteren gehen lückenlos in die terrestrische Schotterserie mit verkieselten Hölzern, die die Vervollkommnung der Regression indiziert, über.

Die burdigalischen und unterhelvetischen Schichten sind von A. Földvári [5] als »oligomiozäne Sedimente« bezeichnet worden: er betrachtete die terrestrischen Schotter als diskordant über dem »Oligomiozän« lagernd. Der terrestrische Schotter kann mit den helvetischen festländischen Schottern der Umgebung von Sopron, des Mecsekgebirges und des Bakonywaldes parallelisiert werden [Vadász, 12]. Das Trümmersmaterial kann aus der südlich von unserem Gebiet verlaufenden, von eoänen Andesitausbrüchen durchbrochenen Granit und kristallinen Schieferzone hergeleitet werden, deren heutiger Überrest über Tag das Velenceer Gebirge ist [Horusitzky, F., 8]. Im Hangenden der burdigal-helvetischen Schichtreihe kann in einem kleinen Fleck der Rhyolithuff der Grenze Helvet-Torton beobachtet werden.

Im Torton fängt mit dem Übergreifen des Meeres ein neuer Sedimentationszyklus an, dessen Ablagerungen mit denen des Sarmats ohne nachweisbare Schichtlücke verbunden sind. Diese Ablagerungen werden im Gegensatz zu den älteren durch die Vorherrschaft chemisch und organisch gebildeter Karbonatsedimente gekennzeichnet. Die sarmatischen Schichten werden von einer Erosionsdiskordanz abgeschlossen, worüber oberpannonische Schichten liegen.

## A TOLCSVA KÖRNYÉKI BENTONIT GENETIKAI VISZONYAI\*

Dr. kand. LÉNGYEL, ENDRE\*\* és MÁNDY TAMÁS\*\*\*

**Összefoglalás:** A Tolcsva környéki agyagásványdús telepek uralkodólag tufa-bentonitok, kisebb részben andezit-lakkolitok külső burkában, hidrotermális paraméterek között átalakult andezit-bentonitok. A kaolinosodás kismértékű. A Csető-lejtői zöldessárga andezitbentonit újabb bizonyítékot szolgáltat arra vonatkozólag, hogy bentonit nemcsak vulkáni porból, tufából, hanem kedvező s hosszantartó hidrotermális adottságok között tömör eruptívumból (andezitből) is keletkezhetik. Fontos tényező a kedvező, lúgos pH-érték.

A hegyvonulat lakkolitokat és fél-lakkolitokat burkoló, kloritosodott zöld riolit tufáiból helyenként szép, világoszöld vagy szürkészöld bentonit képződött. Az andezitlakkolitoktól távolabb eső nagy riolitbenyomulások tufaburkaiban fehér-sárgásfehér bentonitváltozatok keletkeztek. A lakkolitoktól való távolság növekedésével az átalakulás mértéke fokozatosan csökken. A bentonitív vastagságából az átalakító tényezők intenzitására és időtartamára, valamint a lakkolitok méretére és a mélyből feláramló hatótényezők térbeli megoszlására is következtethetünk. A riolittufából és tömör andezitből keletkezett bentonitok között szoros genetikai és térbeli kapcsolat áll fenn.\*\*\*\*

### Földtani felépítés

A területet (1. ábra) uralkodólag magmás kőzetek és másodlagos termékeik építik fel. Homokos-agyagos üledékek, tufitok csak foszlányokban jelennek meg védetebb fekvésű mederfeltárásokban és gépi fúrások szelvényeiben.

A két uralkodó kőzettípus — riolit és andezit — települési viszonyát illetően területünkön megállapítható, hogy a hegység aljzatát közvetlenül harmadidőszaki üledékekre borult riolitösszlet alkotja, s hogy az andezitvulkanizmus a rioliténál fiatalabb. Az anyagi összetételében bázisosabbá fejlődött, mélyebb szintből felnyomuló magma részben kéregresekben a felszínre ömlött, s lávaár, takaró, pajzsvulkán alakjában borult a fekvő alkotó riolitos tömegekre, részben a tufaösszletbe hatolt s ott telér vagy lakkolit jelleggel merevedett uralkodólag piroxén-andezitté.

A horvát Szokolya 611 m magas, környezetéből kiemelkedő, kenyér alakú kúpja alkotja a legnagyobb eruptió központot. Körülötte helyezkednek el csaknem köralakban az alacsonyabb kúpok és radiálisan haladó gerincek.

A tortónai emeletben fellángolt s a szarnatában is folytatódó és erőteljessé vált vulkánosságot törésvonalak mentén rövidebb-hosszabb vulkáni utóműködés követte, melynek hatása elsősorban a riolittufák anyagi és ásványos összetételében okozott mélyreható változást.

### Genetikai tényezők

A tufák egy része hidrotermális vonalak mentén, másik része fiatalabb andezitbenyomulások körzetében bentonitos és kaolinos átalakulást szenvedett. Az anyagi

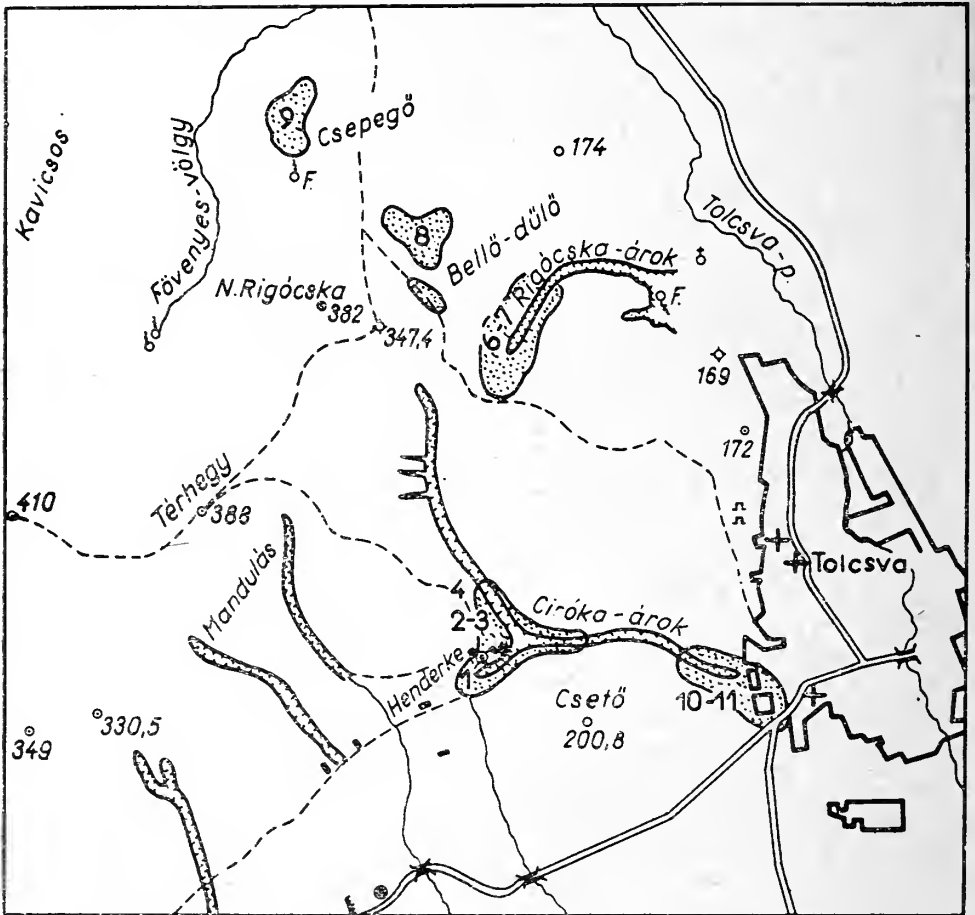
\* A Magyar Földtani Társulat 1958. március 12-i ülésén elhangzott előadás.

\*\* Magyar Állami Földtani Intézet.

\*\*\* Építőipari és Közlekedési Műszaki Egyetem Ásvány- és Földtani Tanszéke.

\*\*\*\* Igen érdekes a bentonitkeletkezési magyarázat, amely a Tolcsva környéki bentonitok keletkezését andezit-lakkolitoknak a riolittufába való benyomulásával értelmezi. A dolgozat azt a látszatot kelti, mintha a hegység ezen részén csak ilyen genetikájú bentonitok fordulnának elő. Véleményem szerint ez a bentonitkeletkezési mód a hegység ezen területére, de különösen az egész hegységre nem általánosítható. (A lektor megjegyzése.)

átrendeződés kiváltó tényezői egyrészt fizikai, másrészt kémiai természetűek voltak. Előbbiekhez tartozik a nagy hőmérséklet és gőznyomás, utóbbiakhoz a forró víz s a benne oldott illó alkatrészek, melyek az anyagvándorlás s a kationcsere folyamatát lehetővé tették és hosszabb ideig biztosították.



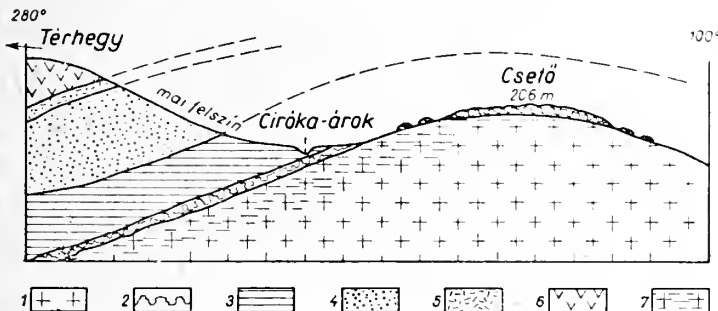
1. ábra. A kutatott terület helyszínrajza — Lay-out of the area studied

Bentonit mind szárazföldre hullott, mind vízben ülepedett tufából képződhetett. Hidrotermális oldatok körzetében, vagy lakkolitos benyomulások burkában az átalakulás folyamata lényegesen meggyorsult. Fontos tényező az agyagásványfajta képződésénél a keringő oldatok  $f_H$ -értéke. A Tolcsva környéki agyagásvány-dúsulások túlnyomó része lúgos közegben bentonitváltozatot eredményezett. Pirithomlásból keletkezett savanyú  $f_H$ -érték a Ciróka-meder Henderke nevű oldalárkában kaolin képződését tette lehetővé. Néha a primér kaolinok is bentonitossá alakulnak át, amint ez a Ciróka-árok mentén is megállapítható.

A Tolcsva környéki bentonittelepekkel kapcsolatban döntő szerepet kell tulajdonítanunk a kutatások kapcsán felismert lakkolitos és fél-lakkolitos

andezit-intrúzióknak (2. ábra), melyek a Círóka-árokban, a Henderkemederben, a Rigócska-árok felső szakaszán, a Bellő-dülő riolittufa-andezit kontaktusában, valamint a Csető piroxénandezit-kúpjának északi oldalán ismerhetők fel.

Általános törvényszerűségként bontakozik ki, hogy elsődleges bentonit-os kaolinos átalakulások elsősorban hidrotermális övezetek mentén, azok csatornarendszerében, valamint lakkolitos magmabehatolások körzetében jöttek létre. Hangsúlyoznunk kell, hogy — véleményünk szerint — nemcsak Tolcsva területén, hanem az egész Tokaji-vonulat peremén valóságos lakkolitraj helyezkedik el, melyeknek



2. ábra. Elsődleges bentonit-öv keletkezésének elvi szelvénye a tolcsvai Tërhegy és Csetőhegy területén. **M a g y a r á z a t:** 1. Lakkolitos andezit-felnyomulás, 2. Kovakőzet változatok, 3. kontakt bentonit-öv (riolittufából), 4. riolittufa összlet, 5. hidrokvarcit, kovás tufa, 6. riolit-lavafedő, 7. andezit-bentonit — **P r i n c i p a l s e c t i o n o f t h e f o r m a t i o n o f a p r i m a r y b e n t o n i t e b e l t i n t h e a r e a T ë r h i l l a n d C s e t ő h i l l a r o u n d T o l c s v a.** **E x p l a n a t i o n s:** 1. Laccolithic andesite intrusions, 2. varieties of silicified rock, 3. contact bentonite (rhyolith tuff), 4. rhyolith tuff complex, 5. hydroquartzite, silicified tuff, 6. blanket of rhyolith lava, 7. Andesite-bentonite

a bentonitos átrendeződésben fontos szerep jutott. A jövő kutatásoknak egyik célja a hegység belsejében rejtőző, még fedett andezit-lakkolitok felismerése és fúrásos feltárása. Agyagásványdús nyersanyagkészletek ezek burkaiban remélhetők.

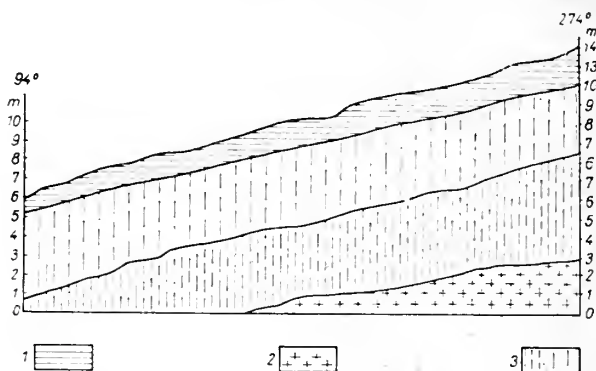
Másodlagos, áthalmazott és epigén bentonitváltozatok palástként borítják a hegység lankás lejtőit és völgytalpait. Jóminőségű, szekundér bentonitlerakódások kedvező körülmények között a medenceszerű, eredetileg lefolyástalan, hegykúpok közti mélyedésekben jöttek létre, ezeket bentonitágyagnak, bentonittekőnek nevezhetjük. Ha a közvetlen felszín köröskörül riolittufa volt, akkor tiszta, iparilag megfelelő, szennyeződés- és zárványmentes bentonit képződött. Egyébként a ma is tartó lassú ütemű bentonitképződés kevert agyagásványos, iparilag alig használható változatokat eredményez. Ez utóbbiak jelentékeny része közvetlenül a külszíni vékonyabb-vastagabb nyiroktakaró alatt jelentkezik. Anyakőzetük legtöbbször riolittufa (3. ábra).

Külön figyelmet érdemel a Tolcsva DK-i szegélyén pincékben és kutakban 14—16 m vastagságban megismert andezitbentonit. Képződésének folyamatát a következőkben foglalhatjuk össze (4. ábra):

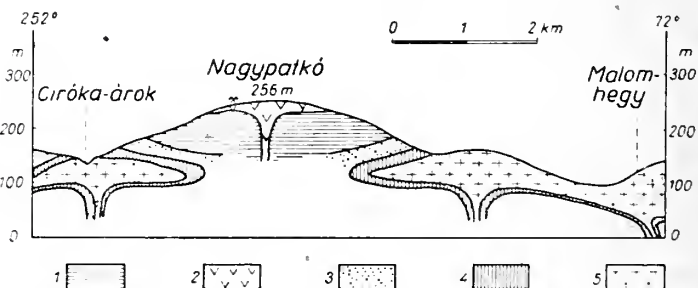
Lakkolitok esetében a magma felhevítő hatására a befogadó, nedves tufaburokban vízgőz képződik, mely a még izzónfolyó, kis gőzteniőjú magmába hatol. Ezáltal a magma viszkozitása fokozatosan csökken s a felvett víztartalom benne egyenletesen oszlik meg, majd bizonyos burokvastagságban teljesen feloldódik.

A víztartalom kívülről, alacsonyabb hőmérsékletű tufaköpenyből diffundál befelé a magasabb hőmérsékletű magmába, mely nedvességszívó képességével nagy

menyiségű vizet tud felvenni. A vízfelvételt elősegíti a magmatömeg belsejéből kifelé áramló hőmenyiségek állandó utánpótlása. Így a lejátszódó folyamat nem más, mint a magma átgyőzése, transzvizaporizációja. Ez indítja meg és hosszabb időtartamú behatás esetén biztosítja a kőzet anyagának teljes vagy részleges átalakulását.



3. ábra. Szürkészöld és fehér bentonit-feltárás a Nagyrigócska-árok felső szakaszán. Magyarázat: 1. Riolitnyirok, 2. piroxénandezit lakkolit, 3. bentonittá alakult riolitufa. — Outcrop of greyish green and white bentonite in the upper section of the Nagyrigócska gully. E x p l a n a t i ó n s : 1. Rhyolite soil, 2. Pyroxene andesite laccolith, 3. Rhyolite tuff altered into bentonite



4. ábra. Andezit-lakkolitok a Nagypatkó-hegy riolitömege körül. Magyarázat: 1. riolitufa, 2. riolit, 3. zöld tufa, 4. bentonit, 5. piroxénandezit — Andesite laccoliths around the rhyolite mass on the Nagypatkó hill. E x p l a n a t i ó n s : Rhyolite tuff, 2. Rhyolite, 3. Green tuff, 4. Bentonite, 5. Pyroxene andesite.

A lakkolit külső burkát szolgáló riolitufa anyaga tufabentonittá épül át, az andezittest külső héjában pedig maga a láva alakul át andezitbentonittá. A két bentonittípus fokozatosan átmehet egymásba. A két bentonittípus átmeneteléről a komlóskai előfordulásnál Székyné\* nyújtott meggyőző kőzetgenetikai képet.

A sötétszürke piroxénandezit a mobilizált vasvegyületek kioldódásával kifakul, sárgás- vagy zöldesfehérré változik. Az ilyen, vegyileg és színében is kifehéredett kőzetet Szádeczky-Kardoss E.\*\* nevezéktana értelmében leuko-vulkanitnak nevezhetjük. Kőzethasadékok mentén lezajlott hidrotermális folyamatok környezetükben hasonló bentonitos, néha kaolinos átalakulást eredményeznek (Csetőhegy É-i oldala).

\* A komlóskai bentonit keletkezése. Földt. Közl. 1957.

\*\* A vulkáni hegységek kutatásának néhány alapkérdéséről. Földt. Közl. 1958.



Oxidációs környezetben az andezit vörös, limonit- és hidrohematitdús oxivulkánitá, senleges vagy savanyú, redukzív közegben zöld színű, kloritdús kőzetfáciessé alakul, melyeket kloro-vulkánitoknak nevezünk. A Tolcsva környéki lakkolitos, de erózióval azóta feltárult andezittestekben e típusokra számos példát találunk (Csető hegy, Kis Rigócska).

### Ásványtani és teleptani adatok

Az alábbiakban a röntgen és DTA vizsgálatok alapján a gyűjtött kőzetminták ásványtani és kőzettani jellemzését adjuk, s egyúttal figyelemmel kísérjük azok települési viszonyait is.

A kőzetek ásványtani összetételének meghatározására a Műszaki Egyetem Ásvány- és Földtani Tanszékén röntgenanalitikai vizsgálatokat végeztünk.

A röntgenvizsgálatok átalakított „Micro 60” típusú készülékkel, Phönix-röntgen-csővekkel, szűretlen FeK sugárzással készültek, radián-kamrában. A felvételeket 30 kV gerjesztési feszültség mellett 12 mA-rel 5 óráig exponáltuk. A primer sugár nyílása (cutoff) 15,5 Å-nél volt, így a montmorillonoid ásványok 14 Å körül megjelenő, legjellemzőbb reflexióját mindig határozottan észlelni tudtuk. Az egyes vonalak intenzitásait becsültük s 1-től 5-ig terjedő számokkal jelöltük.

A felvételek  $d_{hkl}$  sorozatát, kiértékelésükkel együtt, az I. táblázat tartalmazza. A vonalak relatív intenzitásai, valamint ismert összetételű elegyekről készített felvételek alapján megadtuk az egyes minták közelítő ásványos összetételét is. Ezek a súlyszázalékos adatok azonban csak félkvantitatív jelentőségűek. Eredményeiket a minták részletes tárgyalásánál tüntettük fel.

A szóban forgó agyagásványos kőzetekből Koblenz V. a Magyar Állami Földtani Intézetben differenciális termikus elemzéseket is végzett. Összetételbeli kiértékelései a röntgenvizsgálati eredményekkel teljes összhangban állanak. A diagramokat az 5—6. ábrán mutatjuk be. A minták jellemzése:

1. A henderkei T<sub>1</sub> sz., 56 m-es mélyfúrás 40 m vastag bentonitos ösztletet harántolt. Kőzete eredetileg finomszemű tufa volt. A közeli Csetőhegy tufarétegek közé hatolt piroxénandezit tömegének átalakító hatása mind északra, a Ciroka-árok mentén, mind nyugatra a henderkei oldalmederben érvényesül. E hely közelében 18 m mély aknából már ismert volt e bentonitos jellegű nyersanyag. A bentonitöszletet vékonyabb-vastagabb kovapadok választják részekre. A különböző mélységből származó minták DTA diagramját a 6. ábra tünteti fel. Ezekből, s a 15,60—18,60 m-ről származó rész röntgenvizsgálati adataiból megállapítható, hogy a bentonitosodott kőzet riolittufa volt. Magából a tufából csak néhány százalék földpát, s a mérsékelt mennyiségű kvarc maradt meg, a többi rész teljes egészében montmorillonitá alakult, a becsült relatív intenzitások alapján ez alkotja a kőzet ¾ részét. Közelítő összetétel: montmorillonit 75%, kvarc 20%, földpát 5%.

2—3. Hasonló, fehér-sárgásfehér, néha zöldes árnyalatú bentonitot tártunk fel 12 m vastagságban a henderkei-árok nyugati falában, az aknától északra 42 m távolságban. Itt két, egymástól jól elkülönülő átalakult tufarészleg jelenik meg. A felső (2) sárgásfehér, képlékeny, bentonit jellegű. A bomlási folyamat nem olyan egyértelmű, mint az előbbinél, mert nemcsak tisztán bentonitosodással van dolgunk. Maga a bentonitosodás is kevésbé teljes: a földpátoknak több határozott vonalát megtaláljuk, s a földpát-montmorillonit arány kevésbé tolódott el az utóbbi javára. Az eredeti kőzet kvarcban szegényebb. Feltűnő, hogy a minta jelentős részben krisztobalitból áll. Ennek legerősebb vonalával (4,05 Å) gyakran találkozunk sok üveget tartalmazó kőzeteknél, de ilyen esetekben ez a vonal kiszélesedett. A jelen esetben azonban élesen és nagy

## 7. sz. minta

$d_{hkl}$ Å	I	Anyag
14,2	5	montmorillonit
4,46	4sz*	montmorillonit
3,339	3	kvarc
3,006	1	földpát
2,551	> 3sz	montmorillonit
1,8072	1	kvarc
1,6921	2	montmorillonit
1,4938	3	montmorillonit

## 2. sz. minta

$d_{hkl}$ Å	I	Anyag
14,8	5	montmorillonit
9,02	3	pirofillit
6,71	1	földpát
5,80	1	földpát
4,482	3	montmorillonit
4,073	5	krisztobalit
3,828	1	földpát
3,480	1	földpát
3,347	1	kvarc
3,029	< 3	pirofillit
2,809	> 1sz	krisztobalit
2,600	2	montmorillonit
2,509	2	krisz-, pirofillit
2,171	1sz	földpát
1,8122	1	földpát
1,5110	2	montmorillonit

## 3. sz. minta

$d_{hkl}$ Å	I	Anyag
14,8	5	montmorillonit
9,02	2	pirofillit
7,28	1	kaolinit
4,554	3	montm., pirofillit
4,086	5	krisztobalit
3,447	1	pirofillit
3,195	1	földpát
3,001	2	pirofillit
2,825	1	krisztobalit
2,541	2sz	montm., pirofillit
1,6340	1sz	krisztobalit
1,5025	2	montmorillonit

## 4. sz. minta

$d_{hkl}$ Å	I	Anyag
14,8	4	montmorillonit
9,24	< 1	pirofillit
4,44	3	montmorillonit
4,014	5	krisztobalit
3,796	1	földpát
3,282	2sz	kvarc, földpát
2,991	1	földpát
2,827	1	krisztobalit
2,739	1	földpát
2,562	1	montmorillonit
2,473	2	krisztobalit
1,7885	1	földpát
1,6847	1sz	montmorillonit

## 5. sz. minta

$d_{hkl}$ Å	I	Anyag
7,10	> 2	kaolin
6,54	1	földpát
4,200	4	kvarc, földpát
3,527	1	kaolin
3,324	5	kvarc
3,213	3	földpát
2,975	2	földpát
2,894	1	földpát
2,579	2	földpát
2,520	2	kaolin
2,443	2	kvarc
2,339	1	kaolin
2,276	2	kvarc
2,156	1	földpát
2,117	2	kvarc
1,9412	2	kaolin
1,8132	3	kvarc
1,7655	2	földpát
1,6671	2	kaolin

## 6. sz. minta

$d_{hkl}$ Å	I	Anyag
14,3	4	montmorillonit
4,43	3	montmorillonit
3,286	2	földpát (+ kvarc?)
2,562	3	montmorillonit
1,4969	3	montmorillonit

## 7. sz. minta

$d_{hkl}$ Å	I	Anyag
14,6	4	montmorillonit
4,44	3	montmorillonit
4,05	5	krisztobalit
3,324	2	kvarc
3,195	1	földpát
2,559	1	montmorillonit
2,481	2	krisztobalit
1,4893	2	montmorillonit

## 8. sz. minta

$d_{hkl}$ Å	I	Anyag
14,8	5	montmorillonit
4,46	4	montmorillonit
4,10	2	krisztobalit
3,339	2	kvarc
3,014	1	földpát
2,562	3	montmorillonit
1,6887	1	montmorillonit
1,4938	3	montmorillonit

## 9. sz. minta

$d_{hkl}$ Å	I	Anyag
9,09	2	pirofillit
6,65	< 1sz	földpát
4,43	3	pirofillit
4,022	5	krisztobalit
3,787	1	földpát
3,305	3sz	pirofillit, földpát
2,986	2	pirofillit
2,820	1	krisztobalit
2,568	2	földpát
2,471	3	krisztobalit
1,7875	2	földpát
1,6687	2	pirofillit

## 10. sz. minta

$d_{hkl}$ Å	I	Anyag
14,6	5	montmorillonit
4,457	4	montmorillonit
4,037	3	krisztobalit
3,777	1	földpát
3,271	3	földpát
2,998	2	földpát
2,557	< 4sz	montmorillonit
2,154	1sz	földpát
1,7972	2	földpát
1,6951	2	montmorillonit
1,4965	< 4	montmorillonit

## 11. sz. minta

$d_{hkl}$ Å	I	Anyag
6,60	< 1sz	földpát
4,215	3	kvarc, beidellit
3,795	2	földpát
3,314	4	kvarc
3,227	3	földpát
2,995	2	földpát
2,894	1	földpát
2,579	3	beidellit
2,380	1	beidellit
2,161	2	földpát
2,114	2	kvarc
1,9336	1	földpát
1,7957	> 2	kvarc, földpát
1,4975	2	beidellit

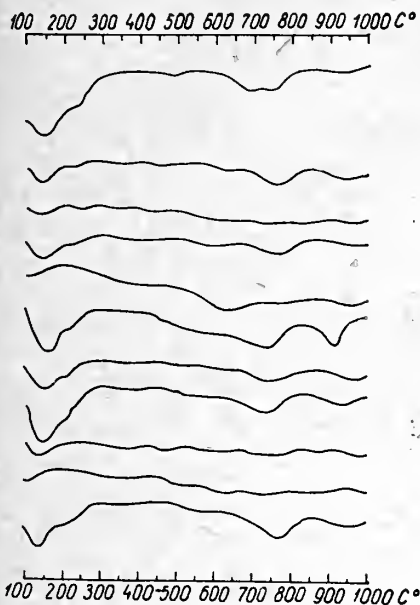
\* Megjegyzés: „sz” kiszélesedett vonalat jelent.

intenzitással jelenik meg, s megtaláljuk a krisztobalit-szerkezetre jellemző további vonalakat is. Egyébként ismert tény, hogy a bentonitosodással gyakran együtt jár a krisztobalit megjelenése, igaz, a jelenleginél sokkal szerényebb mennyiségben. Ugyancsak figyelemre méltó a 9,02 Å-nél kezdődő vonalsorozat. Ezt a pirofillit pordia-

gramjával lehetett azonosítani. A súlyszázalékos összetétel: montmorillonit 40%, pirofillit <25%, krisztobalit 30%, kvarc 2%, földpát <10%.

Az alsó (3) tufarészleg porlékony, fehér, makroszkóposan inkább kaolintípusú, tipikus kevert agyagásványos átrendeződési termék. A bomlás folyamata hasonló az előző mintához, csak valamivel előrehaladottabb annál. Uralkodó elege része a montmorillonit, mennyisége eléri az 50%-ot. A pirofillit jóval kevesebb. A röntgenfelvételen egy, a kaolincsoportra jellemző 7,2 Å-ös gyenge reflexiót is találunk. A nem-agyagásványokat itt is nagy mennyiségű krisztobalit és igen kevés földpát képviseli. Kvarc nincs a kőzetben. Összetétele: montmorillonit 50%, kaolin-típus <10%, pirofillit 15%, krisztobalit 30%, földpát <5%.

4. A Círóka-árok egyik vágata (F vágat), a Henderke-árok torkolatától K-re 9 m vastag, fehér, porózus, bentonitos riolittufát tárt fel, mely 7—8°-os DK-i dőléssel ÉNy-i csapásban húzódik a Tér-hegy irányába. A tufapadok között 10 cm-es szürkésfehér kovaföld közbe-település is felszínre került. A bentonitos tufa feltűnően nagy krisztobalit-tartalmú. Négy jól definiált földpát-vonalat is találunk a felvételen, ezek a szanidin röntgen-diagramjával mutatják a legjobb egyezést. A 9 Å körül



5. ábra. A Tolcsva környéki bentonit- és kaolinváltozatok DTA-diagramjai. 1. Henderke-árok, 15,6—18,6 m, 2. Henderke-árok, felső réteg, 3. Henderke-árok alsó réteg, 4. Círóka-árok, F-vágat, 5. Círóka-árok, A-vágat, 6. Rigócska-árok, zöld változat, 7. Rigócska-árok, fehér változat, 8. Tér-hegy-Bellő, 9. Csepegő-völgyi bánya, 10. Csető-hegy É-i lejtője, 11. Községi sütőde pincéje — Differential thermal analysis diagrams of bentonite and caoline types from the surroundings of the village Tolcsva. 1. Henderke-trench, 15,6—18,6 m, 2. Henderke-trench, upper bed, 3. Henderke-trench, lower bed, 4. Círóka-trench, F-gallery, 5. Círóka-trench, A-gallery, 6. Rigócska-trench, green modification, 7. Rigócska-trench, white modification, 8. Tér- and Bellő hills, 9. Csepegő-völgy mine, 10. northern slope of Csető hill, 11. cellar of the village bakery

mutatkozó igen gyenge vonal pirofillittől, esetleg valamilyen csillámszerű ásványtól származik. A kvarc mennyisége alárendelt. Becsült összetétele: montmorillonit 40%, pirofillit <10%, krisztobalit 40%, kvarc 5%, földpát <5%.

5. A Círóka-árok új kutatóvágataiban kovapadok között olyan tufapadok is előfordulnak a henderkei feltárások É-i folytatásaként, amelyeknél a bomlás határozottan a kaolinosodás felé haladt. Ezt a keringő oldatok 7 alatti  $p_H$  értéke tette lehetővé, mely piritbomlásból ered. (A Csető körüli tufaösszlet és átalakult termékei több helyen tartalmaznak piritet.) A röntgenvizsgálat azt mutatja, hogy a kaolinosodás nem olyan nagyfokú, mint azt a kőzet makroszkópos tanulmányozása valószínűvé tenné. A kaolin

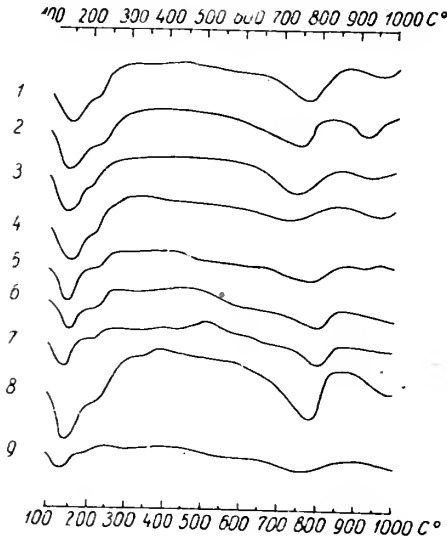
mennyisége nem haladja meg a 30%-ot. A többi a változatlan eredeti kőzetanyag, közelebről riolittufa, ezt a nagy kvarc- és földpáttartalom is bizonyítja. Az összetétel: kaolin 30%, kvarc 40%, földpát 30%.

6—7. A Tolcsvától ÉNy-ra fekvő Rigócska-árokban, aminek felső szakaszán, mélyebb szintben zöldesszürke (6), magasabban fehér (7) bentonitot tártak fel 8—10 m-es fúrásaink. Ez a bentonit-összetétel is a piroxéndezítést burkában fordul elő:

abban a hosszabb érintkezési övezetben, mely a Nagy Patkó — Kis Rigócska K-i lejtőjén húzódik É felé, Erdőhorváti irányában.

A zöld bentonit, mint több más helyen, a kloritosodott halványzöld riolittufából keletkezett, mely az andezitlakkolittal közvetlen érintkezésben áll. Utóbbinak fizikai és kémiai hatóerői segítették elő szélesebb pásztában a bentonitos átalakulást.

A 6. sz. minta röntgenfelvételen erős alapfeketedés mellett, elsősorban a montmorillonit vonalait látjuk nagy intenzitással. Mellette a földpátok legjellemzőbb, legerősebb vonala észlelhető. Az erős alapfeketedés meglehetősen sok amorf anyag jelenlétére utal. A becslést relatív intenzitások alapján a kőzetet jöminőségű bentonitnak kell tekinteni. Elsősorban a földpát bomlása vezetett a montmorillonit képződéséhez. A földpátot egyetlen vonalából nem lehetett közelebről meghatározni, bár viszonylag magas  $d$  értékénél fogva legvalószínűbben szanidin. Feltehető, hogy a mintában kevés kvarc is van, de a 3,33 Å-ös



6. ábra. A henderkei fúrás (56 m) bentonitjainak DTA-diagramjai. 1. 7,00—9,20 m, 2. 11,70—15,60 m, 3. 15,60—18,60 m, 4. 18,60—21,60 m, 5. 26,00—27,00 m, 6. 30,30—32,80 m, 7. 32,80—34,50 m, 8. 50,60—51,00 m, 9. 51,00—53,60 m — Differential thermal analysis diagrams of the bentonites of Henderke well.

vonala a felvétel kis felbontóképessége miatt a szanidinéval összeolvadt. Összetétele: montmorillonit 80%, földpát (+ kvarc?) < 20%, amorf anyag.

A fehér változat (7. sz. minta) szintén igen erős bentonitos bomlást szenvedett kőzet, sőt a földpát-montmorillonit arány a zöld mintához képest utóbbi javára tolódott el, tehát a bomlási folyamat előrehaladottabb. Az eredeti kőzet maradékványaként megtalálható benne néhány százalék kvarc. A minta igen nagy részében krisztobalitból áll. Az ásványok százalékos megoszlása: montmorillonit 50%, krisztobalit 40%, kvarc 5%, földpát < 5%.

8. Hasonló földtani és teleptani adottságok között keletkezett bentonit a Térhegy K-i lejtőjén, a Bellő-dűlőben, ahol az újonnan felfedezett, komlóskaihoz hasonló forrásmező fordul elő, hidrokvarcit keretben. Ez hazánkban a második harmadidőszaki forráskalcit-lelőhely. A bentonit riolittufából képződött a közeli piroxéndezitbenyomulás hatására. A kézfúrások 5—6 m vastagságban harántolták. A montmorillonit-tartalom eléri a 80%-ot. Krisztobalitban lényegesen szegényebb. A bomlás csaknem teljes, az eredeti kőzetből csak a kvarc és egy kevés földpát maradt meg. A kvarc kis mennyiségéből is a földpátvonal alacsony  $d$  értékéből (plagioklász!) arra lehet követ-

keztetni, hogy az eredeti kőzet plagioklász-riolittufa volt. Közelítő összetétele: montmorillonit 80%, krisztobalit 10%, kvarc 5%, földpát < 5%.

9. Termális zónába esik a Csepegő-tárai agyagásványos felhalmozódás, amelyet kezdetben kaolinnak tartottak. A kőzet azonban sajátos bomlási folyamat eredménye. A kvarcmentes, földpátban gazdag, sok üveget tartalmazó eredeti kőzetből viszonylag nagy mennyiségű pirofillit keletkezett. A legkisebb rétegtávolság — a 9 Å — meg is egyezik a pirofillit bázisreflexiójával. Ezt bizonyítja többi vonalának egyezése mellett az a tény is, hogy a 9 Å-ös vonal nedves térben való huzamos állás után sem toldott el. Összetétele: pirofillit 30%, krisztobalit 40%, földpát 30%.

10—11. A következő jelentősebb bentonit-előfordulás a Csető andezittestének külső burkában, pincékben és kutakban vált ismertté. A piroxéndezitmagma itt eredetileg fél-lakkolitos, egyoldalúlag nyomult a környező riolittufa-összetbe.

A lakkolitok burkában lebontódást és anyagi átrendeződést szenvedett befelé maga az andezit-tömeg is. A lakkolit lefojtott, zárt energiakészlete a tufából felvett víztartalommal mélyreható agyagásványdús átalakulást idézett elő.

Az andezit-bentonit (10) az eddigi feltárásokban 12—16 m vastagságban jelentkezett a község DK-i peremén. A tufa-bentonitot (11) a későbbi erózió a Tolcsva-patak mentén csaknem teljesen lehántotta róla.

A 10. minta röntgenfelvétele teljes mértékben igazolja azt a megállapítást, amelyet a kőzet makroszkópos és mikroszkópos tanulmányozása eredményezett, hogy ti. bentonitosan bontott andezitről van szó. A kőzetüveg átkristályosodásának eredménye a krisztobalit. Az andezit földpátjából egy kevés bomlatlanul maradt. Egyéb ásványok vonalai nem jelentkeztek a röntgendiagramon. A kiértékelés eredménye: montmorillonit 70%, krisztobalit 15%, földpát 15%.

A riolittufa lényegesen kevésbé bomlott el, mint az andezit (11. sz. minta.). A relatív vonalintenzitások alapján 30—30%-ra tehető a kvarc s a földpátok mennyisége, ehhez még kisebb mennyiségben további kőzetalkotók járulnak. A hidrotermális bomlás eredményeképpen képződött agyagásvány legjellemzőbb kisszögű reflexiója nem jelent meg. Így, többi vonalának helyzete alapján beidellitnek tekintjük. Ennél az ásványnál ugyanis gyakori a bázisreflexió gyengülése, elmosódása. Az ásványok közelítő százalékos megoszlása: beidellit 30%, kvarc 30%, földpát 30%, egyéb 10%.

E vázlatosan ismertetett agyagásvány-dúsulások genetikai viszonyai jellemzők a hegyvonulat számos lelőhelyére.

Riolittufa és andezit kontaktusain, valamint törésvonalak hidrotermális övezeteiben elsődleges bentonitos, kaolinos és kevert telepek jöttek létre. Ezek azonban csak védettebb fekvésben, vagy mélyebb szinten maradhattak fenn. Jelentékeny tömegeik, főleg a hegységzégélyeken, fiatal letaroló működés áldozatául estek. Hidrokvarcit és fedő riolitárak több helyen hathatós védelmet nyújtottak. E kemény, ellentálló köpenyek alatt remélhetők további, mennyiségileg és minőségileg is számottevő készletek.

Montmorillonit-tartalom szempontjából a henderkei fúrás és árok, valamint a Rigócska-meder két riolittufából képződött bentonitja bizonyult közepesnél nagyobb értékűnek. Hasonló magas agyagásvány-tartalom jelentkezett a Csető É-i oldalán előforduló intenzív termális hatásra andezitről átalakult bentonitban.

Egyes típusokra (3., 4., 9.) jellemző a pirofillit jelenléte. Beidellit csupán a csetői andezittal elváltozott anyagában jelentkezett, a bő Fe-tartalmú anyagok átalakulási termékeként. Kaolinit a henderkei nagy feltárás és a közeli Círóka-árok hófelér, termálisan bontott riolittufájában képződött. Több mintában krisztobalit kísérte a bentonitosodást.

Végző eredményként leszűrhető, hogy a különböző fáciesű, egymástól néha távol eső lelőhelyek bentonit-típusai agyagásványos összetételükben más-más fizikai és vegyi tényezők jelenlétét tükrözik. Ezért mindegyik lelőhely bentonitját egyéni sajátosságok jellemzik. A genetikai viszonyok sokrétűsége miatt a hegység területén nincs és nem is lehet egyöntetű agyagásványos termék, s nem jellemzi őket regionális kiterjedés. Tömegük is az átépülésnél szereplő hatóerők függvénye.

Minden hegységbeli lelőhely kőzetanyaga — ipari igénybevétel előtt — alapos kivizsgálást tesz szükségessé. Valamilyen ipari célra — jelenlegi sokoldalú felhasználása ismeretében — mindegyik agyagásványdús termék igénybe vehető.

Bentonitjaink uralkodólag Ca- és Mg-bentonitok. Ez is bizonyítja harmadidőszakvégi és utáni teugereink kiédesedő jellegét. Ugyanis más, külföldi lelőhelyek jóminőségű bentonitjai mind sósteugetriek, Na-bentonitok. Tokaji-hegységi bentonitjaink megfelelő szódás kezeléssel legtöbbször aktiválhatók.

### Genetic relations of bentonite occurrences in the environment of Tolcsva, NE Hungary

Dr. cand. E. LÉNGYEL—T. MÁNDY

Several deposits of high clay mineral content have become known around the village Tolcsva in the Tokaj Mountains. There will be described the geological build of the area as well as the genetic factors having acted in producing bentonite and caolinite. An important part was played among others by the andesite intrusions along the rim of the Carpathian Basin, in the surroundings of which autometamorphic (transvapozizational) processes have generated a special andesite bentonite. In the rhyolite tuff pierced by laccoliths there occurred also bentonitic alteration. Secondary depositions of high-grade bentonite have taken place in basin-like drainless superficial forms between the mountain cones.

Subsequently, the authors describe the results of the DT and X-ray analytical study of 11 rock samples. The bentonites of the Tolcsva environment are preponderantly Ca and Mg bentonites. By an appropriate sodium treatment they may be activated.

The occurrences, lying sometimes quite far apart, reflect in their clay mineral composition the acting of various chemical and physical factors. Therefore the bentonite type of each locality is characterized by different properties. Because of the variety of genetic relations, no clay mineral product of homogeneous nature may be expected from this area. The bulk of the clay mineral rocks is also dependent on the intensity of physical and chemical factors influencing alteration as well as on the duration of the latter.

## ÚJABB ÁSVÁNYKÖZETTANI ÉRDEKESSEGEK HAZÁNKBAN

Dr. ac. MAURITZ BÉLA

**Összefoglalás:** A Badacsony-tördemici bazalt üregeiben gipszkristályok fordulnak elő. Ugyanitt 2 cm átmérőjű pirrhotin darabot sikerült találni. A diszeli Halyagoshegy hólyagüregében a mészpátra gmelinit fürtös halmazai települtek. Uzsza bazaltbányájában a hólyagüregekben tömegesen fordul elő a phillipsit, melyet kisebb mennyiségben nátrólit, skolecit és thomsomit kísér. A Szebike—Sünneg—Prága bazaltvonulatban a hólyagüregekben gyakori a phillipsit és nátrólit. Tátika és Bazsi között gyakoriak a bazaltgörgetegek, melyeknek hólyagüregeit thomsomit tölti ki. A Berehát, Sumegcsehi és Hermantó bazaltjában gyakoriak a phillipsit és nátrólit zeolitok. A sümegi (Sarvaly) bazaltban thomsomit található. Zalahaláp hólyagüregeinek ásványai: thomsomit, nátrólit és mezolit. A Tótihegy (Káptalantóti) bazaltjában főképp phillipsit és kevesebb nátrólit és skolecit fordul elő. Taljándörög mellett a Tikhegy bazaltjában phillipsit található. A tapolcai Szentgyörgyhegyen egyetlen chabazit darabka fordult elő. Gulács-hegyen a fenyőbányában a bazalt éles darabjai mészpáttal vannak cementálva, a hólyagüregekben phillipsit, nátrólit, kaleit és analeim fordul elő.

Nagybátony mellett a Sulyomtető andezitjének mészpátjában aualcím és heulandit kristálykái találhatók. Demjén közelében a breccsiás riolit repedéseiben analeim fordul elő. Pülek közelében a Kisbena-hegy csomai bazaltbányájában különféle zárványok találhatók: plagioklász, szanidín, kvarc, anortoklász, zöld és barna augit, turmalin.

A következőkben néhány ásvány-közettani megfigyelésről emlékezem meg, melyek érdemesek arra, hogy az irodalom röviden megörökítse őket.

### Balatoni bazaltvidék

A tördemici bazaltbányából olyan bazaltdarabok kerültek elő, melyeknek egy része egészen tömött; ez a tömött kőzet fokozatosan likacsosba megy át; a likacsokat részben víztiszta xenomorf gipszlemezek töltik ki. Az egyik darabon a gipsz kvarczárványt koszorúz.

Egy másik tördemici bazaltdarabból 2 cm átmérőjű pirrhotin zárvány került elő. Ez a pirrhotin teljesen megegyező azzal, amelyet Sztróka y K. a gulácsi bazaltból ismertetett.

Nagyon eredményes volt a kutatásom az újonnan megnyitott, hatalmas Uzsza-pusztán melletti kőbányában, mely jelenleg az ország legmodernebbül felszerelt bazaltkőbányája. A kőbánya a Tátika—Prágalegy—Szebike—Fertős vonulatban, a Láz-hegyen van. Itt a bazalttakaró már meglehetősen vékony; alul bazaltbreccsa települ, melynek felülete hullámos lefutású, úgyhogy a bazaltbánya udvara részben bazaltot, részben pedig bazaltbreccsát tárt fel. A bazaltban bőven vannak hólyagüregek, amelyeknek átmérője azonban csak néhány cm-nyi. Ezeknek a hólyagüregeknek a falai vannak zeolitásványokkal borítva.

Háromféle zeolitot találunk a hólyagüregekben, illetve repedésekben.

Az üregek falára közvetlenül általánosan a phillipsit telepedik. Kristályai ritkán nagyobbak 2—3 mm-nél. A kristályformák egyszerűek, ti. a jellegzetes álnégyszetes igrek: a látszólagos I. rendű prizma és II. rendű bipiramis kombinációi. Ezek az ikerkristályok ritkán fejlődnek ki szabadon, inkább sűrűn egymás mellé települve valóságos kérget alkotnak a hólyagok és repedések falán, vagy pedig fürtös halmazokká csoportosulnak.

A phillipsitre nátrólit szokott települni. Utóbbi rendszerint finom rostos kifejlődésű. A rostok 2—3 mm hosszúak, de csak 20—100  $\mu$  vastagok; igen egyszerű kombinációk: a (110) prizma és a szokásos lapos (111) piramis-formák határolják. Ezek a rostok sohasem fordulnak elő egyedül, hanem pompás sugaras-rostos pamacsokat alkotnak.

Az egyes rostok igen élesen fejlett kristályok. A nátrólitnak gyakori kísérője a skolecit. Utóbbi zeolit azonban igen ritkán fejlett kiélesebb kristályok alakjában; rendszeren csak igen finom rostokat alkot, melyek többnyire nátrólit-rostokkal vannak összeszővődve. A legtöbb esetben a skolecit-rostokat a nátrólit-rostok tövében találjuk, terminális lapjaik hiányoznak; a két zeolitot csakis az optikai állandók alapján lehet egymástól megkülönböztetni: a nátrólitban a hosszirány Z, a kioltás egyenes, a törésmutatók 1,500 alatt vannak, míg a skolecitben a hosszirány X, a kioltás a (010) lapon  $15^\circ$ — $18^\circ$ , a törésmutatók 1,500 felett vannak. Egészen kivételes eset, hogy a skolecit terminális lapjai is felismerhetők legyenek. A rostos zeolit-pamacsokból csakis a nátrólit-egyének nyúlnak ki szabadon; a skolecit-rostok a pamacsokban a szélek felé mintegy elenyésznek.

A három zeolitásvány keletkezési sorrendje mindig jól megfigyelhető: legelőször keletkezett a phillipsit, mely mintegy kéregt alkot a hólyagüreg falán, reátelepülnek a nátrólit-rostokból álló pamacsok; a nátrólitval egyidejűleg indult meg a skolecit keletkezése; a nátrólitkristályok fejlődése azonban tovább tartott és ennek folytán a kristályok szabad vége automorf módon tudott kialakulni.

A három zeolitásvány nem minden esetben fejlődött ki együttesen. Egyes üregekben hiányzik a phillipsit és ekkor a nátrólit közvetlenül az üreg falára települ, többnyire skolecit kíséretében.

Helyenként a paragenezis változatosabb általa, hogy a kalcit is megjelenik, mely ritkán alkot jobban fejlett kristályokat, rendszerint csak szemcsés tömegek alakjában jelentkezik. Így egyik üreg falára közvetlenül szemcsés kalcit települ; reá nátrólit rakódott kevés skolecittal, azonban utóbbi zeolitok közvetlenül az üreg falán is fennőttek. Más üregekben az üreg falára phillipsit települt és erre rakódott a kalcit és nátrólit. Megint más esetben az üreg falára közvetlenül egymás mellé telepedett a kalcit és phillipsit és e két ásványra rakódott a szép sugaras-rostos nátrólit kevés skolecittal.

Egyes üregekben a phillipsitre települnek a nátrólit zömök prizmaí, melyeken pirinyó gömböcskék foglalnak helyet. E gömböcskék valami gélyszerű anyagból állanak, mely kristályosodásnak indult, mert sugaras-rostos szerkezetű, a rostok hossziránya Z.

Vannak olyan hólyagüregek, melyeknek egy része teljesen tömött, kemény fehér anyaggal van kitöltve. Ebben a tömött fehér anyagban a következő elegyrészeket lehet felismerni: tömött phillipsit és nátrólit, finom apatitűk és jól fejlett, automorf, barna augitkristályok, melyek szabadon úsznak a tömött anyagban. Ez a tömeg a láva megmerevedése után keletkezett és a többi zeolitásvánnyal egyidejű képződmény.

A hólyagüregek ásványainak sorát a szép, finom pamacsos aragonit egészíti ki, mely egymagában szokott az üregekben megjelenni.

A bazalt gumónyi szemcsés kvarczárványokat is tartalmaz, melyek az áttört homokkőből származnak.

Az uszai bazaltbánya ez idő szerint rendkívül nagy tömegben ontja a zeoliteket. Néhány hólyagüreg phillipsitbéléses falára rostos thomsonit rakódott; a thomsonit apró nátrólitpamacsok telepedtek. A thomsonit a lelőhelyről eddig ismeretlen volt; kristálytani és optikai tulajdonságai pontosan megállapíthatók voltak.

Az uszai bányából még olyan ásvány is került elő, melyet közelebbről nem sikerült meghatározni. Egy erősen likacsos, kokszkülsejű bazaltdarab szertcágazó üregeit fehér tömeg tölti ki, mely rendkívül finom tűk halmazából áll; a tűk anizotropok és kioltásuk



ferde. Az uzsai bazalt üregeiben elég gyakori még egy fehér, gészerű, izotróp, gyenge fénytörésű anyag, melybe néha nátrólitűk vannak ágyazva.

Elsőnek a thomsonitot, mely eddig a Balatonfelvidéken ismeretlen volt, a Sümeg közelében levő Sarvaly-pusztai bányában találtam meg.

Egy hólyagüreg a thomsonit apró, elég jól fejlett kristályaival van kibélelve: kettős törése gyenge, kioltása egyenes, optikailag pozitív, a törésmutató 1,500-nál nagyobb, a kristályok rövid, oszlopogis termetűek. A thomsonitra piszkos-szürke gömböskék telepedtek, amelyeken megint kalcit foglal helyet. Egy másik hólyagüregeskében rosszul fejlett zeolitok voltak, amelyek valószínűleg ugyancsak thomsonitok, de a rossz megtartás folytán pontosan meg nem határozhatók. Ugyancsak nem határozhatók meg azok a sugaras-rostos szerkezetű kis gömbök, melyeknek kettős törése gyenge, a rostok hossziránya Z, színük kissé zöldes. Egyes üregeket vékony phillipsitkéreg bélel ki, amelyre a kalcit (10 $\bar{1}$ 1) romboéderei települtek. Arra is van példa, hogy a kalcitra finom aragonitűk kristályosodtak. Az olivingumók gyakoriak a sarvalyi bazaltban.

Uzsától Ny-ra újabb bazaltfeltárásokat létesítettek. A Szebike bazaltjának kutatóvágaiban igen gyakoriak az 5—10 mm átmérőjű hólyagüregek, melyeket teljesen zeolitok töltenek ki. Leggyakoribb a phillipsit, melyre nátrólit települhet; a kétféle zeolit egymagában is előfordul; legkésőbbi kiválás a mészpát. Sümegprága bazaltjának üregeiben ugyancsak nátrólit és phillipsit fordul elő.

A sümegi bazaltbánya kőzetében újabban sűrűn behintve találunk 1—3 mm-nyi fehér gömböket, amelyek apró, elég erősen kettős törő részecskék halmazából állnak; fénytörésük kb. 1,550.

A Tátika és Bazsi között sűrűn találunk bazaltgörgetegeket, melyek hólyagjai legfeljebb 1 cm-nyi átmérőjűek; az üregeket rostos-nyalábos thomsonit tölti ki.

Tátikától Ny-ra, a Berceháton a bazalt apró üregei ugyancsak phillipsittel vannak kitöltve.

Sümegcsehi felhagyott bazaltbányájában a hólyagüregek meglehetősen jól fejlett phillipsit-kristályokkal vannak bélelve, amelyekre nátrólit és esetleg mészpát is települt. Ugyanígy találjuk e két zeolitásványt a Hermántó-hegyen is.

A Diszel melletti Halyagos-hegy ÉK-i oldalán kb. 20 év előtt bazaltkőbányát nyitottak; a bánya jelenleg szünetel. Ebből a bányából semmiféle zeolitásvány sem került elő. A régi kőbánya, mely a Halyagos DNY-i oldalán van és jelenleg is művelés alatt áll, néhány újabb érdekes megfigyelésre adott alkalmat.

Egyes üregeket finom aragonitűk bélelnek ki, ill. az aragonit nagyobb sugaras-rostos szerkezetű gömböket alkot. Egyes sugarasan elhelyezkedő aragonit-prizmákon kalcit-romboéderek ülnek. Számos hólyag phillipsitkristályokkal van kibélelve, a phillipsitkristályok gyakran a tizenkét egyénből álló, jellegzetes összetett ikrek.

A kalcit hegycs (02 $\bar{2}$ 1) indexű romboéderei 2—3 mm nagyok, igen élesek és gyakran a phillipsitre telepedtek. Más esetben a phillipsit a kalcitra telepedett.

A diszeli bazalt igen gazdag kvarcárványokban; a zárványt rendszeren zöld és barna augit automorf egyénei ölelik körül.

A diszeli Halyagos-hegy bazaltbányája egy, Magyarországról eddig ismeretlen zeolitot szolgáltatott. Egy kb. 6 cm átmérőjű hólyagüreg falára apró, rosszul fejlett mészpátkristályok települtek: a mészpátra 1—1,5 cm-nyi fehér fürtös halmazok alakjában gmelinit rakódott le. Az egyes gmelinitkristályok 2—3 mm nagyok, de nem eléggé élesen fejlettek, inkább csak lencsealakú korongokat alkotnak, amelyek egymásra

települve hozzák létre a fűrtös halmazokat. Az anyag összes kristálytani és optikai tulajdonságai megegyeznek a gmelinittel, melynek még egy másik kisebb darabja is előkerült. A gmelinitben aragonittűk zárványai találhatók.

A halyagosi kőbánya bazaltjából még egy különös ásványt gyűjtöttem. Egy 7 cm átmérőjű hólyagüreg fala 2—3 mm-nyi számocaszzerűen halmozódott mészpátkristályokkal van borítva, melyek tökéletlenül fejlődtek ki. A mészpáthalmazok között az üreg falára tapadva pókhálószerű fehér szálak vannak. E szálakról csak annyit sikerült megállapítani, hogy sósav fel nem oldja őket; fénytörésük és kettőtörésük gyenge; a szálak rostos szerkezetűek; a rostok a szálak hosszanti irányára merőlegesek. Közlelbi meghatározásuk nem sikerült.

Bőven szolgáltatott zeolitokat a Tóti-hegy (Káptalantóti) két bazaltbányája, melyek a hegytető északi oldalán vannak, de jelenleg nincsenek művelés alatt. E kőbányák bazaltjában bőven vannak hólyagüregek, főképp phillipsittel kibélelve. A kristályok a szokásos ikrek, álnégyszetes oszlopok, látszólagos piranissal kombinálva; az ikerkristályok 1—2 mm nagyok. A nátrólit itt ritka és nem jelenik meg jól fejlett kristályok alakjában. Hasonlóképpen ritka ásvány a skolecit is, mely elvértve a phillipsitet kíséri; úgy látszik, hogy a két zeolit egyidejűleg keletkezett, mert mindkettő közvetlenül a hólyag falára települ, azonban kölcsönösen egymásra is rearakódtak. Valószínű, hogy a skolecitet mezolit is kíséri; utóbbi kifejlődése annyira hiányos, hogy nem lehetett biztosan meghatározni.

Egy másik rostos zeolit is megjelenik a jól fejlett phillipsit mellett, melynek hossziránya X, kettőtörése igen gyenge; mibenlétét nem sikerült megállapítani.

A phillipsitet helyenként aprószemcsés kalcit borítja. Tóti-hegyen való megfigyelést megehezíti, hogy a bazaltbányák jelenleg nincsenek művelés alatt és csakis a régen kitermelt törmelékből lehet gyűjteni.

Ismertlenek voltak eddig a Taljándörögdtől melletti Tik-hegyről való zeolitfordulások. Sajnos e helyen jó feltárások nincsenek és a szerte heverő görgetegek hólyagüregeiben eddig csupán a phillipsit elég jól fejlett ikerkristályait sikerült megállapítani.

A Tapolcától D-re fekvő Szentgyörgy-hegyen újabban egyetlen olyan hólyagos bazaltot találtam, amelynek hólyagaiból igen apró chabazitkristályok kerültek elő. Rudas halmazokból álló aragonit gyakoribb.

Zalalaláp bazaltjának üregeiben és repedéseiben régebbi értekezéseimben különféle zeolit- és egyéb ásványképződményeket ismertettem. Ezeket utóbbi kutatásaim alkalmával nagyrészt újra megtaláltam. Külön ki kell emelnem a szép, 1—1,5 cm átmérőjű sugaras-rostos szerkezetű nátrólitgömböket, melyeknek sugarai jól fejlett automorf prizmákban végződnek, a prizmák vége éles határral mezolitba megy át; a mezolit mintegy sapkát alkot a nátrólitű végén; optikai tulajdonságai jól megállapíthatók: Y hajlása a függőleges tengelyhez 2°—5°, a kioltás tehát csaknem egyenes, a fénytörés valami kevéssel nagyobb, mint 1,500, a kettőtörés rendkívül gyenge.

Néhány üregben különös rácsos szerkezetű phillipsittömegek jelennek meg, melyre sugaras-rostos szerkezetű nátrólitfélgömbök települtek.

Repedésekben és erekben találjuk a szépen fejlett plagioklasztáblákat, automorf barna augit-kristálykák, olivinszemek, finom apatittűk szövedéke és ilmenittáblácskák kíséretében. Az apatittűk keresztülkaszul járhatják a földpáttáblákat. Kvarczzárványok körül a barna, ill. zöld automorf augitból álló koszorúkat találjuk. Kalcittal bélelt üregekben ugyan csak automorf zöld augitegyéneket figyelhetünk meg. A kalcit helyenként éles (0112) romboédereket alkot, melyek 2—3 mm nagyok. Igen jellegzetes a zalalalápi ásvány-

képződményekre, hogy gyakran be vannak vonva valami fehéresszürke, gélszerű anyag rendkívül vékony rétegével.

A Haláp bazaltjának em-nyi hólyagüregeiből thomsonit került elő, amelyre néhol nátrólittük települtek. A nátrólittük gyakran mezolitikus apkával vannak ellátva.

A szigligeti bazaltbreccsa-bányában ez alkalommal semmiféle zeolit-ásványt nem találtam, gyakoriak azonban az olivinszemekből álló gumók, a repedésekben a meszes bekérgezések és a kvarczárványok.

A Gulács bazaltbányája néhány új megfigyelést szolgáltatott. Az ún. fenyőbányában a bazalt éles, szögletes törmelékdarabjai mészpáttal vannak össze-cementálva. A cementáció bizonyára nagyon újkeletű folyamat.

A phillipsiten fűrtös halmazokat találunk: a fűrtök igen finom nátrólitrostokból állanak és felületükön kalcittal vannak borítva. Másrészt a kalcit kristályos tömegére is reátelepedett sugaras-rostos csoportok alakjában a nátrólit, azonkívül a nátrólit egymagában az ereket is kitölti. A kalcit sárgás tömegek és önálló kristályok alakjában is megjelenik. A phillipsitre telepedett sárgás kalcit hosszú, hegyes, majdnem oszlopos természetű kristályokat alkot; a (0221) romboéder lapjai szolgáltatják a terminális formát.

A phillipsitre telepedve fordult elő az analcim, melynek egyetlen kristálya éles, jól fejlett hexaéder-oktaéder-kombinációkból áll.

Diszlettől K-re a Kopasz-hegy erősen likacsos bazaltját nagy tömegben fejtik és szűrésre használják fel. A szivacszerű bazalt hólyagaiban rendkívül nagy mennyiségben találjuk az aragonit tűalakú kristályait. A kopaszhegyi bazaltból zárvány került elő, mely bizonyára őskiválás. A zárvány főképp 2 mm-es gömbölyded, barna agyiszemekből áll, melyek mellett 1 mm-es kerek gránátszemek foglalnak helyet; a két ásvány sötét, durván rostos halmazba van ágyazva, melyben egyes apróbb földpátszemek is láthatók.

Az Apáti-hegy, Bondoró, Agártető és Kab-hegy bazaltjában eddig semmiféle zeolitot nem találtam.

## Egyéb területek

Kriván Pál a Nagybátony melletti Sulyomtetőn néhány különös külsejű andezitdarabot gyűjtött. Az andezit repedéseinek falát vékony mészpátréteg vonja be; a mészpátba igen apró analcim kristályok vannak ágyazva. Egyik repedésben a rozsdás mészpátkristályok között  $120 \times 40 \mu$  nagyságú heulandit kristályok alakultak ki.

A Demjén 6. sz. olajkutató mélyfúrásban 83,30—85,40 m között a breccsás riolit repedéseiben víztiszta, mikroszkópos méretű analcim kristályok fordultak elő.

A Pülek melletti Kisbena-hegy csomai bazaltbányájából Jugovics L. gyűjtött érdekes, különböző összetételű, fehéres, 1—2 cm-nyi zárványokat.

Vannak zárványok, melyek kizárólag savanyú plagioklászszemekből állnak. A plagioklász nagyobb, 1,5 cm-nyi friss kristályok alakjában is előfordul, melyek sűrűn ikerrovátkoltak; kioltásuk csaknem egyenes. Más zárványok kizárólag szanidínből állnak, de gyakoribbak az olyan halmazok, melyek szanidín és kvarc, ill. szanidín, plagioklász és kvarc elegyből épülnek fel. Egy ilyen halmazban kvarc, szanidín, anortoklász és savanyú plagioklász elegyét lehetett felismerni; a földpátot rendkívül finom tűalakú zárványok sötétre szinezik.

Egyik kőzetüregben apró, zöldes, gömbös halmazokat láthatunk; a halmazt zöld és barna augit zömök oszlopai és vékony pálcikái alkotják, amihez saját alakú szanidinkristályok elegyednek. Két cm-nyi kvarczárványok is gyakoriak. Az aragonit az üregekben finom tűk alakjában fordul elő. Egy fekete turmalinzárvány is előkerült.

Különösen érdekes volt egy kb 1,5 cm-nyi, világos, kissé sárgás zárvány, melyben 1—2 mm-nyi villogó tűk és kissé vastagabb oszlopok voltak felismerhetők. Mikroszkóp alatt az oszlopok vízisztán átlátszók, de igen finom fekete pálcikás zárványok színezik. Az oszlopok keresztmetszete hatszöges; optikai jellegük negatív, kettőstörésük közepes. A finom fekete pálcikás zárványok háromszögben helyezkednek el, ill. hosszszelvényben hosszanti irányba és reá merőlegesen rendeződtek. E zárványok az oszlopok szegélyén igen sűrűn állnak, míg befelé mind ritkábbak. A fentiek alapján a hatszöges fekete tűk és oszlopok turmalinból állnak. E turmalinoszlopok világos tömegbe vannak ágyazva, mely lényegében kvarc és meglhatózatlan földes anyag elegye.

### Neuere mineralogisch-petrographische Beobachtungen in Ungarn

Dr. ac. B. MAURITZ

In Badacsony-Tördemic findet man in den Hohlräumen des Basaltes Gypskrystalle. Ebendasselbst kam ein 2 cm grosses Pyrrhotinstückchen vor. Am Halyagosberg bei Diszel krystallisierten sich im Hohlraum am Kalkspat büschelförmige Gruppen von Gmelinit. Im Steinbruch von Uza kommt in grosser Menge Phillipsit und Natrolith vor; untergeordnet findet man Skolezit und Thomsonit. Am Berge Szebike ist der Phillipsit und Natrolith weit verbreitet. Zwischen dem Tátika und Bazsi findet man Basaltgerölle, deren Hohlräume mit Thomsonit vollfüllt sind. Phillipsit und Natrolith kommen in den Basalten Berchát, Sümegcsehi und Hermántó weit verbreitet vor. Im Basalt von Sümeg (Sarvaly) findet man Thomsonit. Zeolithmineralien in den Hohlräumen von Zalahaláp: Thomsonit, Natrolith und Mesolith. Am Tóti-hegy (Káptalan-tóti) ist hauptsächlich der Phillipsit verbreitet, der Natrolith und Skolezit sind seltener. Am Tik-hegy bei Taljándörögöd findet man Phillipsit. Am Szentgyörgy-hegy bei Tapolca fand sich ein einziges Chabasit-Stückchen. Am Gulácsberg sind in dem sog. Fenyő-bruch die scharfeckigen Basaltbruchstücke mit Kalkspat zementiert; in den Hohlräumen kommt Phillipsit, Natrolith, Kalkspat und Analcim vor.

Bei Nagybátony findet man am Sulyomtető im Andesit-Kalkspat Analcim und Heulanditkryställchen. Bei Demjén kommt in den Spalten der Rhyolithbreccie Analcim vor. Die Einschlüsse im Basaltbruch Kisbána-hegy bei Füleek enthalten verschiedene Mineralien: Plagioklas, Sanidin, Quarz, Anortoklas, grünen und braunen Augit und Turmalin.

## TANULMÁNY A HAZAI BENTONITOK TERMIKUS VISELKEDÉSÉRŐL

Dr. ac. FÖLDEVÁRINÉ VOGL, MÁRIA—KOBLENCZ VERA

**Összefoglalás:** 11 hazai bentonit előfordulás DTA-görbéit, továbbá a bentonitokból nyert tiszta Na-montmorillonit DTA-görbéit tanulmányozva a következő megállapításokat tettük: a DTA-görbék első endoterm csúcsa egyazon előfordulásból származó mintáknál egyforma alakú, de a különböző előfordulásokból származó minták esetében igen változatos. A Mackenzie által említett anomális montmorillonitokat a természetben az említett szerzővel összhangban mi is gyakoribbnak találtuk, mint a típusos montmorillonitot. A tiszta Na-montmorillonitokon végzett vizsgálataink arra utalnak, hogy azok a bentonitok, melyeknél a szerkezeti víz eltávózása 600 C°-nál és 700 C°-nál is jelentkezik, illittel, vagy kaolinnal szennyezettek.

A bentonitok jellemző agyagásványa és az ún. „bentonit-tulajdonságok” főhordozója, mint tudjuk, a montmorillonit. A montmorillonit szerkezete nagyjából tisztázottnak tekinthető, de ennek ellenére lépten-nyomon ellentmondások bukkannak fel. Az ellentmondások megszüntetésének érdekében a szerkezetre vonatkozó elképzelések

100 200 300 400 500 600 700 800 900 1000 C°



100 200 300 400 500 600 700 800 900 1000 C°

1. ábra. USA wyomingi bentonit — USA Wyoming bentonite

módosítására javaslatok születnek. Mindezek alapján azt mondhatjuk, hogy a montmorillonit szerkezetének és szerkezeti tulajdonságainak finom részleteiben való megismerése terén messze vagyunk a nyugvóponttól.

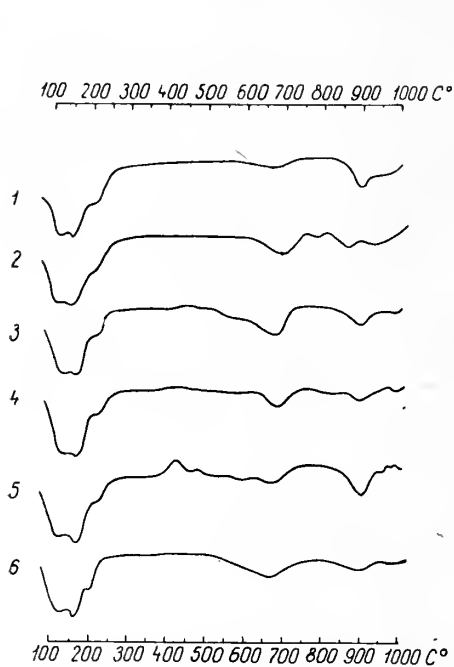
A legutóbbi hetekben érkezett el hozzánk R. C. Mackenzie munkája [1] a montmorillonitok termikus görbéiről. Ebben a munkában a szerző sok új és érdekes megállapítást tesz és sok problémát vet fel. Az elmúlt évek alatt többszáz hazai bentonitminta termikus vizsgálatát

végeztük el és a bentonitok termikus viselkedésére vonatkozóan sok tapasztalati adatot gyűjthettünk. Látva a Mackenzie által felvetett problémákat, úgy gondoljuk, hogy saját adatainkkal is egy lépéssel előbbre tudjuk vinni a kutatást a problémák megoldása felé.

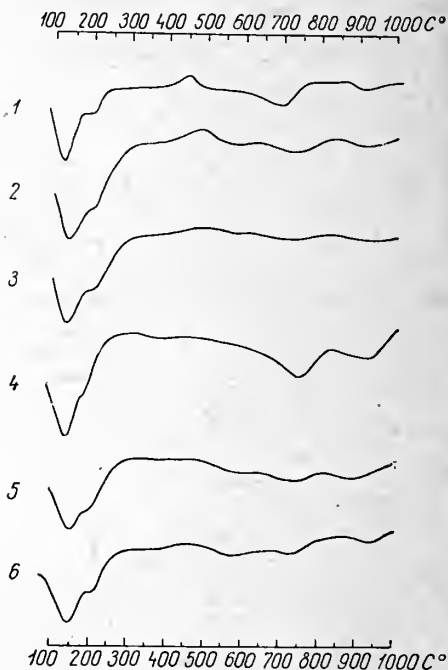
A tiszta és típusos montmorillonit DTA-görbájén a következő jellegzetes csúcsok láthatók: (1. ábra a Wyomingi Na-bentonitról) Az első csúcs nagy endoterm csúcs, mely szobahőfok és 300 C° között jelentkezik és a rétegrácsok közé adszorbeált vízmolekulák eltávózását jelzi. Erről a csúcsról tudjuk azt, hogy alakja és mérete is sok tényezőtől függ, így függ annak a környezetnek a nedvességi állapotától, ahol a minta volt, függ továbbá a lecsérélhető helyzetben levő kationok minőségétől. A Ca-bentonitoknál pl. a csúcsnak a visszatérő szárán, 200—250 C° körül tarajos hajlata van. Ez valószínűleg a Ca-ionok hidrátburkának a kissé később bekövetkező leszakadásától és a hidrátburok vízmolekuláinak eltávózásától származik. A Na-montmorillonitok esetében (1. ábra) a csúcs visszatérő szárán nincs külön hajlat. Mackenzie ennek a csúcsnak az alakját és a nagyságát a lecsérélhető helyzetben levő kationokkal a követ-

kezőképpen hozza összefüggésbe: nagy ionátmérőjű, egyértékű ionok, pl. a  $\text{Cs}^+$ , kis, egyszeres csúcsot adnak, kisebb ionátmérőjű egyértékű ionok közepes méretű egyszeres, vagy kettős csúcsot eredményeznek, a kétértékű ionok, továbbá a  $\text{Li}^+$  kettős, esetleg hármas csúcsot adnak.

A második endoterm csúcs, mely a típusos montmorillonitoknál  $700\text{ C}^\circ$  körül jelentkezik, a szerkezeti víz eltávozásától származik. Ez a csúcs azonban nem minden bentonitnál jelentkezik  $700\text{ C}^\circ$ -nál, így azoknál a montmorillonitoknál, ahol sok Al-



2. ábra. Istenmezejei bentonitok az alsó és felső szint mintáiból — Bentonites of Istenmezeje from the samples of the upper and lower level

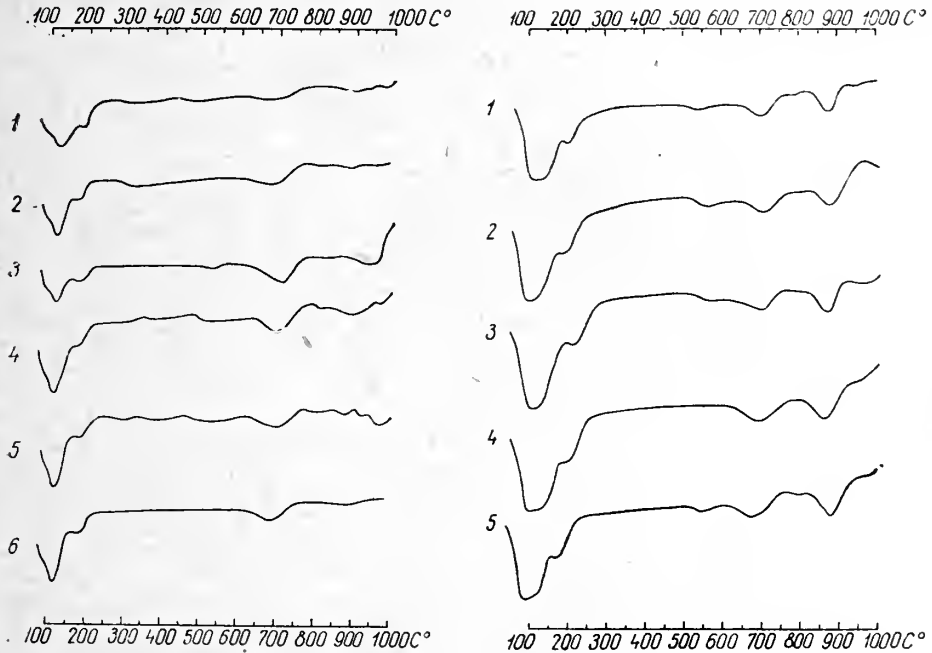


3. ábra. Végardói bentonitok a III. és IX. sz. fúrásokból — Bentonites of Végardó from the borings No. III. and IX.

íónt helyettesít Fe az a csúcs már  $500\text{--}600\text{ C}^\circ$  körül is megjelenik, nagy Mg-tartalmú montmorillonitoknál pedig  $600\text{ C}^\circ$ -nál. Sok esetben azonban a kémiai összetétel típusos montmorillonitra utalna, a DTA görbén mégsem  $700\text{ C}^\circ$  körül jelentkezik a szerkezeti víz elvesztése, hanem  $600\text{ C}^\circ$  körül. Az ilyen montmorillonitokat Mackenzie anomális montmorillonitoknak nevezi. Megjegyzi, hogy tapasztalata szerint hazájában (Skócia) sokkal több az anomális montmorillonitot tartalmazó bentonit, mint a típusos. Sok esetben az is tapasztalható, hogy egyes bentonitok DTA-görbéjén mind a  $700\text{ C}^\circ$  körüli csúcs, mind a  $600\text{ C}^\circ$  körüli csúcs is jelentkezik.

Mackenzie a Ca-bentonitokat K-sóval telítve K-bentonitokká alakította át és azt tapasztalta, hogy a K-bentonitoknál a  $700\text{ C}^\circ$  körüli csúcs az alacsonyabb hőmérséklet felé tolódik. Ebből azt következtette, hogy a lecserélhető helyzetben lévő kationok nemcsak az első csúcs alakját és nagyságát befolyásolják az előbb említett módon, hanem a második csúcs hőmérsékletét is módosítják.

A montmorillonitok termikus görbéjén  $900\text{ }^{\circ}\text{C}$  körül ismét jelentkezik egy endoterm csúcs és ezt követően egy exoterm csúcs is. Mc. Connell úgy gondolta [2], hogy ez az endoterm csúcs is szerkezeti víz távozását jelzi, éspedig oly módon, hogy a tetraéder rétegben levő OH-ionok csak ezen a hőmérsékleten távoznak el. Mivel azonban ez a megállapítás nincsen összhangban a termogravimetriás (T. G.) görbékkel, Mackenzie azt az álláspontot fogadja el, hogy  $900\text{ }^{\circ}\text{C}$ -nál az ionoknak a rácsban való átrendeződése először hőelnyelő folyamatot eredményez, majd ezután spinell képződése hőtermelő folyamatban nyilvánul meg.



4. ábra. Komlóskai bentonitok különböző kutatótárókból — Bentonites of Komlóska from different prospect-holes

5. ábra. Budatécényi bentonitok az I. és II. munkahely mintáiból — Bentonites of Budatécény from the samples of working-place No. I. and II.

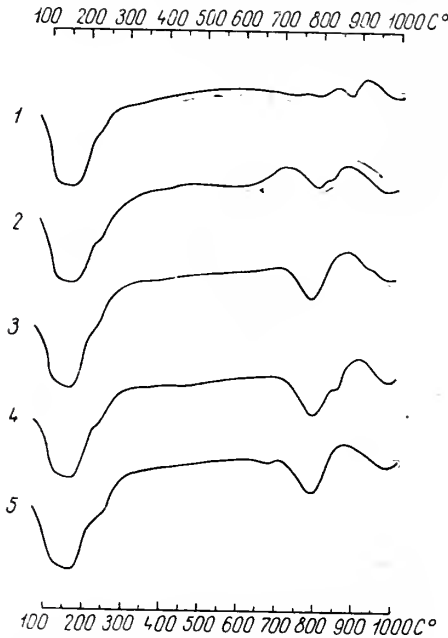
A következőkben összefoglaljuk azokat a megfigyeléseket, melyeket a csúcsok alakulására hazai bentonitokon alkalmunk volt tenni.

Hazai bentonitjaink csaknem kivétel nélkül Ca-bentonitok, vagyis a montmorillonitok lecserélhető helyzeteiben Ca-ionok vannak.

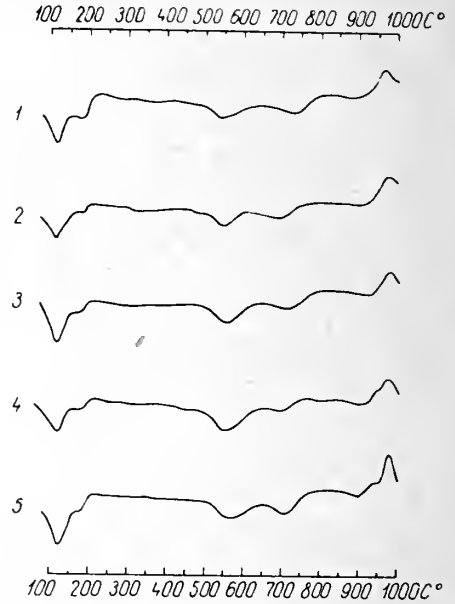
A 2—12. ábrákon 11 lelőhelyről mutatunk be bentonitokról DTA-görbéket. Az első- és talán a szerkezet szempontjából nem is lényegtelen megfigyelés az, hogy az első nagy endoterm csúcs, amely az adszorpciós víz távozásától származik, egyazon lelőhely mintáinál azonos rajzú, de a különböző lelőhelyről származó mintáknál igen szeszélyes alakú és különböző nagyságú. Pl. az istenmezejei bentonitok mindegyikénél a Ca-ra jellemző kis hajlaton kívül a csúcs a nagy maximumnál is kettős (2. ábra). Ugyancsak kettős a gönci bentonitok (8. ábra) első maximuma, de itt a két maximum között nagyobb magasságkülönbség van, mint az előző esetben és a csúcsterület keskenyebb. A nagylóci bentonitok (6. ábra) első csúcsa nem mutat ugyan az előzőkhöz hasonló kettőséget, de a csúcs kiszélesedése a maximum táján ezeket a rajzokat is

jellegzetessé teszi. A budatétényi bentonit (5. ábra) hasonló az előbbihez, mégis a csúcsmaximum kiszélesedésénél a görbe ellentétes irányú. Leginkább hasonlítanak egymáshoz a koldui (7. ábra) és komlóskai bentonitok (4. ábra) kis, hegyes csúcsot mutató görbéi, továbbá az ódörögdi (9. ábra) és szőci (10. ábra) bentonitminták DTA-görbéi.

Tapasztalatunk szerint annyira jellemző a lelőhelyre az első csúcsnak a rajza, hogy az általunk feldolgozott lelőhelyről származó mintákat a görbékük alapján nagy valószínűséggel fel tudjuk ismerni.



6. ábra. Nagyloci bentonitok (dolomit szennyezéssel) az I., II. és III. sz. kutató gödörből — Bentonites of Nagyloc (soiled with dolomite) from the prospect-holes No. I, II. and III.



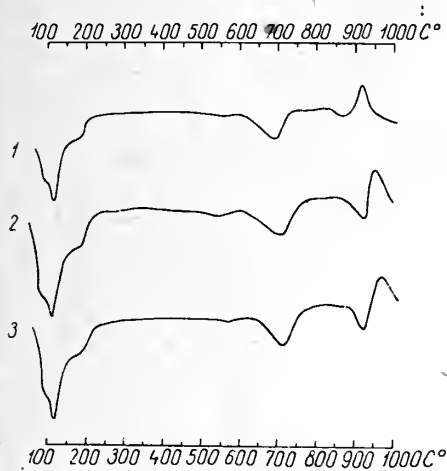
7. ábra. Koldui bentonitok (kaolinnal szennyezve) — Bentonites of Koldu (soiled with kaolinite)

Kérdés most már az, hogy ezt a jellemző alakkülönbséget milyen tényező okozhatja? Nyilvánvalónak látszik, hogy csupán a lecsérélhető helyzetben levő kationoktól a csúcs alakja nem függhet. Mint a későbbiekben látni fogjuk, több bentonit-előfordulásunk mintáiból készített tiszta Na-montmorillonit DTA-görbéjét is megvizsgáltuk és az első csúcs alakjában csak annyi változás tapasztalható, hogy a Na-montmorillonitokban a kalciumra jellemző hajlat elmarad, de a csúcs egyébként megtartja eredeti alakját (1., 13., 14. és 15. ábra). A lehetséges magyarázatot vagy a szemcsenagyság eloszlási viszonyaiban mutatkozó különbözőségben lehet keresni (ezt a kérdést meg kell még vizsgálnunk), vagy pedig abban, hogy az adszorpciós víz kötéseiről a különbözőség van az egyes bentonitfajtáknál. Megkülönböztetést tehetünk a réteg-rácsok közé beépült víz és a felületen megkötött víz között. Ez a kétféleképpen adszorbeált víz nem egyforma erősen tapad az agyaghoz. Ha az egyes bentonit-féleségekben a különbözőképpen adszorbeálódott víz aránya nem egyforma, akkor az első csúcs alakjában mutatkozhatnak különbségek. Nagyon valószínű az, hogy végső fokon a bentonitok genetikája és az első csúcs alakja között fogunk összefüggést találni.

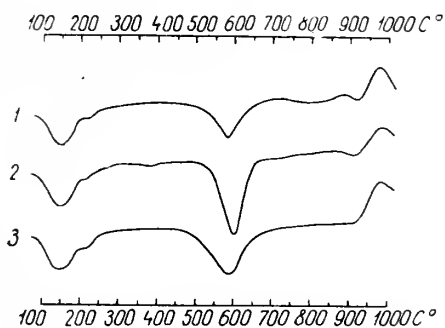


A szerkezeti víz eltávozását jelző második csúcsra vonatkozóan a következő megfigyelésekről számolhatunk be:

Megerősítjük Mackenziének azt a megállapítását, hogy a természetben lényegesen gyakoribbak az ún. anomális montmorillonitok, vagyis azok, ahol a szerkezeti víz távozását jelző csúcs nem a szabályos helyen,  $700\text{ C}^\circ$ -nál alakul ki, hanem  $600\text{ C}^\circ$ -nál. Ilyen esetekben gondolunk a DTA-görbe alapján beidellit jelenlétére, azonban tudatában vagyunk annak, hogy egyes kutatók a beidellitnek mint önálló ásványnak a létezését is tagadják. Ennek a csúcsnak az anomáliáira vonatkozóan azokból a vizsgálatokból nyerhetünk támpontokat, melyeket tiszta Na-montmorillonitokon végeztünk.



8. ábra. Gönci bentonitok az V. és VII. sz. fúrásokból — Bentonites of Gönc from the borings No. V. and VII.



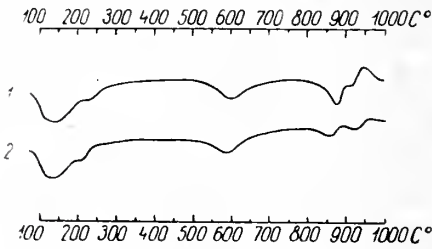
9. ábra. Ódörögdi bentonitok (kaolinit szennyezéssel) az V., VI. és VIII. sz. fúrásokból — Bentonites of Ódörögdi (soiled with kaolinite) from the borings No. V., VI. and VIII.

Ismeretes, hogy Buzágh professzor és munkatársai kolloidkémiai elven alapuló eljárást dolgoztak ki a tiszta Na-montmorillonitnak bentonitból való előállítására [3]. A Földtani Intézet vegyi laboratóriumában is alkalmaztuk ezt az eljárást és a tisztán előállított Na-, illetve H-montmorillonitok kémiai vizsgálatával Csajághy, Emiszt és Szepesi a montmorillonitok szerkezetére vonatkozóan vontak le új következtetéseket [4]. Ezeknek a vizsgálatoknak kapcsán alkalmunk volt összehasonlító DTA-vizsgálatokat végezni az egyes bentonitfélésegeken, a belőlük előállított tiszta Na-montmorillonitokon és a Na-montmorillonit kinyerése után visszamaradt kőzetanyagban. A 13., 14. és 15. ábrán az istenmezeji, a mádi és a bándi bentonitok görbéi után közöljük a belőlük Buzágh — Szepesi eljárással nyert Na-montmorillonit görbéjét és végül bemutatjuk az elválasztó eljárás után visszamaradt kőzetanyag DTA-görbéjét is.

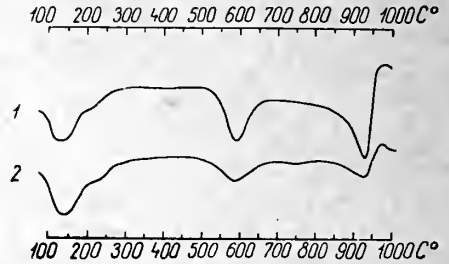
Az összehasonlítást az első csúcsra vonatkozóan már az előbbi tárgyalásnál megtettük. A második, vagyis a szerkezeti víz eltávozását jelző endoterm csúcsra vonatkozóan azt figyelhettük meg, hogy annál a mintánál, ahol az eredeti bentonit típusos, vagyis a második csúcsa  $700\text{ C}^\circ$  körül van (13. ábra), ott Mackenziéhez hasonlóan mi is észleljük, hogy ez a csúcs a Na-montmorillonitnál kevésbé lefelé tolódik. Felvetjük azonban a kérdést, hogy kell-e itt szerkezeti okra gondolnunk és nem arról a

jelenségről van-e itt is szó, amivel a DTA-vizsgálatoknál gyakrabban találkozunk, hogy kis mennyiségű alkáli sók jelenléte a csúcsok hőmérsékletét befolyásolja (pl. dolomit esete [5]).

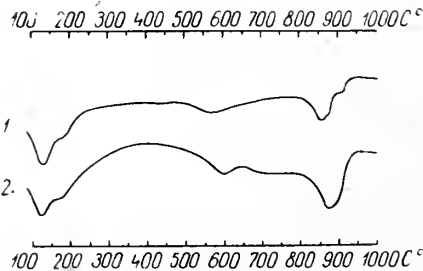
A 14. és 15. ábrán látható bentonitok esetében a Mackenzie által említett azon esettel állunk szemben, ahol 600 C° és 700 C° körül is van endoterm csúcs. Úgy gondoljuk, hogy ezekre az esetekre a mi vizsgálataink megadják a választ. Nyilván-



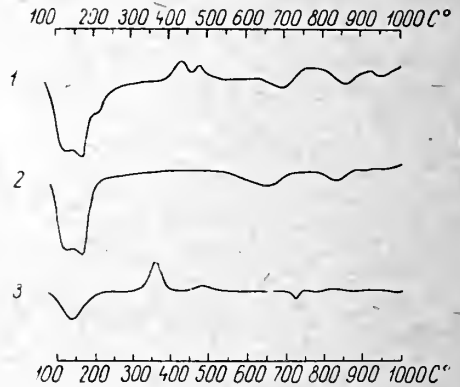
10. ábra. Szőci bentonitok (kalcit szennyezéssel) a 360. sz. fúrásból — Bentonites of Szőc (soiled with calcite) from the boring No. 360.



11. ábra. Herendi bentonitok (kalcit szennyezéssel) a 20. sz. fúrásból — Bentonites of Herend (soiled with calcite) from the boring No. 20.



12. ábra. Mátyóki bentonitok (kalcit szennyezéssel) — Bentonites of Mátyók (soiled with calcite)

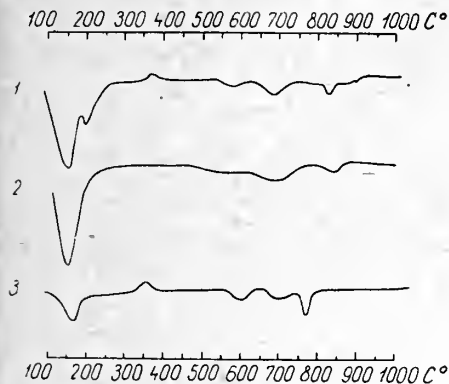


13. ábra. Eredeti istenmezeji bentonit (pirit szennyezéssel) (1). Az istenmezeji bentonitból kinyert tiszta Na-montmorillonit (2). A visszamaradt kőzetanyag (3). — Original bentonite of Istenmezeje (soiled with pyrite) (1). Pure Na-montmorillonite obtained from bentonites of Istenmezeje (2). The remaining stone-substance (3).

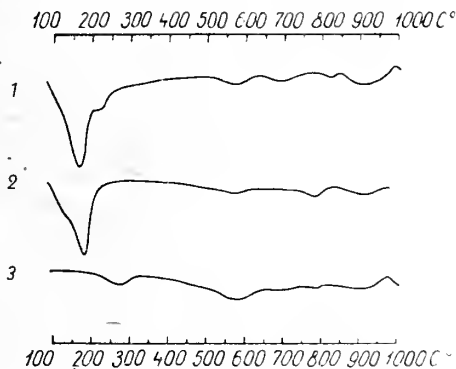
valónak látszik ugyanis a görbéinkből az, hogy ezeknél a mintáknál a 600 C° körüli csúcsot a montmorillonithoz keveredett illit, kaolinit (esetleg beidellit?) okozhatja, mert az előállított Na-montmorillonitban ez a csúcs kisebb, mint az eredeti bentonitban, ezzel szemben a visszamaradt kőzetanyagban viszonylag megnövekedve jelentkezik.

A B u z á g h — S z e p e s i -féle eljárás nagy jelentőségét éppen abban látjuk, hogy ennek segítségével mód nyílik arra, hogy a montmorillonitokra vonatkozó tudományos vizsgálatokat szennyezéstől mentes-, vagy legalábbis a szennyezésektől lényegesen megtisztított montmorillonitokon végezhetjük.

A második csúcs helyzete körül kialakult véleménykülönbségek áthidaló megoldását tehát az előbbiekből alapján a következőképpen tudnánk adni. A típusos montmorillonitok 700 °C körüli csúcsa alkáli-montmorillonitok esetében a Ca-montmorillonitokhoz képest kevésbé eltolódik az alacsonyabb hőmérsékletek felé. Ennek okát mi nem teljesen kimosható, visszamaradt alkáli só hatásával indokoljuk. Azon bentonitok esetében, ahol 600 °C-nál és 700 °C-nál is jelentkeznek szerkezeti víz eltávolásától csúcs, úgy gondoljuk, hogy illit, kaolinit, vagy beidellit szennyezéssel kell számolnunk. Kétségtelenül van azonban egy olyan montmorillonit-féleség, éspedig a természetben



14. ábra. Eredeti bándi bentonit (1), Bándi bentonitból nyert tiszta Na-montmorillonit (2). A visszamaradt kőzetanyag (3). — Original bentonite of Bánd (1). Pure Na-montmorillonite gained from bentonite of Bánd (2). The remaining stone-substance (3)



15. ábra. Eredeti mádi bentonit (1). A mádi bentonitból nyert Na-montmorillonit (2). A visszamaradt kőzetanyag (3). — Original bentonite of Mád (1). Na-montmorillonite gained from bentonite from Mád (2). The remaining stone-substance (3)

igen gyakori, melynek a szerkezeti víze 600 °C körül távozik és a kémiailag összetétele alapján nontronitra és beidellitre nem gondolhatunk, hanem — mint Mackenzie is rámutat — a montmorillonitokra jellemző vegyi összetétele van.

A montmorillonitok DTA-görbéjén 900 °C körül jelentkező harmadik endoterm csúcsra, továbbá az azt közvetlenül követő exoterm csúcsra az a megjegyzésünk, hogy ezek igen szeszélyesen és változatosan jelentkező csúcsok. Nem egyszer találtunk olyan bentonitmintát, amelynél ezek a csúcsok alig jelentkezték, más esetben pedig élesen, kifejezetten mutatkoztak. Valószínű, hogy ezeknek a csúcsoknak a megjelenése a minta kristályosodási fokának függvénye.

#### IRODALOM — REFERENCES

1. Mackenzie, R. C.: The montmorillonite differential thermal curve. Bull. Gr. franc. Argiles. IX. 7—15, 1957. — 2. McConnell, D.: The crystal chemistry of montmorillonite. Amer. Mineral. 35. 166—172. 1950. — 3. Buzágh, A.—Szepesi, K.: Über eine kolloidchemische Methode zur Bestimmung des Montmorillonits in Bentoniten. Acta Chim. Acad. Sci. Hung. 5. 1955. — 4. Csajághy G.—Emszt M.—Szepesi K.: A hazai bentonitokról. Földtani Közöny, 87. 274—283. 1957. — 5. Földváriné Vogl, M.—Koblenz, V.: Facteurs de la décomposition thermique des dolomies. Acta geol. Tom. III. Fasc. 1—3. 1955.

**Study on the thermal attitude of Hungarian bentonites**

Dr. ac. M. FÖLDVÁRI-VOGL—V. KOBLENCZ

Examining the 11 DTA curves of the Hungarian bentonite occurrences further the DTA curves of pure Na-montmorillonite gained of the bentonites, we found out the following statements: the first endothermal peak of the DTA curves is of the same form by the samples coming from the identical occurrence but is very varied in case of samples coming from diverse occurrences. The anomalous montmorillonites, mentioned by Mackenzie, we also found in accord with the author to be more frequent in nature than the typical montmorillonites. Our examinations, made on pure Na-montmorillonites, are referring to the fact that those bentonites by which the leave of the constitutional water appears by 600 °C and also by 700 °C are soiled with illite or kaolinite.

## AZ ATOPOCHARA TRIVOLVIS Peck RÉTEGTANI SZEREPE MAGYARORSZÁGON

Dr. kand. M. RÁSKY KLÁRA

**Összefoglalás:** A fosszilis Charophyták közül az *Atopochara trivolvis* Peck a dunántúli újabb lelőhelyeken is az alsókréta, apti emeletbe sorolt rétegekből került elő. Az *Atopochara trivolvis* Peck az apti emelet jellemző alakjának tekinthető. Jelenléte alapján a földrajzilag távolieső területek azonos korú üledékeit párhuzamosítani lehet.

Magyarország dunántúli részéből előkerült újabb *Atopochara*-maradványok ifj. Noszky J., Bertalan K. és Sidó M. gyűjtéséből származnak. A különböző dunántúli lelőhelyek apti üledékeiben néhol igen nagy gyakorisággal, egyes fúrásokból többszáz példánnyal található. Az újabb lelőhelyekről, ill. fúrásokból mintegy 890 maradványt vizsgálhattunk.

*Atopochara trivolvis* Peck

(1—3. ábra)

Lelelőhely: Kisgyón; Alsóhajag; Tés; Zirc; Tündérmajor; Bakonyhána; Perepuszta, Alsóperepuszta; Oroszlány.

Földtani kor: alsókréta, apti emelet

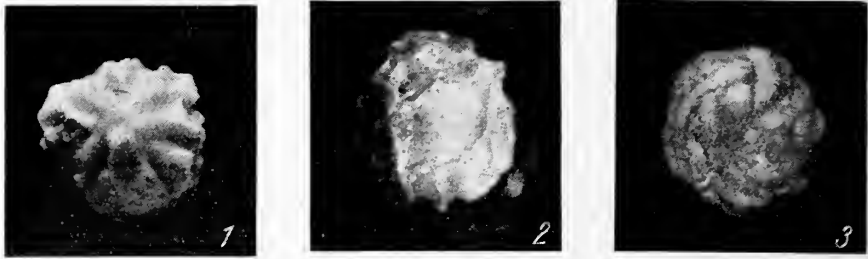
Gyűjtötte: ifj. Noszky J., Bertalan K., Sidó M.

Az utriculumos gyrogonitok gömbölyded alakúak, némelyek hosszában megnyúltak kissé. Változó nagyságúak. A hossz: 1,45—0,55 mm, a szélesség: 1,35—0,55 mm között változik. Morfológiailag a legkisebb példányok is teljesen megegyeznek a legapróbb részletekig a legnagyobb példányokkal. Az *Atopochara trivolvis* Peck külső burkának (utriculum) morfológiai felépítése a hármás szimmetrián alapul. Ez a hármás szimmetria nyilvánul meg az utriculum középsíkjától az apex felé eső részen és a középsíktól a bazális pólus felé eső felületen is. A bazális póluson aránylag nagy nyílás jelzi a nyélsejt leválási helyét. Ezt a nyílást kilenc, sugárirányban álló mély árok veszi körül, a nyílás elhatárolásában azonban csak hat árok vesz részt. A kilenc mély árokhoz az utriculum középsíkjában többszögletű mélyedések csatlakoznak még.

Az utriculum középsíkjában összesen tizenkét spirálisan balra csavarodó árok veszi kezdetét, amelyek hármás csoportokba rendeződnek. Az egy-egy csoportban lévő négy-négy spirális csavarulat közül a két középső egybeolvad egymással mielőtt a csúcsot elérné. Az apexen tehát már csak háromszor három csavarulat látható. Az apicalis nyílást közvetlenül, a hármás csoportból a legszélső spirális csavarulatok határolják körül. Tehát mind a csúcson, mind az alapon, kilenc-kilenc sejt találkozik egymással.

Az *Atopochara trivolvis* Peck az apti emelet jellemző kövületének tekinthető. Jelenlétével az alsókréta apti emelete határozottan bizonyítható. Az *Atopochara trivolvis* előfordulásai alapján úgy látszik, hogy az alsókréta apti emelete világviszonylatban is jól párhuzamosítható egymással, amit sikerrel igazoltak az eddig elért eredmények,

mert a földrajzilag igen távoleső területeken egyidejűleg kifejlődött üledékeket lehetett felismerni és igazolni. P e c k „Glen Rose of the Trinity” formációból előkerült leletei nyomán San Angelo (Texas) és Tulsa (Oklahoma) alsókréta apti üledékeivel párhuzamosíthatók voltak Magyarországon az oroszányi (Komárom m.) és zirci (Veszprém m.) alsókréta apti üledékek, viszont az előbbiekkal párhuzamosítani lehetett a szíriai (Yebel Anserieh) és algériai (Djebel Meimel, Constantine) alsókréta apti üledékeket. Mindezekkel a földtani kifejlődésekkel párhuzamosítható volt P e c k újabb leletei nyomán a Sziklás hegység apti üledéke és Magyarországon a dunántúli újabb lelőhelyek apti kifejlődése is.



1—3. ábra. *Atopochara trivolvis* P e c k. 1. ábra : alulnézet, 2. ábra : oldalnézet, 3. ábra : felülnézet — *Atopochara trivolvis* P e c k. Fig. 1. basal, fig. 2. lateral, fig. 3. summit views of gyrogonite

A fosszilis Charophyták rétegtani értékét az *Atopochara trivolvis* leletei nagy mértékben megerősítik.

Az *Atopochara trivolvis* újabb dunántúli lelőhelyei az apti üledékekből:

K i s g y ó n : 13. számú fúrás :

370,00—376,00 m mélyből

376,00—386,70 m, szürkessárga, meszes, kissé homokos agyag.

386,70—387,40 m, szürke, meszes, palás agyag, vöröses-lila rétegekkel és széntörmelékekkel,

394,80—396,80 m, sötétebb szürke, palás agyag

B a k o n y n á n a : Perepuszta, X. számú fúrás :

9,00—12,50 m, osztrakodás réteg,

32,20—32,30 m, osztrakodás réteg,

32,50—32,90 m, osztrakodás réteg,

Alsóperepuszta, Tunyokhegy, VII. számú fúrás :

9,80—12,65 m, osztrakodás réteg,

24,00—25,57 m, osztrakodás réteg,

Alsóperepuszta, Tunyokhegy, VI. számú fúrás,

19,00—23,00 m, osztrakodás réteg,

27,30—30,20 m, osztrakodás réteg, (kb. 400 példány került elő),

30,20—37,00 m, osztrakodás réteg,

46,18—50,27 m, osztrakodás réteg,

50,27—54,60 m, osztrakodás réteg,

Alsóperepuszta, Tunyokhegy, V. számú fúrás :

83,80 m, municriás réteg ;

Alsóperepuszta, Tunyokhegy, IV. számú fúrás :

13,55—16,70 m, osztrakodás réteg ;

Z i r c e :

Sárga, márgás, osztrakodás réteg,

Kőutca vége a kútnál, sárgásszürke, brachiopodás márga,

Tündérmajor, II. számú akna, kék osztrakodás agyag-márga,

Tündérmajor, II. számú akna (N o s z k y, jun. 93. sz.) zöldesszürke márgás agyagba települt

kék márgás agyag, osztrakodás réteg,

Tündérmajor, II. számú akna (N o s z k y, jun. 66. sz.), 0,65—4,65 m, osztrakodás réteg,

Tündérmajor, II. számú akna (N o s z k y, jun. 61. sz.), 6,10—6,20 m, osztrakodás márgaréteg,

Tündérmajor, II. számú akna (N o s z k y, jun. 98. sz.), 6,20—6,30 m, osztrakodás réteg,

T é s : II. számú fúrás, 64,28—65,58 m mélyből,

III. számú akna, osztrakodás réteg,

IV. számú fúrás, 14,85—15,20 m mélyből,

O r o s z l á n y : Vo 168,

A l s ó h a j a g : Dávidtanya felé vivő út, osztrakodás réteg.

## IRODALOM — REFERENCES

1. B ä r, G. et M a g n é, J.: Découvertes de niveaux à Charophytes dans le Crétacé inférieur du Dj. Meimel (Constantine, Algérie). Soc. Géol. France Bull. Sér. 6, T. 5, 1955. — 2. B e l l e n, R. C. van : On the presence of *Atopochara* Peck in the Lower Cretaceous of the Yebel Ansaryieh, Syria. Micro-paleontologist II. no. 4, 1948. — 3. H a r r i s, T. M.: British Purbeck *Charophyta*. Brit. Mus. Nat. Hist. London, 1939. — 4. P e c k, R. E.: A new family of *Charophyta* from the Lower Cretaceous of Texas. Journ. Paleontology, vol. 12, 1938. — 5. P e c k, R. E.: North American Mesozoic *Charophyta*. U. S. Geol. Surv. Prof. Paper. 294, 1957. — 6. R á s k y, K.: Fossile Charophyten-Früchte aus Ungarn. Ungar. Nat. Mus. Naturw. Monogr. II. 1945.

New occurrence of the *Atopochara trivolvis* Peck in Hungary

By Dr. kand. KLARA M. RÁSKY

From among fossil Charophytes the gyrogonites with utricles of *Atopochara trivolvis* Peck — classed into the family of *Clavatoraceae* — came to light from new borings in the Trausdanubian part of Hungary : Kisgyón, Alsóhajag, Tés, Zirc, Tündérmajor, Oroszlány, Bakonyháza : Perepuszta and Alsóperepuszta. On the new habitats *Atopochara trivolvis* Peck was found everywhere in layers belonging to the Aptian of the Lower Cretaceous. Based upon the presence of *Atopochara trivolvis* Peck, it is possible to parallelize sediments of the same age of geographically distant territories. The findings of *Atopochara trivolvis* Peck confirm considerably the value of fossil Charophytes as stratigraphic markers.

## A HEXACORALLIÁK TÖRZSFEJLŐDÉSÉRŐL

Dr. kand. GÉCZY BARNABÁS

**Összefoglalás:** Wells adatai alapján 495 *Hexacorallia* géuszt (szubgenuszt) vertikális elterjedésük szerint csoportosítva a törzs progresszív evolúciója látható. A növényvilághoz hasonló középső-felsőkréta fellendülésben a külső körülmények közül feltehetően a sugárzás intenzitásának fokozódása játszik szerepet, míg a tellurikus-diasztrófikus tényezők jelentéktelenek.

A Treatise sorozat *Coelenterata* kötetében Wells (1956) a *Hexacorallia* (itt = *Scleractinia*) nemzetségek rendszerezésén túlmenőleg időbeli elterjedésüket is közli. Adatai, az azonos vertikális elterjedésű nemzetségek (alnemzetségek) csoportosítása után a Hexacoralliák törzsfajlásának mennyiségi eloszlásáról is tájékoztatnak (I. táblázat).

I. táblázat

A *Hexacorall* nemzetségek (alnemzetségek) vertikális elterjedése Wells adatai alapján

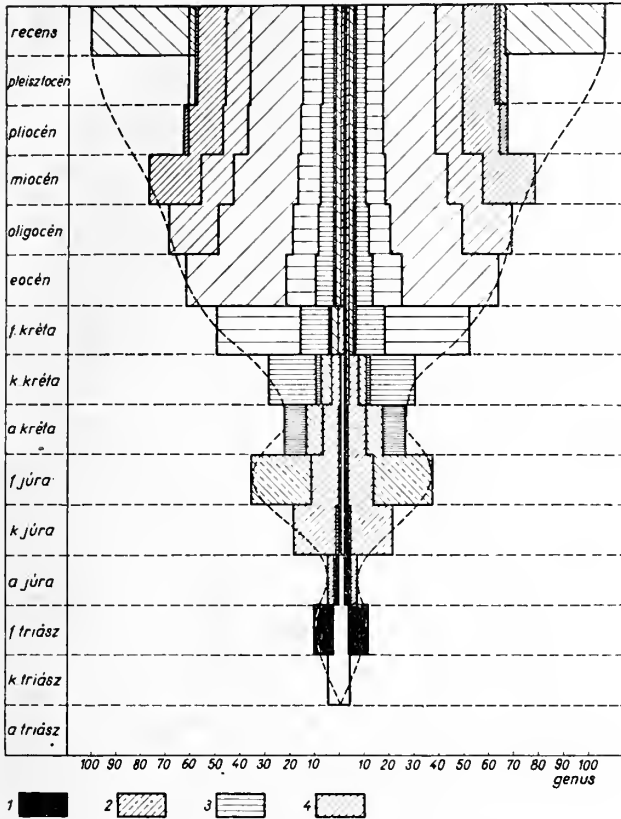
	k. triász	f. triász	a. júra	k. júra	f. júra	a. kréta	k. kréta	f. kréta	cocén	oligocén	miocén	pliocén	pleisztocén	ma élő	Összesen
k. triász	3	4	1				1							1	9
f. triász	—	11	2			2									16
a. júra	—	—	2	2											4
k. júra	—	—	—	13	8	4	6	1						2	34
f. júra	—	—	—	—	34	7	2	1						4	48
a. kréta	—	—	—	—	—	14	2							2	18
k. kréta	—	—	—	—	—	—	14	9	3	2		1		8	37
f. kréta	—	—	—	—	—	—	—	44	5	2	2			15	68
cocén	—	—	—	—	—	—	—	—	20	8	9			42	79
oligocén	—	—	—	—	—	—	—	—	—	13	6			21	40
miocén	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	13			25	42
pliocén	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4		3	5
pleisztocén	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	4	5
ma élő	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	80	80
															495

Az összesítésből mellőztük azt a viszonylag kis számú nemzetséget, melynél a pontosabb időelhatárolás hiányzott, ugyanakkor figyelembe vettük a bizonytalan rendszertani helyű, de biztos korú alakokat. Ez adatok, különösen az 1. ábra diagramszerű összesítése a középsőtriászban megjelenő Hexacoralliák progresszív kibontakozásáról tanúskodnak. A felsőtriász és felsőjúra előfázisok után a középsőkrétától kezdve a nemzetségek száma ugrásszerűen növekszik: a középső- és felsőkréta időszakból csaknem annyi új nemzetséget ismerünk, mint amennyi a középsőtriásztól a középsőkrétáig terjedő idő alatt megjelent (105 : 129). A harmadidőszak viszonylag rövid ideje alatt



további gyors szétkülönülés látható, anélkül, hogy ez a korallok törzsfejlődésében minőségi, lényegi változást jelentene. Wells joggal hangsúlyozza, a krétavégi zátonyépítők és nemzátonyalkotók egyaránt „modern aspektusát”.

Feltűnő módon tehát a korallak fejlődése a kréta-eocén határon lényegében változatlan. A larámiai hegységképződés e fenékhez kötött, életmódja folytán a környezettel szoros kapcsolatban álló állatesoport törzsfejlődésére kevés hatást gyakorolt.



1. ábra. *Hexacorallia* nemzetségek (alnemzetségek) vertikális elterjedése Wells adatai alapján — 1. triászban, 2. júrában, 3. krétában, 4. kánozoikumban megjelenő nemzetség (alnemzetség). — Vertikale Verbreitung der Hexacorallengattungen (Untergattungen) nach den Angaben von Wells. 1. In der Trias, 2. in der Jura, 3. in der Kreide, 4. im Känozoikum auftretende Gattung (Untergattung)

Még inkább hatástalan a környezeti tényezők közül a hőmérsékleti változás: a harmadidőszaktól nyomon követhető, fokozódó lehűlés csak a zátonyépítők földrajzi elterjedését módosítja, a pleisztocén eljegesedést nem kíséri kihalás. A pliocén és pleisztocén korból kevés új nemzetséget ismerünk ugyan, de ez a hiány minden bizonynyal csak látszólagos és egyrészt a viszonylagosan rövid időből, másrészt az őslénytani anyag hiányosságából adódik. Biológiai szempontból felvirágzásuk a hasonlóképpen, sőt fejlettebb fokon zátonyépítő Rudisták kihalásától szintén független. A kizárólag, vagy főleg zátonyépítő családok sorából mindössze egy a mai, és egy a harmadidőszaki, 23 család viszont a mezozoikumban, a Rudisták kihalása előtt már megjelent (6 triász,

9 júra, 8 család krétaidőszaki megjelenésű). A Hexacoralliák sajátos fejlődés módjának magyarázatánál a korallok és a növényvilág törzsfejlődésének nagy hasonlósága szolgálhat kiindulópontul. A zárvatermők fellendülése ugyancsak a középsőkrétától kezdődik és a krétaidőszak végén főbb vonásaiban befejezettnek mondható. A kainofitikum megelőzi az állatvilág átalakulását. Látszólag nehéz lenne közös okra visszavezetni a legfejlettebb szárazföldi növényosztályt és a tengeri virágállatok törzsfejlődését. Valójában épp a zátonyépítő korallok együttélés útján szorosan kapcsolódnak a növényvilághoz. A korallal együttélő algák: Zooxanthellák a szárazföldi növényekhez hasonlóan fotoszintézist végeznek, a zátonyépítők erős fényigénye ezzel magyarázható.

Wilser (1931) a szervezetek eltérő fényérzékenységéből kiindulva a mezozoikum során a felsőtriász, felsőjúra és felsőkréta időszakokban a fénysugárzás növekedésére következtett, mely a fényérzékeny csoportok pusztulását, a nagyfényigényű szervezetek továbbfejlődését segíti elő. A fénysugárzás növekedését Stechow (1954) elmélete a Föld felhőburkának felszakadására vezeti vissza, míg Selin Dewolf (1954) a kihalásnál és típusképződésnél az ibolyántúli sugarak helyett a kozmikus sugarak változásának tulajdonít nagyobb szerepet. Mindenesetre a sugárváltozás feltételezett időpontjainak és a Hexacoralliák fejlődésszakaszainak egyezése alapján lehetségesnek tartjuk, hogy a Hexacoralliák törzsfejlődésében a külső körülmények közül a sugárzás-változás mint fejlődést elősegítő tényező szerepet játszott.

#### IRODALOM — LITERATUR

1. Schindewolf, O. H.: Über die möglichen Ursachen der grossen erdgeschichtlichen Faunenschnitte. Neues Jb. Geol.-Pal. Monatshefte, 1954. — 2. Stechow, E.: Zur Frage nach der Ursache des grossen Sterbens am Ende der Kreidzeit. Neues Jb. Geol. Pal. Monatshefte 1954. — 3. Wells, J. W.: *Sclectinia in: Treatise on Invertebrate Palaeontology, Part F. Coelenterata*, Kansas 1956. — 4. Wilser, J. L.: Lichtreaktionen in der fossilen Tierwelt. Berlin, 1931.

### Über die Stammesentwicklung der Hexakorallen

Dr. Kand. B. GÉCZY

Die Gruppierung von 495 Hexakorallengattungen (bzw. Untergattungen) nach ihrer vertikalen Verbreitung anhand der Angaben von Wells, lässt die progressive Evolution des Stammes erkennen. Der dem der Pflanzenwelt ähnliche mitteloberkretazische Aufschwung lässt auf die Wirkung zunehmender Strahlungsintensität schliessen, wobei die tellurisch-diastraphischen Faktoren unwesentlich blieben.

# HÍREK—ISMERTETÉSEK

## Tudományos minősítések

1958. június 19-én volt Bisztricsány Ede „A földrengések méretmeghatározásának kérdése” c. kandidátusi disszertációjának megvédése. A Bizottság Bisztricsány Ede értekezését alkalmasnak találta a kandidátusi cím odaítélésére, s ilyen értelmű javaslatot tett a Tudományos Minősítő Bizottság felé. Az értekezés opponenciái Renner János, a műszaki tudományok doktora és Stegena Lajos, a műszaki tudományok kandidátusa voltak.

1958. június 25-én védte meg Sztróka y Kálmán egyetemi tanár, a föld- és ásványtani tudományok kandidátusa „Az ásványrendszerezés és a rendszertan korszerű alapelvei” c. doktori értekezését. Az opponensek és az Elnökség véleménye alapján a tudományok doktora magasfokozat odaítélése érdekében Elnökség javaslatot terjesztett a Tudományos Minősítő Bizottság elé. Az értekezés opponensei Szádeczky-Kardoss Elemér, Vendel Miklós akadémiai tagok, és Tokody László a föld- és ásványtani tudományok doktora voltak.

## Elhalálozás

1958. szeptember 25-én, 70-ik életévében, váratlanul hűnyt el Dr. Vigh Gyula választmányi tag, egyet. m. tanár, a föld- és ásványtani tudományok kandidátusa, a M. Áll. Földtani Intézet fardhatatlan, köztisztviselőben álló geológusa. Hamvait szeptember 30-án, a Rákosszentimrei temetőben helyezték örök nyugalomra. Ravatalánál a M. Áll. Földtani Intézet nevében Dr. Horusitzky Ferenc, sírjánál a Hidrológiai Társulat és a Földmérés és Talajvizsgáló Iroda nevében Tanay Jenő, az Eötvös Loránd Tudományegyetem Földtani Intézetének nevében Dr. Kriván Pál, az Országos Földtani Főigazgatóság nevében Dr. Jaskó Sándor, a Magyar Földtani Társulat nevében pedig Dr. Tasnádi-Kubacska András mondott istenhozzádot mindannyiunk kedves Gyula bácsijának.

**Budapest természeti képe** (szerkesztette Pécsi Márton) Akadémiai Kiadó, 1958.

A már külsejében is impozáns és tekintélyes kötet 1958 júniusának első napjaiban jelent meg, „Budapest műemlékei” méltó követőjeként. A 744 oldalra terjedő munka a főváros környékének természeti képét kerek egészben mutatja be. Különböző fejezetekben kap helyet a földtan, geomorfológia, jelenkori mozgások, éghajlat, vízrajz, növényzet, állatvilág, talajtakaró.

A bennünket legjobban érdeklő első fejezetben Horusitzky F., Schréter Z., és Szóts E., foglalták össze 83 oldalon Budapest rétegtanát. Ez a hosszú ideje hiányolt területi összefoglalás időrendi egymásutánban tárgyalja az egyes emeletek képződményeit, egyes vitás képződménynél rámutatva a rétegtani elhatárolásban fennálló nézeteltérésekre. A fejezet egysíti a szakszerűséget a közérthetőséggel, amikor a faunafelsorolást csak szemelvényesen és minden esetben apró szedéssel adja. Az egyes képződmények megjelenési helyeit külön felsorolja, ami különösen a könyvet forgató érdeklődők számára lehet rendkívül hasznos. A leírás a munka jellegénél fogva sem lehetetlen teljesen kimerítő. Az elmaradt részletezést eléggé nem dicsérhetően pótolja a bőbeszédű irodalmi utalás és a teljesnek mondható irodalomfelsorolás. A fejezetet kiegészítő ábrák a környék egyes jellemző feltárásait mutatják be, hét táblán pedig 60 jellemző kövület fényképét találjuk.

Az ilyen jellegű összefoglalásoknál elkerülhetetlen hiányosságok közül leginkább szembeütő a szerkezet tárgyalásánál a budai rész túlzott és ilyen mértékben nem indokolható előtérbe helyezése a pesti oldallal szemben. Megtudjuk a fejezetből a Budai hegység teljes szerkezeti fejlődéstörténetét, de nem esik szó a jobbparton bonyolultan és sokszorosan megismétlődően mozgatott alaphegység sorsáról, a Duna vonalával kijelölt nagy letöréstől keletre, a balpart vastag üledéksora alatt. Hiányoljuk itt a rétegtani tárgyalásnál többször említett margitszigeti és városligeti fúrások szerkezeti értékelését, a klasszikus kelet-nyugati szelvényt.

A földtan 110 oldalas fejezete magában foglalja Budapest közeteinek és ásványainak leírását Ma uritz B. tollából. A környékek megjelenő kőzetek és ásványok ilyen felsorakoztatása irodalmunkban az első; fáradságos munkával egy évszázad igen szétszórt irodalmi adatait egyesíti.

A fejezet kiegészítésére szánt földtani térkép két lapon, 50 000-es méretarányban 44 képződményt különít el. Nem készítőjének és kiadójának hibája, hogy mind a szakember, mind az érdeklődő laikus szempontjainak aligha fog megfelelni. Az Északi Bakony nemrég megjelent négy térképlapja után szomorúan állapíthatjuk meg, hogy az illetékesek merevsége semmit sem enyhült, ismét olyan térképet kaptunk kezünkbe, amelyről a topográfia teljesen lemaradt. Értetlenül állunk ilyen szigorúság előtt, amikor Csehszlovákiában 25 000-es földtani térképet adnak ki és árusítanak.

A fejezetek közül kiemeljük még, mint bennünket közelebbről érintőt, a vízrajzi és talajtani fejezeteket. Az előbbi, ábrákkal, grafikonokkal és táblázatokkal bőségesen illusztrálva tartalmazza a főváros vízkérdéseire vonatkozó legfontosabb adatokat és mint ilyen a műszaki szakemberek számára is haszonnal forgatható. A fejezet mindamélttal jól illeszkedik a cím által megadott keretbe. A talajtani fejezet Budapest környékéről az első összefoglalás. Rövidségével mutat rá, hogy ezen a területen még sok teendője van a szakembereknek. A fejezetet Budapest talajtípus-térképe egészíti ki.

Nem tartozik a Földtani Közölny hasábjaira, de meg kell említeni, hogy a könyvben négyszer található a „suum cuique” kifejezés, mint egy lakótelep elnevezése (79., 85. és 86. o.). Utolsó betűje csak a negyedik esetben, a tárgymutatóban helyesen „e”, a másik három „ae”-vel szemben. Deákos műveltségünk sajnálatos és rohamos hanyatlására vet fényt ez a lényegtelen apróság, hiszen számos lektor, szerkesztő és technikai szerkesztő síklott el C i c e r o sokat idézett kifejezésének íráshibája fölött.

Elismerései kell nyilatkoznunk a kötet ábraanyagáról. Gonddal összeválogattott, jó felvételek, ha a nyomás során szenvedtek is némi károsodást. Szakirodalmunkban újszerű a nyugati, különösen az angolszász nyelvterületen divatos teljes lapterjedelmű képanyomás, amit remélhetőleg sok hasonló megoldással készült ábraanyagú szakönyv fog a jövőben követni.

K a s z a p

### В я л о в, О. С.: О древнейших ископаемых устрицах

(A legrégibb fosszilis osztrigákról) Lvóvi Földtani Társulat Munkálatai, Őslényt. sor. 2., 1953.

Az irodalomban utalás történik a Szovjetunió paleozoós üledékeiben talált osztrigákra. Már Murchison leír *Ostrea matercula* Murch. néven egy permii üledékben talált kagylót. A későbbiekben ugyanilyen elnevezéssel Neccaev A. V. két kagylót ír le. Az egyiket *Prospendylus*nak tekintették és kérdőjellel ellátva a permii *Prospendylus noinskyi* Lich. szinonimjegyzékébe helyezték. A másik példány nincs meghatározva. A Murchison-féle eredeti példányok hozzáférhetetlenek, az ábrázolásokból pedig igen nehéz megítélni, hogy a leírt példány az Ostreidák családjába tartozik-e. A Szovjetunió határain túl paleozoós osztrigákat mutattak ki Észak-Amerika karbonjában (*Ostrea patercula* Winchell) és Belgium karbonjában (*Ostrea nobilissima* Koenck).

Mindaddig nyílt kérdés maradt ezeknek a kagylóknak rendszertani helye. Az *Ostreidae* családhoz való tartozásuk is vitatható. Mondhatjuk tehát, hogy mindaddig nem ismerünk a paleozoikumából biztos osztrigaféléket. E család kétségtelen képviselői a triászban jelennek meg. Diener és Kutassy az *Ostreidae* családhoz sorolják az *Enantiostreon* nemet, amelyet Bittner 1912-ben állított föl. Szerző azonban más nézetet van. Szerinte az *Enantiostreon* nem az *Ostreidae*, hanem a *Spondylidae* családhoz tartozik. Ezért az *Enantiostreon* nemet nem sorolja fel az *Ostreidae* s az osztrigák jelenlétét még az alsótriászban is nyílt kérdésnek tekinti.

## Triász osztrigák:

Anizuszi emelet: *Ostrea filicosta* Benecke, 1868; *O. torquata* Tommasi, 1894; *O. sp. n. indet.* Philipp, 1895.

Ladini emelet: *Ostrea lipoldi* Bittner, 1901.

Középső triász (tagolás nélkül): *Ostrea willebadensis* Dunker, 1851.

Karni emelet: *Ostrea calceiformis* Broili, 1904; *O. pictetiana* Mortillet, *O. sp. indet.* Böhm, 1903; *Gryphaea keilhau* Böhm, 1903; *Gr. skuld* Böhm, 1903; *Lophamontiscaprilis* Klippst., 1843; *L. mediocostata* Wöhrmann, 1889; *L. vernicostata* Wöhrmann, 1889.

Nóri emelet: *Lophamontiscaprilis* Krumbek, 1913.

Raeti emelet: *Ostrea anomala* (Terquem); *O. jimbrata* Moore, 1861; *O. gracilis* Winkler, 1859; *O. hinnites* Stoppani, 1851; *O. hisingeri* (Nilson), *O. irregularis* (Goldfuss); *O. hoessenensis* Winkler, 1859; *O. pictetiana* Mortillet, *O. sp. indet.* Stoppani; *Lophamontiscaprilis* Emmerich, 1853; *Liostraea sublamellosa* Dunker, *Lophamontiscaprilis* Martin(?).

Felsőtriász (tagolás nélkül): *Ostrea (Exogyra?) blanfordi* Lees; *Gryphaea carinata* Scaglia, 1912; *Gr. cassinellaformis* Scaglia, 1912; *Gr. faba* Scaglia, 1912; *Gr. plicata* Scaglia, 1912; *Gr. cf. leilhau* Böhm, 1903.

Megfelelő anyag hiánya miatt a felsorolt fajok és magasabb taxionómiai egységek revízióját nem lehetett elvégezni.

„A Szovjetunióban triász osztrigákat viszonylag rövid idő óta ismerünk és mind- eddig csak Szibéria felsőtriászából (a Kolima folyó völgyéből).

Néhány alakot elsőtől Kipariszova L. D. írt le. Később az egész anyagot vizsgálták. Közöljük a Szovjetunió triász osztrigáinak teljes jegyzékét.

Az *Ostreida* család rendszerezésére szolgáló génusz-felosztás szerző által javasolt módon történt.

Karni emelet: *Gryphaea arcuataformis* Kiparisova, *Gr. arcuataformis* Kipar. var. *korkodonica* Vial., *Gr. arcuataformis* Kipar. var. *kolymensis* Vial.

Nóri emelet: *Liostraea aff. pictetiana* (Mortillet); *Gryphaea (Gryphaea) arcuataformis* Kiparisova. *Gryphaea (Rygepha) skuld* Böhm; *Gryphaea (Rygepha) keilhau* Böhm; *Gryphaea (Rygepha) sibirica* Vial; *Gryphaea (Phygraea) omolonensis* Kiparisova et Vialov; *Gryphaea (Rygepha) sp. n. indet.* (Vial).

Ennek az anyagnak az alapján a *Rygepha* sect. n. új szekcióját állítottuk fel, amely a *Gryphaea*-nemhez tartozik (típus: *Gryphaea skuld* Böhm). A héj grifea- szerű kihajlása és viszonylag gyenge kidomborodása különbözteti meg ezt a szekciót a *Gryphaea* s. str.-tól. A búb közel középső fekvése és a héj viszonylag nagy magassága különböztetik meg a *Phygraea* Vialov-szekciótól, amely aszimmetrikus, alacsony, szélességben nyújtott héjjal bír.

A SzU alsó- és középsőjúra üledékeiből csak kisszámú fajt ismerünk egyes példányok alapján. A Donyeci medence és az Alsó-Volgavidék bath emeletére nézve Arhangelszkij A. D. már kimutat egy *Ostrea knorri* zónát, de a számunkra hozzáférhető gyűjteményekben nem sikerült felfedeznünk egyetlen példányt sem ezekből az osztrigákból. Valójában sok helyen elég nagyszámú osztriga található, de gyűjtés nem történt.

Az *Ostreida* család képviselőinek rendkívül polimorf volta miatt meghatározásuk nagyon nehéz, különösen egyes példányok esetén és a héj rossz megtartása miatt. A rendelkezésünkre álló alakok majdnem mind rossz megtartásúak és ezért nem tudtuk az irodalomban szereplő meghatározásukat revízió alá venni. Ezért az alanti jegyzékben meghagytuk azokat a faji és nemzetségi elnevezéseket, amelyek alatt leírták azokat.” — írja a szerző.

## Liász:

*Ostrea cf. irregularis* Münster, Kaukázus

*Liostraea sp. ind.*, Kaukázus

Dogger:

*Ostrea knorri* Ziet. Donyeci medence, Alsó Volgavidék

*Ostrea acuminata* Sow., Mangiszlak

*Ostrea sandalina* Goldf., Krím, Kaukázuson túl  
*Ostrea explanata* Goldf., Mangislak  
*Lopha costata* Sow., Krím  
*Lopha marschi* Sow., Kaukázuson túl  
*Exogyra reniformis* Goldf., Krím, Nagy Balhani  
*Exogyra falciiformis* Goldf., Mangislak  
*Exogyra angustata* (?) L a m., Mangislak  
*Exogyra* sp. ind., Krím

Mint már rámutattunk, néhány fajtól eltekintve az osztrigák nem jó vezéralakok. Nem szolgálhatnak alapul kiterjedt rétegtani következtetéseknek és nem lehet a rétegek korát távoli körzetekkel való összehasonlítás útján meghatározni. Azonban kétségtelenül rendkívül nagy szerepet töltenek be, mint helyi vezérfossziliák, mivel lehetővé teszik egy körzeten, sőt egész vidéken belül a rétegtani szünetek könnyű felismerését. Minden adott körzeten belül a legtöbb osztrigafaj szigorúan meghatározott és korlátozott függőleges kiterjedésű. Középső Ázsia kréta és paleogén osztrigái ebben a tekintetben kitűnő példákat mutatnak. A liász és dogger osztrigákat még kevésbé tanulmányozták és ezért rétegtani értékelésükről egyelőre nehéz beszélni.

Szerző azzal a kéréssel fordul a geológusokhoz, küldjenek neki fosszilis és recens osztrigahéjakat különböző körzetekből az ő „osztriga-gyűjteménye” számára, amely a Lvóvi áll. egyetem történeti földtani tanszékén van.

Kilényiné

### Малеев Е. Ф.: О структуре туфодиаомита

(A tufodiatomit struktúrája) Lvóvi Földtani Társulat Munkálatai, földt. sor. 3. sz. 1953.

Hazai kovaföldösszleteink tanulmányozása tekintetében érdeklődésre tarthat számot az alábbi közlemény ismertetése.

A piroklasztikus kőzetek alcsoportja, a tufitok még kevésbé tanulmányozottak, mint a vulkáni tufa. Összetételük sokkal bonyolultabb is, mivel a tufitokhoz különböző idegen anyag is került: eltérő szemcsenagyságú terrigén és különböző összetételű organogén anyag. Ez a keverék befolyásolja a tufitok összetételét és szerkezetét.

A tufitok egyik változata a „tufodiatomit”. Ez a kőzet vulkáni üvegéből és a Diatomeák páncéljából áll. A tufodiatomit rendszerint péltés és aleuritós vitroklasztikus tufa területeken található. Szerző a Távolveleten negyedkori üledékekben, a Kárpátontúl és Volhíniában miocénben vizsgált tufodiatomitot.

Szárazföldi viszonyok közt, vízmedencébe hulló finom vulkáni poranyaggal rendszerint kifejlődik a diatomás flóra, egyenlőtlen eloszlásban. A piroklasztikus kőzetek pszammitostól a péltésig terjedően finom anyagúak. Lencékben, telepalakban, rít-kámban folytonos rétegekben észlelhetők. sokféle változattal, amelyek egymástól kötőanyag, szemcsenagyság, a törmelékek és keverékek szempontjából különböznek. Az összetételben túlsúlyban van az aleuritós és pszammitós vitroklasztikus tufa. A tufogén anyaghoz keverednek a kovaalgák, amelyeknek mennyisége néha száz százalék is lehet.

A közönséges vitroklasztikus tufában gyakran csak egyes diatomeapáncélok figyelhetők meg. A szelvényben felfelé és lefelé ezek mennyisége változó. Ennek következtében a vitroklasztikus tufa és a diatomit között közbenső kőzetek keletkeznek: 1. aleuritós vitroklasztikus tufa, 2. aleuritós vitroklasztikus tufit, amely vulkáni üveg-törmelékéből és diatomeapáncélokából (5—50%) áll, 3. tufodiatomit, a tufit változata, amelyben a diatomeapáncél és a vulkáni üvegtörmelék körülbelül egyenlő mennyiségben található vagy pedig 40—60% közt mozog, 4. diatomit tufogén anyaggal, ez diatomeapáncélból és vulkáni üvegtörmelékéből és kristályokból áll (5—50%), 5. diatomit, amely főleg opállal cementált diatomeapáncélokából áll.

A tufodiatomit átmenet a piroklasztikus és organogén kőzetek között. Mivel ez a sajátos kőzet már gyakrabban előfordult és valószínűleg még elő fog fordulni a tufák kifejlődési területén, célszerű ezeket röviden leírni.

A Tengeremlék tufodiatomitja világoszürke vagy fehér. A diatomeapáncélok és az élesszögű vulkáni üvegtöredékek következtében könnyű. A péltés vitroklasztikus tufa külső habitusa emlékeztet a diatomitra, ennek következtében a tufodiatomit szabad szemmel nehezen különböztethető meg a tufától és a diatomittól. A tufodiatomit földes törésű, gyengén cementált és könnyen kenődik újjaink közt fehér, nedves porrá. A tufodiatomit térfogatsúlya nagyobb, mint a diatomité.

A diatomit főleg opálból képződött diatomeás algapáncélokból áll és kb. 70% szilíciumot és  $Al_2O_3$ -t is tartalmaz. A timföld jelenléte azzal magyarázható, hogy az nem távolított el teljesen a diatomeapáncélt felépítő kovasav különválása után, hanem itt leülepedett és az opállal együtt megkötötte a kőzetet.

A tufa is tartalmaz nagymennyiségű kovasavat (71%-ig), mert a tufa is a liparitos magmához hasonló eksplozivum.

A diatomit, tufa és tufodiatomit vegyelemzéséből látható, hogy a diatomit és a tufodiatomit kevesebb timföldet tartalmaz, mint a tufa. Ez azzal magyarázható, hogy a tufában az üveg bomlásáig megmaradó timföld a kőzetben maradt és részben idegen anyagok is belekerültek.

A mikroszkóp mutatja, hogy a kőzet diatomeás algapáncélokból és tufogénanyagból áll, közel egyenlő mennyiségben. Kötőanyag az opálos-agyagos massa rendszerint kb. 10%, de néha 30—50%-ot is kitev.

A tufás anyag vulkáni üveg- (30—45% térfogattal) és ásványtörmelékkel (3—5%) szerepel. A péltés tufában az üvegtöredékek főleg szögletes, az aleuritos tufában pedig élesszögű alakúak. Az üveg törésmutatója 1,490—1,520.

Az anyag szögletes és ritkábban élesszögű ásványai: kvarc, szanidin, plagioklász, biotit és magnetit.

A kötőanyag opálból és a vulkáni üveg mállási termékeiből áll, főleg montmorillonitból, halloysitból. Rendszerint a póruskított kontakt- vagy bazális típusáról van szó.

A tufodiatomit struktúrája kétféle lehet: 1. aleuritos, 2. péltés. Megkülönböztethetők az anyag szemcsenagysága és az üvegtöredékek alakja alapján.

A tufodiatomit tanulmányozása nagy gyakorlati jelentőségű, mivel a cement hidraulikus pótlékként, mészpuccolán-cement készítéséhez használják ugyanúgy, mint a tufát és a diatomitot. Felhasználható töltelékanyagként és mindenütt, ahol kis térfogatsúly, kis porozitás és „hidraulikus aktivitás” szükséges.

K.

#### Gabrieljan, A. A.: Схема деления палеогена Армении

(Az örményországi paleogén tagozódása.) — Doklady Akad. Nauk. Tom. 104. 1955.

Az örményországi paleogén-profil a legteljesebb Dél-Oroszországban. A paleocén és eocén nem különíthető el egymástól. A biztosan eocén képződmények alatt egy törmelékes tufás eredetű flissorozat található. Ez a rétegsor az Ararát-süllyedékben a felső szenon mészkőre települ.

A terület további rétegtani vázlata a következő: az iprézi képződményekre települő lúteliai sorozat alsó tagja nummuliteszes mészkő (*N. laevigatus*, *N. atacicus*, *N. purchisoni*, *Globorotalia aragonensis*), melyre agyag, glaukonitos homok és nummuliteszes mészkő települ (*N. gizehensis*, *N. perforatus*, *Velates schmideli*, *Globorotalia crassaeformis*). E képződményeket sorolja szerző a középsőocénbe, míg a felsőocénbe egy homokos-agyagos mészkövet (*Discocylinákkal* és molluszkákkal) és egy rátelepülő homokkővet és nummuliteszeket tartalmazó mészkövet sorol.

Az alsó- és középsőoligocén homokos-agyagos üledékek képviselik korallós és nummuliteszes mészkő lencsékkel. Az alsóoligocénre jellemző a *Pecten arcuatus*, *Leda perovalis* és *Cerithium plicatum*, a középsőoligocénre a *Pectunculus obovatus*, *Cyrena semistriata* és a *Natica crassatina*, míg a *Nummulites intermedius*, *N. vascus*, *N. boucheri*, *N. incrassatus* mindkét oligocén szintben előfordul.

A paleogén vezérkövületei közül jelentős szerepet játszanak a Nummuliteszek.

K e c s k e m é t i

#### M a s l o v, V. P.: Искупаемые известковые водоросли СССР

(Fossilis mészalgák a Szovjetunióból.) — Trudny Inst. Geol. Nauk. 160. sz. Moskva, 1956. — 301 oldal, 86 táblával és 136 szövegközi ábrával.

A paleozoikumából ismertett algák között két új genoszt állított fel a szerző: *Coactillum* és *Mizziella* néven. A mezozoikumából az *Archaeolithothamnium*, *Lithothamnium*, *Lithophyllum* és *Palaeophyllum* genuszokat is több új fajjal bővítve ismerteti. Több más genuszba sorolt mészkedvelő algát is leírt, köztük számos új faj van. Harnadidőszaki fossilis algákat is felsorolja a Szovjetunió területéről. A Charophytákra is kitér. A Lithothamniunok fejlődéstörténetét táblázatokban is szemlélteti. A tárgykörnek kimerítő nyugati és szovjet irodalmát is közli.

R á s k y

### A geológiai munkálatok tervszerű megszervezése.

(Teodorescu—Anastasescu : Organizarea și planificarea lucrurilor geologice.) Editura Technica. Bukarest, 1958. 351 lap. — 7 rajz. — 97 táblázattal.

Hiánytpótló módszertani munka jelent meg románul, amely a kiterjedt geológiai kutatási irányok harmonizálását tűzi ki célul. A vaskos kötet a tudományos célkitűzéseket a szocializmust építő alapvető gyakorlati kérdésekkel szerencsés kézzel igyekszik összegezgetni.

A gazdag tartalomból a következő fejezeteket emeljük ki. Bevezetőben a marxizmus—leninizmus elveit fejtegeti a szervezés és tervszerűsítés szempontjából. — Földtani felvételekről. — A kutatás és feltárások különböző módjáról. — Technikai és gazdasági norma megállapítása a kutatásoknál. — A hasznosítható ásványi anyagok tartalékának növelése. — Új kutatási módszerek bevezetése. — A kutatások pénzügyi megalapozása. — A munka és a fizetések megszervezése. — A kutató személyzet kereteinek kialakítása. — A földtani munkálatok a szocialista gazdálkodás szolgálatában.

Nagy erőssége a könyvnek a geológus munkáját megkönnyítő adminisztratív megszervezés pontos kidolgozása. Végül gazdag irodalmi felsorolást kapunk.

Bányai J.

Băncila I.: **A Keleti Kárpátok geológiája.** Edit. Stiinț. Bukarest, 1958. 368 lap. 117 ábra.

A roppant bonyolult kárpáti zóna geológiájának első felderítése mintegy száz-évvél előzött indult meg. Általános tájékoztatót akkor kaptunk először, amikor az 1880-as években Európa geológiai térképének kiadásához kellett végre adatokat szolgáltatni. (Herbich, Primics). Azután jó időre elhalt a kutatás.

Részletesebb adatokat egy-egy nagyobb egységről mintegy 20 évre visszamenően kaptunk. De folyt az apró, részletes kutatás, amely igazán kimutatta, hogy sokkal bonyolultabb a Keleti Kárpátok zónája, mint azt először gondolták.

Igen öröndetes, hogy Băncila könyve a sok apró s szétszórta megjelent adatot egy összefoglaló tájékoztatóban adta közzé. A flis zóna tagolása volt mindig a legkritikusabb, mert hírhedt volt e zóna a kővület hiányáról. A régiek számára jóformán csak a Herbich-féle neokom Ammonites-félék voltak a konkrét adatok, mert homokkőrétegek hieroglifái csak mint érdekességek szerepeltek s megfejtésük csak az utóbbi időkben sikerült, azonban jóformán korhatározó érték nélkül.

Băncila a korhatározáshoz igen sok tájékoztató kővületet említ fel, amelyek megkönnyítik már az egyes részletek kihámozását.

Könyvében a szerző sikeresen foglalja össze az eddigi kutatási eredményeket, s a vidékenkénti tájékozódást a földrajz-földtani egységenkénti beosztással, valamint az elég bő irodalommal igen megkönnyíti.

Hét egységre osztja fel a könyvét, s itt mindenütt azonos módon tárgyalja azokat. Az egység körülhatárolása, közettani és sztratigráfiai jellemzés, tektonikai viszonyok ismertetése s a levont következtetések adnak jó tájékoztatót. A tulajdonképpeni kárpáti zónát kiegészíti a Kelemen—Hargita-hegység ismertetésével is. Ennek az általános ismertetése után a vulkánológiai leírást adja az erupció ciklusok korának megadásával (I—IV.). Tájékoztató az erupciós zónára jellemző posztvulkáni jelenségekről is. A végső következtetésekben a dacitot a mediterrán II.-be, a bázisos andezitet a szarmatába, a bazaltszerű andezitet pedig, mint legbázikusabbat a meociai és pontusi, a savanyúbb típusú képviselő amfiból-biotit andezitet a dáciaiba s a bazaltot a levanteibe helyezi.

A különböző üledékek rétegösszleteiben található vulkáni tufarétegek származási helyének ismeretéhez még sok petrográfiai vizsgálatra van szükség.

Bányai J.

Cuvillier, J.: **Micropaléontologie moderne.** (A modern mikropalaeontológia.) — Revue de Micropaléontologie. Vol. I. n° 1, 1958.

A szerző e rövid tanulmányában a mikropalaeontológia fejlődési irányával, a földtani mélykutatásban játszott egyre jelentősebb szerepével és korszerű módszereivel foglalkozik. A cikk inkább problémafelvetés és a fejlődés útjainak vázolása, mint részletes tematika.



A modern mikropaleontológia Cuvillier szerint a mikrofácies-kutatás irányába fejlődik. Szerinte a mikrofácies: a vizsgált minta őslénytani és kőzettani jegyeinek összessége, az üledékképződés képe egy adott pillanatban. A mikrofácies-kutatáshoz a komplex-vizsgálatok nyújtanak segítséget. Ez úgy történik, hogy az organizmusok vizsgálatával párhuzamosan kell végezni a kőzetanyag szemcsenagysági, alakitani, esetleg nehézasvány vizsgálatait is. De be kell vonni a feldolgozásba a fúrások elektromos vizsgálatainak (porozitás, permeabilitás) eredményeit is. Ily módon eljutunk ahhoz a milióhöz, amelyben az üledék képződött. Ehhez kapcsolódnak az ökológiai és biosztratigráfiai megfontolások, melyek az eredmények pontosságát növelik.

A feldolgozás iszapolt minták és csiszolatok segítségével történjen. Hangsúlyozza, hogy a vizsgált területről — kemény kőzetek esetében — tervszerűen és rendszeresen begyűjtött csiszolatsorozatokot kell készíteni. A csiszolatok vizsgálatakor a foraminiferákon kívül minden szervezetre (algák, spórák, pollenek, radioláriák, flagelláták, calpionellák, szivacsstűk, koralltöredékek, conodonták, briozoák, brachiopodák, molluszkák közül különösen a pteropodák és scaphopodák, ostracodák, echinodermata töredékek) figyelni kell.

Az így végzett mikrofácies-vizsgálatok nemcsak megbízható, hanem jelentős támpontot adnak a rétegtani kutatásoknak s a makrofauna hiányában „azoikus”-nak nevezett foltok — mikrofossziliákon alapuló rétegtani jelöléssel ellátva — egyre kisebb területre szorúlnak vissza.

K e e s k e m é t i

**Winkler-Hermaden, A.: Geologisches Kräftepiel und Landformung.** Grundsätzliche Erkenntnisse zur Frage junger Gebirgsbildung und Landformung. (Földtani erők játéka és földalakulás). Wien, 1957.

Hatalmas, apróbetűs, sűrűnyomású, 822 oldalra terjedő munka, 120 szöveg-ábrával és 5 táblával. A Keleti és Déli Alpokban, az Alpok keleti végződéseiben, a stájerországi medencében, a nyugatmagyarországi síkságon végzett, közel félévszázados saját földtani megfigyelések és kritikai összehasonlító vizsgálatok kérdésösszleteinek egybe-hordott anyaga, főként a fiatal orogén szakaszokban történt változásokkal és térszínformálódások részletezésével. Eredményei sok általános érvényű törvényszerűsége is reámutatnak a tárgyalat terület tektonikája és geomorfológiája tekintetében, főként a fiatal harmadidőszaki medencealakulatok, szarmata, pannóniai, felsőpliocén és pleisztocén fejlődésmenetében. Minthogy mindezek a kérdésösszletek Magyarország földtanának alapvető kérdései is, Winkler-Hermaden munkája részünkre különösen fontos, mert tárgyalása kiterjed Dumántúl egész területére, sőt miocén vonatkozásokban, irodalmi alapon, az ország többi területeire is. A 38 oldalra terjedő irodalomfölsorolásban eléggé képviselve van 1950-ig a magyar szakirodalom, egyes szerzőkre sokszoros hivatkozással is. A dunántúli olajkutató mélyfúrások régebbi adatait is értékelően használta föl.

A kétségtelenül irányjelző, tanulságos és gondolateltető munka részletes ismeretetésére nincs elég terünk. A négy fejezetre osztott nagy anyag cím szerinti fölsorolása is oldalakat tölt be. Az első fejezet a tárgyalat nagy kérdésösszleteket és azok vizsgálati irányelveit vázolja röviden s a korszerű általános földtani alapelvekkel, abszolút és relatív időszakokkal, aktualisztikus alapon, mai üledékképződési viszonyok szerint jelöli meg a fiatal tektonikai mozzanatok és üledékképződési viszonyok egymáshoz kapcsolódó fejlődésmenetét.

A második fejezet, a kitűzött cél szerint, a Keleti Alpok és távolabbi előterének felsőmiocén, pliocén és negyedkori részletes fejlődésmenetét tárgyalja. A szarmata és pannóniai kifejlődések területrészenként való rétegtani, fejlődéstörténeti (üledékképződés, lepusztulás, szerkezetalakulás) részletezésében helyet foglalnak a nyugatmagyarországi, bakonyi, balatonkörüli, déldunántúli, sőt a Cserhát, Mátra, Bükk-hegység megfelelő képződményei is. Sajnos, nem mindig helyes beállítással, sőt, az ebben a tekintetben messze előrehaladt rétegtani, történeti, őslénytani és ősföldrajzi fölismeréseink nélkül, téves általánosítással. Ilyen többek között a Lóczy nyomán szarmatának vett bakonyi „magas kavicstakaró”, a szarmata-pannóniai elhatárolás kérdése, valamint a pannóniai rétegösszlet tagolása, különösen pedig paleoökológiai ismertetése is. Ezek a hiányok érzékelődnek a dél európai, nyugati és kelet európai parallelizálás összehasonlító részeiben is.

Legnagyobb részletességgel foglalkozik a pleisztocén és felsőpliocén fejlődésmenet területi ismertetésével. A geomorfológiai alakulatok sokféle szárazföldi, glaciális,

folyóvízi kavicsföltöltődésével, eróziós bevágódásokkal és teraszképződésekkel. A Duna menti térségekben foglalkozik az Alföld pleisztocén és pleisztocén utáni kialakulásával is. Itt is figyelmen kívül maradtak az utolsó évtizedi, lényegbevágó magyar tanulmányok (K r e t z o i, K r i v á n).

A III. fejezet a harmadidőszaki rétegtani tagozatok, tektonizmus és vulkanizmus általános érvényű eredményeit tárgyalja, a mindenkori térszínalakulás jelenségeinek viszonyában. Világos állásfoglalása az orogén és epirogén mozgások jellegének, szakaszainak fölismerésében, elhatárolásában és geomorfológiai következményeik megkülönböztetésében. A vulkanizmus és szerkezeti mozgási szakaszok kapcsolatában, a magyar viszonyok irodalmi ismeretének alapján, arra az általunk már megállapított eredményre jut, hogy a vulkanizmus az orogén szakaszt követő, többnyire süllyedő (epirogén) mozgással kapcsolatos. A vulkániai szakaszok Stille szerinti magnakémiai megkülönböztetése, nemkülönböztetése a miocén vulkánosságúak, a dáciai bazalt finális minőségű, egységes szakaszával nem érthetünk egyet. A tektonikai általánosítások sem mindenkor igazolhatók a részletekben. Vonatkozik ez az I. táblán adott tektonikai térképábrázolás danuntúli részére, ami egyébként a rendelkezésre állott régebbi, délzalai mélyfúrások és geofizikai adatok megfelelő szintézise.

Részleteiben is meggyőzők a geomorfológiai elemzések, amelyek minden terület-részen a keletkezés és pusztulás együttesében szemléltetik a felszínalakulás tényezőit, folyamatait és jelenségeit. Erre a tökéletes együttesre a munka szerzőjéhez hasonló kiváló földtani tudás, megfigyelési képesség és földtani következtetés szükséges. Erre utal a kétségtelenül továbbépítésre alkalmas, hatalmas alapmunka zárófejezete is, amely a főbb eredményeket röviden összefoglalja. A tektonika és geomorfológia szoros kapcsolatának földtani alapozása egyik eredménye a munkának, ami egyszerűen a földtani erők azonos működése esetén, a különböző területek rétegtani párhuzamosítását is elősegíti. Így jut a szerző a tengeri piacenzai emeletnek az alsó- és középső-pannóniai rétegekkel, és a euxini, szorosabb értelemben vett pontusi emelettel való azonosítására, ami elfogadható.

Megszívvelésre érdemes a tektonikai eredmények között az a megállapítás, hogy a törések hosszantartó folyamata, a szakaszos orogén mozgásoktól morfológiailag is elkülönítendő, a takaróképződés, gyűrődés és germán jellegű mozgások összenyomódásos szerkezetek, amelyek szakaszonként és egyidejűleg mennek végbe. A neogénben számos hosszantartó, megismétlődő, tektonikus szakasz ismerhető föl, közvetlenül a tangenciális mozgási szakaszok előtt vagy után, határozott abráziós teraszokkal és tönkösödési, lepusztulásos felületekkel.

Nem lehet célunk ennek a nagyszabású munkának részletes ismertetése, még kevésbé pozitív vagy negatív részeinek beható bírálata. Összegezve, föl kell hívunk rá a figyelmet, mert hazai vonatkozásai mindenki számára irányjelölő, gondolatkeltő, összehasonlításra és kritikai értékelésre serkentő, kötelező olvasmányként tekintendő.

V a d á s z

**B o r n h a u s e r, M.:** Gulf Coast tectonics (A texasi Gulf Coast tektonikája.) Bull. Am. Ass. Petr. Geol., 42. kötet, 2. sz., 1958, febr.

A Gulf-parton, a Mexikói-öbölnek az Egyesült Államok területére eső part-részletén jellegzetes geoszinklinális medenceformálódás és üledékfelhalmozódás figyelhető meg. Ez részben a paleozoikum végén, részben a mezozoikum elején indult és újabb vizsgálatok szerint a júra és kréta időszakban egyszer már geoszinklinális méretű üledékfelhalmozódáshoz vezetett. A későbbiekben az üledékgyűjtő terület ritmusosan váltakozó elmélyüléssel és kiszélesedéssel változatos párkány-üledékképződés folyt, majd az oligocéntől még újabb geoszinklinális jellegű süllyedés során mintegy 10 000 méteres üledéksor keletkezett.

Érdekes, hogy ezen a területen orogén jellegű kéregmozgások alig figyelhetők meg. Batolitok és sódóмок körkörös alaprajzú felnyomulása és az üledékek ezzel kapcsolatos kiemelt helyzete vagy átszakított volta a szorosabban vett orogén jellegű formakincs. Kialakulásának kora többnyire felsőkréta. A fiatalabb szerkezeti formák lankás, 5 fokot sem elérő szárnydőlésű boltozatok és teknők, melyek a szerző véleménye szerint a Mexikói öböl középrészének fokozottabb süllyedése miatt keletkezett nehézségi, folyásos alakzatok; de lehetnek éppúgy települt szerkezeti formák is. Érdekes, hogy a fiatal töréses tektonizmus kizárólag diszjunktív jellegű és feltehetőleg az üledék-összletre ható aktív ÉD-i húzóerő eredménye.

A Gulf-part szerkezeti egységét keleten, északon és nyugaton vetődés-zónák határolják, melyek a szerkezeti egység északkeleti, arkanzaszi szélén afrikai típusú árokra futnak össze.

A hatalmas vastagságú üledékképződés és aránylag igen enyhe szerkezeti igénybevétel együttese a hegységképződés geoszinclinális szakaszának aktualisztikus értelmezése szempontjából figyelmet érdemel.

Balkay

Loeblich, A. R. and Collaborators: Tappan, H., Beckmann, J. P., Bollen, H. M., Gallitelli, E. M., Troelsen, J. C.: *Studies in Foraminifera* (Foraminifera tanulmányok.) United States National Museum Bulletin 215. Smithsonian Institution. Washington, D. C. 1957.

A kiadvány 323 oldalból áll és a szövegközi ábrákon és táblázatokon kívül 74 Foraminifera-táblázatot tartalmaz. A munka két nagy részre oszlik: I. Planktonikus Foraminifera; II. Bentonikus Foraminifera. Az első rész 9 fejezetből, illetve cikkből áll és a munka nagyobb részét teszi ki. Foglalkozik a plankton életmódot folytató *Foraminifera*-családok környezetével, életmódjukkal, alkalmazkodási képességükkel, elterjedésükkel térben és időben és új egységes terminológiát ad. Részletesen foglalkozik ezen kívül az élő alakokon vizsgált lebegő organizmusok jellegzetességeivel. A munkaközösség részletesen tanulmányozza a planktonikus alakok regionális szintezésére való alkalmasságát. Külön tárgyalja az egyes családok pontos leírását és elterjedését. Foglalkozik az egyes nemzetségek származásával, a rokonsági kapcsolatokkal és ezek rétegtani értékével.

A második rész a bentonikus Foraminifera-t tárgyalja. Ez három fejezetből áll, de kevésbé részletes és átfogó, mint az első rész, s csak az Amerikai provinciák új alakjait tárgyalja bővebben. Új kréta Foraminifera-t és 11 új gényt ismertet.

A táblázatok igen szépek és az egyes fajok különböző helyzetű ábrázolása révén meghatározásokhoz is nagyon jól használhatók. A táblamagyarázatok ismertetik a közölt ábrák típusát, pontos szintjét és lelőhelyét, a típuspéldány tárolási helyét.

Ennek a munkaközösség által összefoglalt munkának fő érdeme, hogy átfogó képet nyújt a plankton életmódot folytató Foraminifera-ról és új egyszerű és világos terminológiát ad. A kiadvány kézikönyvnek és határozókönyvnek egyaránt alkalmas.

Nyirő R.

Ander son, F. M.: *Upper Cretaceous of the Pacific Coast*. — The Geological Society of Am. Memoir 71. New York, 1958. (A csendesóceáni partvidék felsőkréta képződményei.)

Az Amerikai Földtani Társulat ismért kiadványsorozatában megjelent mű első sorban faunisztikailag dolgozza fel É-Amerika csendesóceáni partvidékének, Californiától Brit Columbiáig terjedő felsőkréta képződményeit. A könyv főfejezetei: a Csendes Óceán felsőkrétájának felosztása, — korrelációja; Ósföldrajz; Rendszeres Ősállattau; Irodalom.

A helyenként tetemes vastagságot (28 000 láb) elérő sorozatból — a cenomántól a maestrichtiig — 504 gerinctelen fajt, köztük 223 ammonita fajt, melyből 118 új, — és 5 gerinces fajt közöl. Több új gényt és szubgényt javasol.

A hetvenöt táblán bemutatott ősmaradvány-fényképek a könyvet faunahatározás szempontjából is értékessé teszik.

Nagy E.

# TÁRSULATI ÜGYEK

1958 tavaszi ülészakon elhangzott előadások

április 8. Választmányi ülés

Elnök: Horusitzky Ferenc

Napirend: A Társulat tavaszi programjának megvitatása. A Szegedi Vándor-gyűlés előkészítő, Alapszabálymódosító, Pénzügyi tervet előkészítő, Külföldi kapcsolatokot ápoló, Jogi tagsággal foglalkozó bizottságok megválasztása. A Földtani Köz-löny tartalmi-szerkesztési kérdéseinek vitája.

Résztevők száma: 21



április 9. Előadóülés

Elnök: Horusitzky Ferenc

Horusitzky Ferenc: Elnöki beköszöntő. Az új tisztikar bemutatkozása. Elnök baráti jókívánságok kíséretében átnyújtja Vadász Elemér akadémikusnak, a Magyar Földtani Társulat örökös díszelnökének a díszelnökké választás okiratát, majd felkéri Telegdi-Róth professzor özevegét, hogy Telegdi-Róth professzor tiszteleti tagságáról szóló okiratot vegye át.

Schréter Zoltán: A Bükk-hegység permi őslátvilága.

Vita: Vadász E., Balogh K., Horusitzky F., Schréter Z.

Résztevők száma: 67

április 24. Előadóülés

Elnök: Horusitzky Ferenc

Ferencz Károly: Albániai útiképek

Résztevők száma: 42

április 30. Előadóülés

Elnök: Horusitzky F.

Horusitzky Ferenc: Elnöki bevezető a „Népek Barátsága” hónap alkalmából

Szádeczky-Kardoss Elemér: Geokémiai potenciál-szemlélet az ásvány-földtani tudományok gyakorlatában

Vita: Kliburszky B., Földváriné Vogl M., Szádeczky-Kardoss E.

Grasselly Gyula: Komplex anion-potenciálok geokémiai jelentősége

Vita: Szádeczky-Kardoss E., Kliburszky B., Székyné Fux V., Gedeon T., Sztrókay K., Grasselly Gy., Horusitzky F.

Résztevők száma: 53.

## 1958. június 21—23. Szegedi Vándorgyűlés

június 21. du. 16 óra

Horusitzky Ferenc: Elnöki megnyitó

Greguss Pál a Szegedi Tudományegyetem ei. rektora köszönti a Vándorgyűlés résztvevőit

június 22. de. 8 óra 30 perc. Plenáris ülés

Elnök: Horusitzky Ferenc

Völgyi László: A nagyalföldi kőolajkutatás újabb eredményei

Bartha Ferenc: Finomrétegtani vizsgálatok a Balaton-környéki felső-pannóniai képződményeken

Papp, Adolf: Biostratigraphische Gliederung des Pannons in Österreich  
Stevanović, Peter: Pont s. str. in Nordjugoslawien, seine Fazies und Horizonte, mit einer Rückschau auf die Verhältnisse in Nachbarländern

A pannóniai szimpózium anyaga Völgyi L. előadásával együtt a Földtani Közöny 89. köt. 1. füzetében jelenik meg.

június 22. du. 14 óra 30 perc. Előadóülések két szekcióban

„A” szekció

Elnök: Bogsch László

Greguss Pál: Várpalotai lignitek meghatározása

A Vadász Elemér akadémikus gyűjtéséből származó xylites barnakőszénminták és a kovásodott fatörzs-maradványok, összesen 16 vizsgálati darab, legnagyobb része a Taxodiaceae-ba tartozik. 1—2 minta a Cupressaceae-családra utal. A vizsgálati anyagból egyetlen, Taxodiummal azonosítható kovásodott famaradvány sem került elő, legtöbb esetben a Sequoia-nemzetséget kétségtelenül meg lehetett állapítani. A Sequoia-maradványok több fajhoz tartoznak. Részint a *S. sempervirens*, részint a *S. gigantea*-ra következtethetünk, de a Thuja és *Chamaecyparis*-nemekre is gondolhatunk, ezek anatómiája ui. sok hasonlóságot mutat a Sequoiák felé. A vizsgálati anyag alapján egységes paleoklimatológiai képet kialakítani nem lehet. A Taxodiumok hiánya, a szárazabb éghajlatot jobban elviselő Sequoiák jelenléte szárazföldi erdő uralmára mutat.

Simoncics Pál: Katalinbányai barnakőszének palinológiai vizsgálata

Katalinbánya I. és II. telepének 20 db vizsgálati anyagában 115 sporomorphafélét észleltünk. Rendszertani megoszlásban: Algae: 1, Mycophyta: 23, Bryophyta: 1, Pteridophyta: 17, Gymnospermae: 9, Chlamydospermae: 1, Angiospermae: a) Dicotyledones: 57, b) Monocotyledones: 6.

A sporomorphák mennyiségi adatai szerint a kőszéntelep alkotó a Taxodiaceae-Myricaceae-láperdő volt. Kimondottan nyíltvízi és kiszáradó lápi együttesre a diagramból következtetni nem lehet. A lápi növényzet paleotrópusi, neotrópusi, malajföldi, szubtrópusi, mediterrán és helyi rokonságú elemekből állt. Az éghajlat kiegyenlített, csapadékos, meleg-szubtrópusi klímának felel meg.

Kedves Miklós: Dunántúli fűrészekből származó famaradványok xylotómiai vizsgálata

A Gannáról és Herendről származó famaradványok legnagyobb részét a Sequoiioxylon törzsgenuszba tartoznak. Előadó statisztikus anatómiai vizsgálatok alapján kísérletet tett a Sequoia sempervirens és a *S. gigantea*-fajoknak megfelelő harmadidőszaki alakok különválasztására. Kivülik a Pinuxylon törzsgenuszba tartozó alakokat ismert fel. A maradványok száraz termőhelyen élhettek.

Széles Margit: Magyarországi szarmata és pannóniai Ostracodák

A szarmata és pannóniai Ostracodák többnyire a Cypridae, Cytheridae genuszok közé tartoznak. Számos felszíni és fűrészi anyag vizsgálata alapján az Ostracoda-fauna alkalmasságát mutatkozott a szarmata-pannóniai, és az alsó-felsőpannóniai határok megvonására. Jelentőségüket fokozza az a körülmény, hogy az Ostracodák a szarmata-pannóniai kifejlődésekben mintegy a Foraminiferák rétegtani-faciológiai jelentését helyettesítik.

## „B” szekció

Elnök: Kertai György

Koch Sándor: Az Ásvány-Kőzettani Intézet és az Intézet munkájának ismertetése

Előadó két évtizede vezeti a Szegedi Tudományegyetem Ásvány-Kőzettani Intézetét. Vezetése alatt a leíró szemléletű ásvány-kőzettani vizsgálatok helyébe az oknyomozó-értelmező ásvány-kőzetgenetikai, geokémiai irányzat lépett s az Intézet ma már az Acta Univ. Szeged. Acta Min. Petr. folyóiraton keresztül új szemléletű dolgozatokkal, az Intézetben kidolgozott ércföldtani módszerekkel stb. gazdagítja a hazai és külföldi szakirodalmat. A folyamatban levő vizsgálatok ismertetését az Intézet ásvány-kőzetgyűjteményének megtekintése tette be.

Jugovics Lajos: Ösföldrajzi megfigyelések a Balaton-környéki bazalt-hegyeken és a tokaji Nagyhegyen

Előadó pannóniai ösföldrajzi megfigyeléseit fényképek bemutatásával szemléltette s ezzel kiegészítő adatokat kívánt szolgáltatni a pannóniai szünpózium anyagához.

Bárdossy György: Az üledékes kőzetek osztályozásának kérdései

A vitaindító előadás nyomán ennek későbbi, más keretek közötti megismétlését határozta el a Vándorgyűlés, ahol előadó és a vitázó felek bővebben kifejtethetik nézeteiket.

Šmid, Josef: Der genwärtige Zustand der Hydrothermalsynthese in der CSR

június 23. de. 8. óra. Előadóülések két szekcióban

## „C” szekció

Elnök: Rónai András

Miháltz István: A délalföldi lösztábla rétegsora

Horváth Andor: A délalföldi lösztábla rétegsorának puhatestű faunája

Fink, Julius: Az Alpok keleti peremvidékének negyedkori kérdései

Moldvay Loránd: Térképezési módszertani vizsgálatok Vilmány környékén

Ungár Tibor: Egy alföldi város földtani adottságai az építkezés szempontjából

Az előadás anyaga a Hidrológiai Közlönyben jelenik meg.

## „D” szekció

Elnök: Sztróka Kálmán

Mezősi József: Fiatalkorú üledékeken kialakult talajok agyagásványainak vizsgálata

Az előadás anyaga a Földtani Közlöny 89. köt. 1. füzetében jelenik meg.

Székyné Fux Vilma—Szepesi Károly: Az alföldi lösz jelentősége a talajképződés szempontjából

Megjelenik a Földtani Közlöny 89. köt. 1. füzetében.

Szabényi Lajos: Petőfibánya vízföldtana

Előadó vizsgálati eredményei először 1953-ban, az „Alföldi Kongresszus” c. Akadémiai kiadványban, kiegészített és továbbfejlesztett alakja pedig kandidátusi értekezésben került a nyilvánosság elé.

Az előadások végeztével a Vándorgyűlés résztvevői a Természettudományi Kar rokonintézeteit látogatták meg. Több helyen alkalom adódott a le nem zárt kérdések továbbvitatására.

Résztvevők száma a helybeli hallgatósággal együtt mintegy 170 főre tehető.

