

FÖLDTANI KÖZLÖNY

A MAGYAR FÖLDTANI TÁRSULAT FOLYÓÍRATA
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—26 |

Értekezések — Научные статьи — Mémoires

| | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| Kiss János: Ércföldtani vizsgálatok a síroki Darnó-hegyen — Untersuchungen der Vererzung des Darnóberges im Mátragebirge..... | 27—41 |
| Mauritz Béla: Két újabb vulkáni kőzettípus a Mecsek-hegységből — Zwei neue vulkanische Gesteinstypen aus dem Mecsekgebirge..... | 42—47 |
| Vörös István: Iszkaszentgyörgyi bauxitszelvények mikromineralógiai- és nyomlelvizsgálata — Examen microminéralogique et des éléments sporadiques des coupes de bauxite de Iszkaszentgyörgy | 48—56 |
| Pécsiné 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 Piroska: Alsópannóniai kovamoszat- és kovaszivacsmaradványok — Kieselalgen- und Spongienreste aus dem »gelben« Pannonsand von Bogács.... | 83—100 |
| Pantó Gábor: A Paricutin vulkán földtani tanításai — The geological teaching of Paricutin | 101—110 |
| Nagy Elemér: Szemmagysági vizsgálatok vékonycsiszolatban — Granulometric studies in thin sections | 111—118 |

Rövid Közlemények — Краткие сообщения — Notices

| | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| Kaszap András: Dogger rétegek újabb feltárása a Villányi-hegységben — Ein neueres 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 mecseki jura flórájához — Complementary data on the Jurassic flora of the Mecsek Mountains | 128—130 |
| Rásky Klára: Fosszilis növények a salgótarjáni kőszénfekéből — 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

Társulati ügyek — Дела Общества — Affaires de la Société

457—153

EMSZT KÁLMÁN EMLÉKEZETE*



1957 elején a síró tavaszi szél fájdalmas hírt vitt szét a Kárpát-medence hegyeinek, völgyeinek, termőföldjének és szikláinak, lápjainak és vizeinek: Emst Kálmán, a magyar földtani kutatás fél évszázadon át leghűségesebb^h kémcsöve halk pattanással örökre elpattant. A történelmi idők dübörgő zaja sem tudja elnyomni ezt a halk hangot, amely olyan fájján 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 lápjaink, amelyeknek titkait annyiszor 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 írásztalt, 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 kötelékében 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 banatit-jainak 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 ezüstérc, tűzálló agyagok, dolomitok stb. vizsgálatát. Megelemezte a Kárpát-medence összes számba vehető ásványvizeit is. Vizelemzése 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 gyógyvízvizsgálati 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 közelebből 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 megelemzett kőzeteinek repedéseiben nem a leszárgó vízcepp, 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 általa 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 lápkutatósról. — 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 lápkutatósról. — Földt. Int. Évi Jel. 187. 1. 1908.
(Ua. németül uo.)
15. A tőzegen fűtőképességéről. — Földt. Közl. 360. 1. 1908.
(Ua. németül uo.)
16. (László Gáborral) Jelentés az 1909. év folyamán eszközölt geológiai tőzeg és lápkutatósról. — Földt. Int. Évi Jel. 188. 1. 1909.
(Ua. németül uo.)
17. A chemiai talajelejzés módszerei. — Az első agrogeológiai kongresszus munkálatai, 1909.
18. Die Methoden der chemischen Bodenanalyse. — Compt. rend. de la premiere conference 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 lápkutatósról. — 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 ipolyvízrai időszakos szökőforrásról. — Földt. Közl. 729. 1. 1911.
(Ua. németül uo.)
23. Magyarország tőzegtelepei. — Magy. Mérnök és Építészegylet Közönye, 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 artzi-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 kékkúti 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 m. 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 Császfürdő forrásainak elemzése. — Hidr. Közl. 77. 1. 1933.
44. A „Pünkösdi” forrás kémiai 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 annyi vidám napot töltött. A középiskolát a selmechányai evangélikus líceumban látogatta. Ez a szerencsés körülmény volt döntő hatással további pályafutására. A Selmechányán látható és gyűjthető szép ásványok képe olyan mélyen vésődött a serdülő ifjú elméjébe, hogy már akkor végérvényesen úgy döntött, hogy az ásványok vizsgálatainak fogja életét szentelni. 1891-ben a budapesti egyetemre iratkozott be, hogy a természettudományok szakokból középiskolai tanári oklevelet szerezzen. Az egyetemen olyan tudósok keze alá ke-

reült 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 napidíjas 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 neveztetvén ki, ez intézet kötelékében aktív szolgálatban 36 esztendőt töltött el, de nyugalomba vonulása után is állandóan az intézet egyik legszorgalmasabb tagja maradt és amíg 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. Wulfig, Goldschmidt és Pockels professzorok oldalán különösen a kristály-

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

tan és kristályoptika kutatásának szentelte munkásságát. Rövidebb időt töltött G r o t h 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 Lovcsen ostromában, majd az olasz harctérre 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. könyvtár-tiszt volt, jelenleg iparművész. Második feleségével a legnagyobb harmóniában 39 évet töltött el; e házasságából származó fia, Zoltán ugyancsak kiváló orvos.

Liffa A. 1956. október hó 23. napján hunyt el; 11 hónap múlva hű élettársa követte őt.

Mint a Földtani Intézet tagja Liffa A. eleinte agrogeológusként működött. Talajtani ismeretei kiegészítésére több hónapot töltött a magyaróvári gazdasági akadémián. Működési területe a Gerecse- és Pilishegység környékére terjedt ki. Esztergom, Dorog, Tokod, Tát, Leányvár, Csev, Kesztlöc, Sárísáp, Tinnye, Perbál, majd Mány, Felső-Galla, Tata, Szöny környékét térképezte. G ü l l V. és T i m k ó I. kíséretében egy terjedelmesebb monográfiában az Ecsedi lúp agrogeológiai viszonyait ismertette. Szíve azonban a hegyvidéki, főleg bányavidéki földtani kutatások felé vonzotta. Az 1909. évben e vágya teljesült és hozzáfogott a krassószőrényi kontaktvonalat tanulmányozásához. Vaskő, Dognácska, Oravicabánya és Csiklova környékét kutatja. Majd V e n d l A. társaságában a kudzsiri és szebeni havasoknak szentel két esztendő. 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 perlitelőfordulásokról. 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 földtanáról és közzettanáról. E monográfia minden további kutatásnak az alapját fogja alkotni.

Úgy tudományos, mint gyakorlati szempontból maradáno becűiek a kaolinról és tűzálló agyagokról szóló értekezései. Telkibánya, Hollóháza, Erdőbénye, Szegilong, Sima, Ond, Dubrinca, Nagymuzsaly kaolinelőfordulásairól, valamint a borsodi Tapolca, Belpátfalva, Bánk-Romhány, Felsőpetény, Zámoly, Csákvár és Városlőd tűzálló agyaglelőhelyeiről pontos földtani adatokat találunk a munkáiban.

Liffa A. mineralógusnak indult és az ásványtanhoz élete végéig hí maradt: a földtani kutatások közepette mindig vissza-visszatért szeretett ásványaihoz és kristályaihoz. Bölcsészdoktori értekezése a ceyloni krizoberill-kristályokról szolt, 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 érteletani 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 csiklovaibányai 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 választmánynak régóta tagja volt, majd 17 esztendőn át viselte az alelnöki tisztséget.

Egyénisége valóban szeretetre méltó volt. Soha senkinek nem ártott, mindenkivel szemben a legjobb indulattal viselkedett. Amilyen gondos és lelkiismeretes volt tudományos kutatásaiban, épp olyan alapaossággal ítélte meg az embereket. Kartársai és barátai iránt rendkívül figyelmes volt; ahol csak tehetette, mindenhol igyekezett nekik segítségükre lenni és szíveséget 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 V. és T i m k ó I. társszerzőkkel közösen készült munka: Az Ecsedi-láp agrogeológiai viszonyai. XIV. 1906. 5. fasc. 255—300. — Über die agrogeologischen Verhältnisse des Ecsedi-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. f. 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 ezidőszertint helyzete. Beszámoló a vitatésekről. 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 Közlönyben — (Mitteilungen d. Ung. Geol. Ges.)

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

7. A leleplezés innépely. 38. 1908. 513—526. — Die Enthüllung des Szabó-Denkmal. 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 Kenntnis 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. Tokody 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 a 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. Természetráji Füzetek. 25. 1902. 311. — Beiträge zur krystallographischen Kenntnis 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.

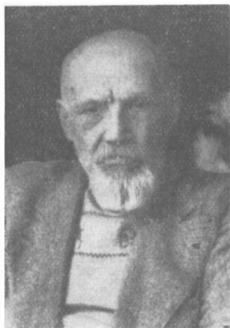
18. Telkibánya ércelőfordulásának viszonyai. Bányászati és Kohászati Lapok. 158. 1925. 129.

19. Diopsid aus 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 Kenntnis des Atakamits aus Südastralien. Zentralblatt für Mineralogie. Abt. A. Stuttgart, 1926. 183.

21. A jászkarajenői „Mira” keserűvízű forrás hidrogeológiai ismertetése. — Über die hydrogeologischen Verhältnisse der Bitterwasserquelle „Mira” in Jászkarajenő. Hidrológiai Közöny. 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 érdekelte 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 Rákosd szarmata-kori szárazföldi csigafaunájának leírásával foglalkozó tanulmánya. Ez volt az első olyan munka hazánkban, amely egy földtani időszak szárazföldi csigaállatvilágát összefoglalólag, részletesen írta. 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 képződménynek északabbra eső új, addig ismeretlen előfordulásáról, a nagykürtösi miocén barnaköszénterületről, Erdély széntelepeiről és szénkutatásairól, a técsői szénmedencéről, földigázos területeinkről, a magyar

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

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

Legfőbb 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 alsópioicén ősemleis maradványok feldolgozása, a bajóti barlang, a diósgyőri barlang, a bánhidai Szelim barlang pleisztocén gerinces állatvilágának s a hódmezővásárhelyi neolitikus telep gerinces maradványainak ismertetése. Ezeket 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.

Gaál István egész életét a tudomány művelésének szentelte; ebben megszakadás csak az első világháború idején volt, amikor 19 havi arcvonalszolgálatot 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 elismeréséül 1953-ban a föld- és ásványtani tudományok kandidátusa címet kapta.

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

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

Schréter Zoltán

Gaál István irodalmi munkássága

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

1. Adatok az Osztrovski-Vepor andezit-tufáinak mediterrán faunájához. — Beiträge z. mediterranen Fauna d. Ostrovski-Vepor Gebirges. Földt. Közl. 1905.
2. A rákosdi szarmatakorú édesvízi üledékről. Hunyadm. Tört. Rég. és Term. Tud. Társ. Évkönyve, 1907. Déva.
3. Az alkalmazkodásról. Dévai Áll. Főreáliskola Értesítője, 1907. Déva.
4. A vác-drégyelpalánki vasúti vonal mentének geológiai vázlatja. Bány. és Koh. Lapok, 1908.
5. A dévai rézbánya. Bány. és Koh. Lapok, 1908.
6. A Sztrigy völgyének aránytartalmú 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. Centralbl. f. Min. Geol. Pal. 1909.
10. A marosföldi harmadidőszaki sógyagy Déva melletti előfordulásáról. — Das Vorkommen d. tertiären Salztonen im Marostal bei Déva. Földt. Közl. 1909.
11. Harmadkorú szénnyomok az Osztrovski hsg. D-i lejtőin. Bány. és Koh. Lapok, 1910.
12. Tömegesen talált ó-alluvialis embersontvázak Déva határából. Hunyadm. Tört. Rég. és Term. Tud. Társ. Évkönyve, 1909. Déva.
13. Vorläufiger Bericht über die Süßwasser u. Landschneckenfauna a. d. südunger. srg. Ablagerungen. Centralbl. f. Min. Geol. Pal. 1910.
14. Néhány adat a dévai rézbányászati történetéhez. Huny. Tört. Term. Társ. Évkönyve, 1910.
15. Középioicén korszakú sötélp foszlányai Hunyadmegyében. Bány. és Koh. Lapok, 1909.
16. Kövületes középioicén Déva határában. — Fossilführendes Mittemlozian in. d. Gemarkung. 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 hunyadmezei Rákodsz szarmata korú csigafaunája. — Die sarmatische Gastropodenfauna von Rákodsz, im Komitat Hunyad. 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 zsilivölgyi rét. elterjed. — Neuere Beiträge z. Verbreitung der Zsilalter 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 nagykürtösi barnaszén-terület. — Le territoire du lignite de Nagykürtös. *Ann. Mus. Nat. Hung.* 1912.
 29. Széntelegek és szénkutatások Erdélyben. *Erd. Muz. Egy. VI. vándorgy. Évkönyve*, 1912. Kolozsvár.
 30. Az Erdélyi Medence neogén képződményeinek rétegtani és hegyszerkezeti viszonyai. *Koch emlékkönyv*, 1912.
 31. Az erdélyi metángáz-kutatás kritikai megvilágításban. Saját kiadás, 1913.
 32. Kurze Antwort auf den Pávai-schen Artikel „Sarmatischer Dazituff“ etc. *Centralbl. f. Min. Geol. u. Pal.* 1913.
 33. Az őselettani alapvonalai. *Állattani Közl.* 1913.
 34. Költöző madaraink áttekintése állandulása. Pótfüzet. *Term. Tud. Közl.* 1913.
 35. Új Lima-faj a zalatnai „helyi üledékből”. — Eine neue Lima-Art aus d. Lokalsediment von Zalatnai. 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. Fosszilis csontok szembetűnővé tétele. *Term. t. Közl. Pótf.*, 1922.
 39. Oriás 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 magnum* C u v. legújabb rekonstrukciója. Pótf. *Term. Közl.* 1924.
 43. Óállati maradványok kikészítésének újabb módjai. Pótfüzet. *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 csúsómászók (*Pterosauruskok*) ősenek magyar rekonstrukciója. Pótf. *Term. Közl.* 1925.
- 1925.
47. Az agyvelő fotográfiái képének előállítása a koponyacsontok alapján. Pótf. *Term. Közl.* 1926.
 48. Nevezetes kínai alsó-pliocénkori ősemős-maradványok. Pótf. *Term. Tud. Közl.* 1926.
 49. Növényi 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. Óállatok 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 tózeg. *Term. Közl.*, 1926.
 58. A fűrókagylókról. *Term. Közl.*, 1927.
 59. Az Alpesek és Kárpátok fliss-évének képződéséről. Pótf. *Term. Közl.*, 1927.
 60. Az legújabb fias *Ichthyosaurus*-lelet. Pótf. *Term. Közl.*, 1927.
 61. A repülő sárkányok pihenő helyzetéről. *Term. Közl.*, 1926.
 62. A kincstár alföldi mélyfúrásai. Pótf. *Term. Közl.*, 1928.
 63. Der erste mitteldiluviale Menschenknochen aus Siebenbürgen. *Publ. Muz. Ind. Hun.* 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 kiskőoldal barlangjának diluviális emlősfaunája. — Diuviale Säugetierfauna aus der Höhle des Kiskőoldal 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 székei székek ősföldjének állati és növényi élete. *Székeley Nemz. Múz. Emlékk.*, 1929.
 71. A háromszéki ősember. *Székeley Nemz. Múz. Emlékk.*, 1929.
 72. A Székelyföld ősnévtani viszonyaival foglalkozó irodalom. *Székeley Nemz. Múz. 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 Zugvögel. „Aquila”, 1929.
 76. A magyar föld őstörténete. In: *Magyarország Vereckétől napjainkig*, 1929.
 77. Diluviális emlős-maradványok Bajót eddig ismeretlen barlangjából. — Les restes diluviennes de la caverna de Bajót jusqu'à présent inconnue. *Ann. Mus. Nat. Hung.*, 1929.
 78. A csigák terjeszkedése, vándorlása és költözése. *Term. Közl.* 1930.
 79. Magyarország Vereckétől napjainkig. Bíralt. Debreceeni Szemle, 1930.
 80. A debreceni mélyfúrás eddigi és várható eredményeiről. *Debr. Szemle.*, 1930.
 81. Mikor élt a heidelbergi ősember? Pótfüzet. 1930.
 82. A harmadik bajóti barlang diluviális faunája. Pótfüzet, 1930.
 83. A ságvári Lukasdomb földtani alkotása. — Der geologische Aufbau des Lukasdomb bei Ságvár. *Archaeol. Ért.* 1930.
 84. A neandervölgyi ősember első erdélyi csontmaradványa. I—II. Pótfüzet. *Term. Közl.*, 1931.

85. A hódmezővásárhelyi neolitikori telep gerinces maradványai. — Knochenreste der neolithischen Ansiedelung von Hódmezővásárhely. Ann. Mus. Nat. Hung., 1931.
86. Harmadkori ősrzszarvú legújabb érdekes csontmaradványa Rákoskeresztúrról. Term. Közl., 1931.
87. A szokolvai középmiocén terengőből faunájáról. Pótfüz. Term. Közl., 1931.
88. A lengyelországi újabb ősrzszarvú mumia. Pótfüz. Term. Közl., 1931.
89. Ki alkalmazta először az ibolyántúli sugarakat őslénytani vizsgálatokra? Pótfüz. Term. Közl., 1931.
90. A (ságvári) diluviális faunára vonatkozó néhány újabb megfigyelés. — Német kivonattal. Archaeol. Értesítő, 1931.
91. A háziasítás legkedvetlenebb 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 gerinces maradványai. Pótfüz. Term. Közl. 1932.
94. A fajok kihalása. Das Aussterben der Arten. Állatt. Közl. 1933.
95. Remélhetünk-e földgázat Budapesten környékén? — Ist Erdgas in d. Umgebung v. Budapest zu erwarten? Technika, 1933.
96. A szuholyi diluviális emlős maradványok. Pótfüz. 1933.
97. A jávorszarvas legrégebb csontmaradványa Magyarországon. Pótf. 1933.
98. A prézmatulok Magyarországi diluviális földjén. Pótf. 1933.
99. A neandervölgyi ősember (Homo primigenius) újabb csontmaradványai Magyarország földjén. Pótfüz. 1934.
100. Előzetes jelentés a Diósgyőri barlangban végzett ásatásokról. Barlangvilág, 1934. Saád Andorral.
101. Állati maradványok a biai őstelepről. Debr. Szemle, 1936. Kolosváry Gáborral.
102. A higany székelyföldi előfordulásáról. Pótfüz. 1936.
103. Hollen Donner Ferenc emlékezete. (Arcképpel.) 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. Egerer gleichalterige tertiäre Molluskenfauna v. B.-Gyarmat und das Oligozän-Problem. Ann. Mus. Nat. Hung., 1938.
106. Amiről a bíráló megfeledkezett. Bány. és Koh. Lapok, 1938.
107. Mi a „pampon” és a „pontusi”? Német resumé. Bány. Koh. Lapok, 1938.
108. A keleti ősrzszarvú — *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 szénmedence. Bány. Koh. Lapok, 1940.
112. A furj tömegei félszázad év előtt és ma. Pótfüz., 1940.
113. Újabban felfedezett olajmező Oroszországban. Pótfüz., 1940.
114. A zalai olajkutatások újabb sikerei. Pótfüz., 1941.
115. A *Satyrus Stalinius* H f n. cinkotai előfordulása. Folia Entom. Hungar., 1941.
116. Az ősmaradványok gyűjtéséről. Földtani értes., 1941.
117. Das Klima d. ungarischen Mustérien im Spiegel seiner Fauna. Ann. Mus. Nat. Hung., 1941.
118. A Riss-Würm jégközi korszak éghajlatának váltakozása. Pótfüz., 1941.
119. A szerbiai azbeszt. Pótfüz., 1941.
120. Földtörténeti korok. Kincses könyv II. kiadása. 1941.
121. A székelyföldi vastermelés múltjából. Term. Közl., 1942.
122. Érdekes különbségek Belső-Magyarország és Erdély lepkevilágában. Pótfüz., 1942.
123. Nochmals über das Mustérien-Klima. Ann. Mus. Nat. Hung., 1942.
124. A pikkelytarajos ósnyíl-sárkány a földtört. középkor 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 emlőscsont-leletek Erdély mustérienjéből. Pótfüz., 1943.
128. Újabb ember- és emlőscsontleletek Erdély mustériéből. — Neuere Menschen- und Säugetierknochen aus d. Mustérien Siebenbürgens. Közlemények, 1943.
129. Alsó-pliocén emlősmaradványok Hatvanból. — Unterpliozäne Säugetierreste aus Hatvan in Ungarn. Geologica Hungar., 1943.
130. A bánhidai Szelim-barlang „hiénás rétege”. — Die Hyänen-Schichte der Selim-Höhle bei Bánhida in Ungarn. Földt. Közl., 1943.
131. A hatvani gazdag emlős-leletről. Pótfüz., 1944.
132. Néhány nagy fűtőértékű barnaszénünkről. Term. Közl., 1944.
133. A Fertő-tó őstörténetéből. Term. Közl., 1944.
134. A bánhidai Szelim-barlang „barlangi-jász”-éről és állatvilágáról. Term. Közl., 1944.
135. Szép Magyar Tájak. Term. Társ. kiadása, 1944.
136. Mángán nyomok a Bükk hegységben. Természettud., 1946.
137. Jelenkori faj nevét hogyan alkalmazzuk diluviumi elődjére. — Wie ist der Name einer rezenten Art auf ihre diluviale Ahnenform anzuwenden. Földt. Közl., 1947.
138. A gödöllői közép-pliocén emlősmaradványok kérdése. Földt. Közl., 1947.
139. Lepkészhálóval a Latorca felső völgyében. Rovart. Közlem., 1947.
140. A *Chrysophanus Virgaireae* L. életmódjáról. Rovart. Közlem., 1947.
141. A bükkii *Parnassius Apollo* L. problémájához. Rovart. Közl., 1947.
142. Két érdekes *Pierida* a Bükkben. Rovart. Közlem., 1947.
143. Pleisztocén emlőscsoportok váltakozásáról és az interstadialisokról. Földt. Közl., 1947.
144. Das auffallende Vordingen von *Libytha Celtis* im Karpaten-Becken. Pragm. Faun. Hung., 1948.
145. Újabb részletek a diluviium éghajlatának ismeretéhez. Földt. Közl. 1952.
146. Újra megvizsgált néhány hatvani és gödöllői pliocén emlősmaradványról és a pliocén tagozódásáról. Földt. Közl., 1953. — Über einige neurlich 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 időállóságot. 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 személytelensége 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, P o r k l y Augusz-

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 Hertwig R. és a paleontológus Zittel 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, meggyerő modorú fiatal Zittel-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 világhírű 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 távolabbi maradt. Az ilyen körülmények közt a térképezéssel eltöltött közel két évtized komoly kötelességtudatról 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 gondnal 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 c) igen beható ismertetése, de ennek a korszaknak nyomtatásban csak később megjelent terméke a Balaton-környéke pliocén és pleisztocén ősemmlős maradványainak gondos ismertetése is.

K a d i c Ottokár tudományos pályafutásának indulásával esik egybe G o r j a n o v i c - K r a m b e r g e r világgraszoló krapinai ősemberleletének felfedezése. K a d i c 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 időszakban 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 c 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, mindenkelőtt azonban igen komoly kutató és feltáró munkában, míg a Tübingamban 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 c újabb, még ragyogóbb kivitelű leletei és példaszerű barlangi szelvényei az egykori gyanúsítókat is visszavonulásra — illetőleg magyarázkodásra kényszerítették.

Csak aki közelebről ismerte K a d i c Ottokárt, az tudja, hogy a szinte túlzásbamenően 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 sikerrel biztató területről a tülekedés láttára szerényen visszahúzózó K a d i c 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 síkon a társulati és társadalmi szervezés, tudományos vonalon a karsztjelenségek felé tolódott el. A barlangkutatás terén kezdeményezésére, 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 Barlangkutatás című tudományos folyóiratot. Karsztkutatói működésének a karsztjelenségek tárgyköréből 1917-ben történt magántanári habilitációja volt a bizonyítéka.

A 20-as és 30-as években, sőt nyugalomba vonulása után, 1935-től közel tíz éven át társadalmi úton biztosított lehetőségek igénybevételével folytatta a tizes években fokozatosan lecsökkentett barlangkutató-ásatató tevékenységét. A Vértes-alján, Csákvár egy barlangjában felfedezett *Hipparion*-fauna (a maga idejében a világ legrégibb 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 barlangkutatás 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 c Ottokárról festünk, ha nem emlékezünk meg két eddig nem, vagy alig érintett működési területéről: a magyar karszt- és barlangkutatás 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 karszthidrologia nagy gyakorlati fontosságú tudományterülete nőtt ki, igazolja K a d i c 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 — mindezek 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 jóegyhányunkról, akiknek pályáján elindította, mestere és mindvégig atyai jóbarátja volt!

K a d i c 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 elveszítene, 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 volnák tárgyilagosak, ha nem ismernék el, hogy K a d i c Ottokárt az érdemtelen mellőzések mellett elismerés is érte — ha nem is a megérdemelt mértékben. Hogy csak néhányat említek 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.

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

Kretzoi Miklós

Kadic Ottokár tudományos irodalmi munkássága

1. Studien über das Labium der Colcoptern. (Mit 1 Taf. u. 6 Textfig. Inaugural-Disertation.) — Jenaische Zeitschrift für Naturwissenschaften, Bd. 36. p. 207—228. Jenő, 1901.
2. Bega jobb partján, Bálnicz, Facset és Dubesty környéken elterülő dombvidékek 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 Bálnicz, 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 dombvidék 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 ősbálna rendszertani állása. (In: Telegdi Roth L., Szontagh T. dr., Papp K. dr. és Kadic O. dr.: Előzetes jelentés a borbolyai miocénkorú balaenopteridáról.) (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., Kadic O. dr.: Vorläufige Mitteilung über den miozänen Balaenopteriden 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. 36—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 grügye-mezei kovesült lónyelvről és agyvefőről. (Füladás kivonata.) — Földtani Közlöny, 35. köt. 502. old. Budapest, 1905.
8. A krapinai ősember maradványai. (4 képpel.) — Uránia, 6. évf. 62—65. Budapest, 1905.
9. A Fekete-körös 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 tábl. 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. — Stomatológiai 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. *Mesoetius hungaricus* K a d i c. Egy új balaenopteridafaj a borbolyai miocén rétegekből. 1—3 táblával és 70 szöveggel. — A magyar kir. Földtani Intézet Évkönyve. 16. köt. 19—88. old. Budapest, 1907. — *Mesoetius hungaricus* K a d i c, eine neue Balaenopteridenart aus dem Miozän von

Borbolya in Ungarn. Mit 3 Tafeln und 70 Textfig. — Mitteilungen aus dem Jahrbuche 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 Szinvtale bei Miskolc. (Vortragsauszug.) — Supplement zum Földtani Közöny. Bd. 37. p. 205—207. Budapest, 1907.

15. Adatok a színvölgyi diluviális ember kérdéséhez. (4 képpel.) — Földtani Közöny, 37. köt. 333—345. old. Budapest 1907. — Beiträge zur Frage des diluvialen Menschen aus dem Szinvtale. (Mit 4 Textfig.) — Supplement zum Földtani Közöny, Bd. 37. p. 381—395. Budapest, 1907.

16. A Máros 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. Paleolitikus községek 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 ősereszkék gyűjteménye. — Vezető a m. kir. Földtani Intézet múzeumában. — A m. kir. Földtani Intézet Népszerű Kiadványai. I. köt. 36—55. old. Budapest 1909. Sammlung der ungarischen Urwärbeltiere. — Führer durch das Museum der kön. ungar. Geologischen Reichsanstalt. p. 41—61. Budapest, 1910.

19. Prehisztorikus eszközök. — Vezető a m. kir. Földtani Intézet Múzeumában. 171—173. old. Budapest, 1909.

20. Vadubodri, Cserior 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, Cserior und Cserbel im Komitate Hunyad. — Jahresbericht der kgl. ung. Geologischen Reichsanstalt für 1908. p. 72—76. Budapest, 1911.

21. A Szeleta-barlang mint kőkori lakóhely. — Archaeológiai Értesítő, Új folyam, 31. köt. 94—95. old. Budapest, 1910.

22. Siegmen th K.-al A Magyarhoni Földtani Társulat Barlangkutató bizottságának feladatai. Földtani Közöny, 40. köt. 219—220. old. Budapest, 1910. — Mit K. Siegmen th: Die Aufgaben der Höhlenforschungskommission der Ungarischen Geologischen Gesellschaft. — Supplement zum Földtani Közöny, Bd. 40. p. 299—300. Budapest 1910.

23. A Balaton vidékének fosszilis emlémaradványai. 6 táblával és 4 szövegközi ábrával. — A Balaton Tudományos Tanulmányozásának Eredményei I. köt. I részének paleontológiai függeléké. 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 állkapcsa. — Pótfüzetek a Természettudományi Közöny 42. kötetéhez 137—140. old. Budapest, 1910.

25. A Runki-völgy 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 Komitat 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 puszkaporosi sziklatülbében végzett próbaásatások eredményei. (In: A hámosi Puszkaporos és faunája Borsod-megyében.) — m. kir. Földtani Intézet Évkönyve, 19. köt. 109—113. old. Budapest, 1911. — Die Ergebnisse der Probegrabungen in der Felsische Puszkaporos. (In: Die Felsische Puszkaporos bei Hámos im Komitat Borsod und ihre Fauna. — Mitteilungen aus dem Jahrbuche 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 Baradlahöhle im Jahre 1910 vorgenommenen systematischen Ausgrabungen. — Supplement zum Földtani Közöny, Bd. 41. 712—716 old. Budapest, 1911.

29. Die Erforschung des diluvialen Menschen in Ungarn. — Jungungarn, Bd. 1. Heft. 1. p. 101—114. Berlin. 1911.

30. Az újlóti 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 Bükkhegyes ősemberének egy újabb lakóhelye. (Előadás kivonata.) — Földtani Közöny, 41. köt. 91. old. Budapest, 1911. — Über die Grabungen in den Höhlen des Bükkgebirges. — Supplement zum Földtani Közöny, Bd. 41. p. 209. Budapest, 1911.

32. Siegmen th K.-al: A Magyarhoni Földtani Társulat Barlangkutató Bizottságának évi jelentése 1910-ről. — Földtani Közöny, 41. köt. 464—466. old. Budapest, 1911. — Mit Siegmen th K.: Jahresbericht der Höhlenforschungskommission der Ungarischen Geologischen Gesellschaft für 1910. — Supplement zum Földtani Közöny, 41. köt. p. 531—534. Budapest, 1911.

33. Jelentés a horváth Karsziban 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.: 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 paläolithologische 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 Közlöny, 42. köt. 461—464. old. Budapest, 1912. — Mit K. Siegmeth: Jahresbericht der Höhlenforschungskommission der Ungarischen Geologischen Gesellschaft für 1911. — Supplement zum Földtani Közlöny, Bd. 42. p. 480—483. Budapest, 1912.
38. Jelentés a horvát Karsziban végzett geológiai felvételekről 1912-ben. — 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 háromi Szeleta barlangban 1912. évben folytatott ásatásról. — Jelentés a Magyar Nemzeti Múzeum 1912. évi állapotáról, 282—283. old. Budapest, 1913.
40. Jelentés a Barlangkutató Bizottságának 1912. évi működéséről. Barlangkutató, 1. köt. 68—81 old. Budapest, 1913. — Bericht über die Tätigkeiten der Kommission für Höhlenkunde im Jahre 1912. — Barlangkutató (Höhlenforschung), Bd. 1. p. 95—104. Budapest, 1913.
41. A magyar barlangutatók céljai és útjai. — Barlangkutató, 1. köt. 12—18. old. Budapest, 1913. — Ziele und Wege der ungarischen Höhlenforschung. — Barlangkutató (Höhlenforschung), Bd. 1. p. 40—45. Budapest, 1913.
42. A barlangok elnevezéséről. — Barlangkutató, 1. köt. 163—166. old. Budapest, 1913. — Über die Benennung der Höhlen. — Barlangkutató (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. — Geolosi odnošaji u predjelu između Plataka i Gerova. — A m. kir. Földtani Intézet évi jelentése 1913-ról, p. 602—605. Budapest, 1914.
44. Az 1913. évben végzett barlangkutatásaink eredményei. (2 szövegábrával.) — Barlangkutató, 2. köt. 185—191 old. Budapest, 1914. — Resultate meiner Höhlenforschungen im Jahre 1913. — Barlangkutató (Höhlenforschung), Bd. 2. p. 217—223. Budapest, 1914.
45. Jelentés a Barlangkutató Szakosztály 1913. évi működéséről. — Barlangkutató, 2. köt. 19—32. old. Budapest, 1914. Bericht über die Tätigkeit der Fachsektion für Höhlenkunde im Jahre 1913. — Barlangkutató (Höhlenforschung), Bd. 2. p. 43—48. Budapest, 1914.
46. A barlangok kutatásáról. (2 szövegábrával.) — Barlangkutató, 2. köt. p. 124—132. Budapest, 1914. — Über der Erforschung der Höhlen. — Barlangkutató (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 ásatásáról. — Barlangkutató, 3. köt. 92—94. old. Budapest, 1915. — Über das kubizierende und stoffelweise Graben in Höhlen. Barlangkutató (Höhlenforschung), Bd. 3. p. 123—126. Budapest, 1915.
49. Jelentés a Barlangkutató Szakosztály 1914. évi működéséről. Barlangkutató, 3. köt. 12—20. old. Budapest, 1915. — Bericht über die Tätigkeiten der Fachsektion für Höhlenkunde im Jahre 1914. — Barlangkutató (Höhlenforschung), Bd. 3. p. 32—39. Budapest, 1915.
50. Újabb adatok a háromi barlangok ismeretéhez. — Barlangkutató, 3. köt. 148—153. old. Budapest, 1915. — Neuere Beiträge zur Kenntnis der Höhlen von Három. — Barlangkutató (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—63. Budapest, 1915. Geolosi odnošaji područja između 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). — Barlangkutató, 3. köt. 43—47. old. Budapest, 1915.
53. Cabra, Prezid és Tršce vidékének földtani viszonyai. (Tgy szövegközi ábrával.) — A m. kir. Földtani Intézet évi jelentése 1915-ről, 74—78. old. Budapest, 1916. — Die geologischen Verhältnisse des Gebietes von Cabra, Prezid und Tršce. (Mit 1 Textfig.) — Jahresbericht der kgl. ung. Geologischen Reichsanstalt für 1915. p. 80—85. Budapest, 1917. — Geolosi odnošaji okolice Cabra, Prezida i Tršca. — A m. kir. Földtani Intézet évi jelentése 1915-ről, p. 579—583. Budapest, 1916.
54. Jelentés az 1915. évben végzett ásatásainkról. — 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 Szakosztály 1915. évi működéséről. — Barlangkutató, 4. köt. 29—32 old. Budapest, 1916. — Bericht über die Tätigkeit der Fachsektion für Höhlenkunde im Jahre 1915. — Barlangkutató (Höhlenforschung), Bd. 4. p. 49—50. Budapest, 1916.
56. A Herman Ottó-barlang Három község határában, (9 szövegközi ábrával.) — Barlangkutató, 4. köt. 6—17. old. Budapest, 1916.
57. A Budöspesztben 1916. évben végzett ásatás eredményei. (1 szövegközi képpel.) — Barlangkutató, 4. köt. 136—140. old. Budapest 1916. — Die Ausgrabungen in der Höhle Budöspeszt im Jahre 1916. — A Barlangkutató (Höhlenforschung), Bd. 4. p. 185—189. Budapest, 1916.
58. A magyar barlangtani irodalom jegyzéke (1915). — Verzeichnis der ungarischen speleologischen Literatur (1915). — Barlangkutató, 4. köt. 53—56. old. Budapest.
59. A Cabranka völgye és a Risnjak hegység földtani viszonyai. (Két szövegközi ábrával.) — A m. kir. Földtani Intézet évi jelentése 1916-ról, 98—110. old. Budapest, 1917. — Geologijski odnošaji 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 Szakosztály 1916. évi működéséről. — Barlangkutató, 5. köt. 40—45. old. Budapest, 1917. — Bericht über die Tätigkeiten der Fachsektion für Höhlenkunde im Jahre 1916. — Barlangkutató (Höhlenforschung), Bd. 5. p. 79—82. Budapest, 1917.
61. Jelentés az 1916. évi barlangutatók ásatásairól. (3 szövegközi ábrával.) — A m. kir. Földtani Intézet 1916. 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). — Barlangkutatók, 5. köt. 109—111. old. Budapest, 1917. — Die Zoltánhöhle bei Herkulesfürdő. — Barlangkutatók (Höhlenforschung), Bd. 5. p. 130—132. Budapest, 1917.
63. A magyar barlangtani irodalom jegyzéke (1916). — Verzeichnis der ungarischen speleologischen Literatur (1916). — Barlangkutatók, 5. köt. p. 90—92. Budapest, 1917.
64. Jelentés a Barlangkutató Szakosztály 1917. évi működéséről. — Barlangkutatók, 6. köt. 38—40. old. Budapest, 1918. — Bericht über die Tätigkeit der Fachsektion für Höhlenkunde im Jahre 1917. — Barlangkutatók (Höhlenforschung), Bd. 6. p. 77—79. Budapest, 1918.
65. A magyar barlangtani irodalom jegyzéke (1917). — Verzeichnis der ungarischen speleologischen Literatur (1917). — Barlangkutatók, 6. köt. p. 84—86. Budapest, 1918.
66. F h i k Gy-Val: Az igazság érdekében. — Barlangkutatók, 6. köt. 41—42. Budapest, 1918.
67. Jelentés az 1917—1919. években végzett barlangkutásairól. — Barlangkutatók, 7. köt. 14—18. old. Budapest, 1919. — Bericht über meine Höhlenforschungen in den Jahren 1917—1919. — Barlangkutatók (Höhlenforschung), Bd. 7. p. 42—45. Budapest, 1919.
68. A puszkaporosi Szinvaszoros és barlangjai. (3 szövegközi képpel). — Barlangkutatók, 8. köt. 24—31. old. Budapest, 1920. — Die Puskaporoser Szinvaschucht und ihre Höhlen. — Barlangkutatók (Höhlenforschung), Bd. 8. p. 55—60. Budapest, 1920.
69. A magyar barlangkutatók állása az 1919. évben. — Barlangkutatók, 8. köt. 4—9. old. Budapest, 1920. — Stand der ungarischen Höhlenforschung im Jahre 1919. — Barlangkutatók (Höhlenforschung), Bd. 8. p. 46—48. Budapest, 1920.
70. Jelentés a Magyarhoni Földtani Társulat Barlangkutató Szakosztályának 1919. évi működéséről. — Barlangkutatók, 8. köt. 37—38. old. Budapest, 1920. — Bericht über die Tätigkeit der Fachsektion für Höhlenkunde der Ungarischen Geologischen Gesellschaft im Jahre 1919. — Barlangkutatók. Bd. 8. p. 64. Budapest, 1920.
71. Jelentés a Magyarhoni Földtani Társulat Barlangkutató Szakosztályának 1920. évi működéséről. — Barlangkutatók, 8. köt. 38—39. old. Budapest, 1920. — Bericht über die Tätigkeit der Fachsektion für Höhlenkunde der Ungarischen Geologischen Gesellschaft im Jahre 1920. — Barlangkutatók (Höhlenforschung) Bd. 8. p. 64—65. Budapest, 1920.
72. Bibliographia speleologica hungarica (1919, 1920. B o k o r E. kiegészítésével 1897—1916-ból) — Barlangkutatók, 8. köt. 69—72. old. Budapest, 1920.
73. A magyar barlangkutatók állása az 1920. évben. — Barlangkutatók, 9. (1921. évi) köt. 32—33. old. Budapest, 1922. Stand der ungarischen Höhlenforschung im Jahre 1920. — Barlangkutatók (Höhlenforschung), Bd. 9. (1921. p. 55—58. Budapest, 1922.
74. A magyar barlangkutatók állása az 1921. évben. — Barlangkutatók, 9. (1921. évi) köt. 37—40. old. Budapest, 1922. — Stand der ungarischen Höhlenforschung im Jahre 1921. — Barlangkutatók (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, 1924.
76. A magyar barlangkutatók állása az 1922. évben. — Barlangkutatók, 10—13. köt. 45—47. old. Budapest, 1925. — Stand der ungarischen Höhlenforschung im Jahre 1923. — Barlangkutatók (Höhlenforschung), Bd. 10—13. p. 73—75. Budapest, 1925.
77. A magyar barlangkutatók állása az 1923. évben. — Barlangkutatók, 10—13. köt. 47—49. old. Budapest, 1925. — Stand der ungarischen Höhlenforschung im Jahre 1923. Barlangkutatók (Höhlenforschung), Bd. 10—13. p. 75—76. Budapest, 1925.
78. A magyar barlangkutatók állása az 1924. évben. — Barlangkutatók, 10—13. köt. 47—49. old. Budapest, 1925. — Stand der ungarischen Höhlenforschung im Jahre 1924. Barlangkutatók (Höhlenforschung), Bd. 10—13. p. 76—77. Budapest, 1925.
79. Az ősemlék magyar mellszobra. (1 fényképpel). — Barlangkutatók, 10—13. köt. 56. old. Budapest, 1925. — Die erste ungarische Büste des Urmenschen. — Barlangkutatók (Höhlenforschung), Bd. 10—13. p. 79—80. Budapest, 1925.
80. Szekszárd, Tevel és Bonyhád és Döbrököz vidékének 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, 1924.
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: Főzetes jelentés a csákvári sziklaüregeiben végzett ásásokról. — Barlangkutatók, 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. — Barlangkutatók (Höhlenforschung), Bd. 14—15. p. 40—60. Budapest, 1927.
83. A magyar barlangkutatók állása az 1925. évben. — Barlangvilág 1. köt. 26—31. old. Budapest, 1927. — Stand der ungarischen Höhlenforschung im Jahre 1925. — Barlangkutatók (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. Barlangkutatók (Höhlenforschung), Bd. 14—15. p. 70—74. Budapest, 1927.
85. Zwei faustkeilartige Steingeräte aus Ungarn. (Mit 2 Textfig.) — Wiener Prähistorische Zeitschrift, Bd. 14. p. 1—7. Wien, 1927.
86. Az újonnan felfedezett barlang Hosszuszó határában. — Barlangkutatók, 14—15. köt. 25—26. old. Budapest, 1927. — Die neuentdeckte Höhle bei Hosszuszó in der Tschechoslowakei. — Barlangkutatók (Höhlenforschung), Bd. 14—15. p. 88. Budapest, 1927.
87. Die Csákvärer Höhlung bei Székeshérvár in Ungarn. — Mitteilungen über Höhlen- und Karstforschung, Jahrg. 1928. p. 1—6. Berlin, 1928.
88. Jelentés Döbrököz vidékének földtani viszonyairól. A m. kir. Földtani Intézet évi jelentése 1924-ről, 18—19. old. Budapest, 1928.
89. Vertebratenpaläontologie Ungarns. Homo fossilis, Führer durch die Sammlungen der kgl. Ungarischen Geologischen Anstalt, p. 13. Budapest, 1928.
90. A magyar barlangkutatók ósrészeszeti eredményei. — Szt. István Akadémia Mennyiségtan-, 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. Cholnoky Jenő dr. karszt-tanulmányainak önálló eredményei. — Földrajzi Közlemények, 59. köt. p. 15—20. Budapest, 1931. — Die Ergebnisse von Cholnoky'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 Bártucz, L., Hillebrand, 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 Közöny, 63. köt. p. 177—182. Budapest, 1933.
96. Beszámoló a várbeli pincebarlangok kutatásáról. — Barlangvilág, 3. köt. 1. fuz. 14—20. old. Budapest, 1933.
97. A magyar barlangkutatás állása az 1932. évben. — Barlangvilág, 3. köt. 2. fuz. 18—21. Budapest, 1933.
98. A cserépfalui Mussolini-barlang. — Barlangvilág, 3. köt. 2. fuz. 11—17. old. Budapest, 1933.
99. A Szemlőhegyi barlang kutatásának eredményei. — Barlangvilág, 3. köt. 3—4. fuz. 1—6. old. Budapest, 1933.
100. A magyar barlangkutatás állása az 1929. évben. — Barlangvilág 3. köt. 3—4. fuz. 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. fuz. 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. fuz. 1—5. old. Budapest, 1934.
103. A magyar barlangkutatás állása az 1930. évben. — Barlangvilág, 4. köt. 2. fuz. 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 őslénytani gyűjtesek. (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 felásatásának eredményei. — A Magyar Tudományos Akadémia Matematikai és Természettudományi Értesítője, 53. köt. 508—517. old. Budapest, 1935. — Ergebnisse der Ausgrabungen in der Mussolinihöhle. — A Magyar Tudományos Akadémia Matematikai és Természettudományi 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 ősmemberkutatás 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: Felszitt és 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 ősmemberkutatásban. (4 képpel.) — Pótfüzetek a Természettudományi Közöny 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. Bártucz L. stb.-vel: A cserépfalui Mussolini-barlang (Subalyuk). — Geologica Hungarica, ser. palaeontologica, fasc. 14. 1—352. old. Budapest, 1938. — Mit L. Bártucz, 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 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 Mennyviscétan- Természettudományi Osztályának Értekezései. 3. köt. 4. szám. Kny. 1—12. old. Budapest, 1939. — Die geologischen Verhältnisse der Höhlenkeller an 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 szöveggéppel, 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. (Arcképpel.) — 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. Győrflyén-Mottl M. al: Az Északnyugati Bükk barlangjai. (31 szöveggéppel és 9 térképmellett.) — Barlangkutatás, 17. köt. 1—84. old. Budapest, 1944. — Mit M. Győrflyén-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 kiméli őket, csendben, észrevétlenül napról-napra csökkenti erejüket, s hiába a szívós akarat, lelki erő, 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 ülésén a Szabó József tanterem ajtófelőli padsorában.

H e r r m a n n Margit muzeológus, az ásvány-földtani tudományok kandidátusa 1898-ban született a Szatmár megyei Kántorjánosiban. Édesatyja gazdasági volt. Gyermekkorát meleg családi körben, szerető szülők és testvérek között töltötte. Való-

színűleg gyenge fizikuma miatt mint magántanuló tanult a temesvári gimnáziumban. Itt érettségizett jeles eredménnyel. A kislányos, barna hajú, 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 vig kedélyű, szellemes társat, aki kellemes csengésű hangjával sok kedves pillanatot szerzett társainak, mindenki szerette.

Életének egyik legnagyobb csapása 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 Sz ó n y i

* Előadta Sz é c k y n é Fux Vilma a Földt. Társulat 1957. december 4.-i emlékülésén.

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

Szépén 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. Kishúga 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 mészkővének telérkőzetét, a Rézbánya környéki dioritporfiriteket, a Rézbánya vidéki Szárazvölgy granodioritos kontakt kőzeteit, riolitjait. Ismertette és megállapította a Sőregi Bagolyvárhegy bazaltos lavájának nefelin-bazanitos jellegét. A Sepsibükszád (Bicsad) melletti andezitben kimutatta a pszeudobrookit jelenlétét és megállapította, hogy a pszeudobrookit a piroxénandezit átjáró pneumatolitos oldatok hatására képződött.

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

Székyné Fux Vilmával társszerzésben először ismertette a Tokaji-hegység különleges összetételű és gyakorlati szempontból is jelentős kálitrachitját, majd riolitos vulkánitjait. A nagybörzsényi érckutatás részletes kőzettani feldolgozását Kisvársányi 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 Szádeczky-féle kristályosságai 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 nehézásványainak 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 kisaliforniai, dunántúli, bükk- és mátraaljai pannóniai homokok lehordási területére. A bükkaljai (Bogács) pannóniai homokban kovaalagátat is föltalált. Ásványos összetételükből azt következtette, hogy az elsődleges lehordási területen a kristályos paláknak igen fontos szerepe volt. Sikertalán a kisaliforniai pannóniai homokoknál lehordási főirányokat és bizonyos lehordási területeken belül a nehéz ásványi összetétel alapján azonosságot is megállapította.

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 (Szádeczky Elemérrel, Balogh Kálmánnal, Székyné Fux Vilmmával társszerzésben) a komlói andezit keletkezésével foglalkozott.

Herrmann 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 görnyedt 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.

Társtalán 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 felszég külső nem totz emberi sajátságok tükre, hanem nemes emberi sajátságok hordozója volt. Önfeláldozó, jószágos lélek, aki legszebb fiatal éveit a másokért való áldozatos, tetet, lelket tökéletesen felőröl munkával töltötte. Tudását és anyagi erejét pazar bölkezűséggel szórta széjjel reászoruló és segítségét kérők között. Életének utolsó évében is, amikor súlyos betegsége már nagyon felőrölte erejét, késő éjjeli órákig foglalkozott kizdolgozatukat készítő egyetemi hallgatókkal, fiatal kutatókkal. Gondos szeretettel minden anyagi ellenszolgáltatás nélkül tanította és irányította baráti körének nehézségekkel küzdő 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 ternet 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 felszégesség szerényen viselkedett, de sohasem volt szolgai lélek, ezért mindenki becsülte. Ahogy Vértés László kedves kutatótársa „A medveemberek nyomában” című munkájában olyan kitűnően jellemezte: „Ha szerényen beoson a Nemzeti Múzeum kávépáras büfféjébe, hivatali »társaséletünk« szentélyébe, mindenkinek nyájasra vált a képe. Kis szürke alakját a barátság és megértés légköre burkolja. Herrmann Margitot valóban mindenki szereti, még felületes ismerősei is. Legjobban mégis munkatársai, akik az emberi rokonszenven túl a szolgálatkészség, szívélvés és nagy tudású 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, vídáman el fog kezdeni.

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

Kortársai szempontjából értékesebb volt az élete a feltűnést keresőknél, 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.

Székyné Fux Vilma

Herrmann Margit tudományos irodalmi munkássága

Értekezések:

1. Adatok a Bükk-hegység eruptív kőzeteinek ismereteihez. Doktori disszertáció, 1923.
2. Diabáz és bazalt a Witwatersrandról. Annales Musei Nationalis Hungarici. XXX. 1936. Pars Mineralogica, Geologica, Paleontologica, Pag. 10—24. Magyarul és nemetül.
3. A Bihar-kapu (Portale) Kristályos mészköveinek telearkozata. (Elező: Zombory J.) Matematikai és Természettudományi Értesítő. LVIII. 1939. Pag. 242—254. Német kivanattal.
4. Der untermiozäne Glaukonit-Sandstein von Ipolytarnóc (Chemische Analysen von K. E. m. s. t.). — Annales Musei Nationalis Hungarici. XXIII. 1940. Pars Mineralogica, Geologica, Paleontologica. Pag. 99—106. Magyar kivanattal.
5. Dioritporfiritek a Bihar megyei Rézbánya környékén. (Elező: E. m. s. t. K.) — Matematikai és Természettudományi Értesítő. LIX. 1940. Pag. 1062—1077. — Német kivanattal.
6. A seregélyi Bagolyvár-hegy bazaltbreccsájáról és a délnyugati részén áttörő láváról. Annales Musei Nationalis Hungarici. XXXIV. 1941. Pars Mineralogica, Geologica et Paleontologica. Pag. 15—21. Német kivanattal.
7. Adatok a Rézbánya vidéki Szárazvölgy kőzeteinek ismereteihez (I). — (Elező: E. m. s. t. K.) — Földtani Közöny. LXXXIII. 1943. Pag. 208—228. Német kivanattal.
8. Piroxénandezit Gyergyódittről északkeletre. (Elező: Rapskyné Hanák M.) — Matematikai és Természettudományi Értesítő. LXII. 1944. Pag. 609—616. Német kivanattal.
9. Adatok a Rézbánya vidéki Szárazvölgy kőzeteinek ismereteihez (II). — (Elező: E. m. s. t. K.) Földtani Közöny. LXXVIII. 1948. Pag. 169—185. Német kivanattal.
10. Tusnád-füred környéki andezitek. (Elező: Varga 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—Alsókeked környékének petrogenézise (Társzerzőként Székyné Fux Vilmmával). — Földtani Közöny, LXXXI. 1951. Pag. 250—263. Orosz, angol, német összefoglalással.
13. A kelet-nógrádi andezitek. (Társzerzőként id. Noszky Jenővel és Nemesné Varga Saroltával). Földtani Közöny LXXXII. 1952. Pag. 8—36. Orosz, francia összefoglalással.
14. Telkibányai riolitok és andezitek petrográfiaja és petrokémiája. 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 kőzetek szövetének mennyiségi értelmezése. Földtani Közöny. LXXXIII. 1953. Pag. 129—137. Francia, orosz összefoglalással.
17. A nagybörzsényi erckutatás kőzettani vizsgálata. (Társzerzőként Kisvársányi Gézával). Földtani Int. Évi jelentés, 1953 I. Pag. 14—169. Francia, orosz összefoglalással.
18. A Bukkalfjai 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 Cserháti 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 Pelső und der Petényi Höhle. Folia Archeologica. VIII. 1956. 12—13.
23. Pápa és Devecser környéki pannóniai homokrétegek nehézsárvány asszociációi. Ann. Hist. Nat. Mus. N. Hung. VII. 1956. Pag. 201—207.
24. A várpalotai Szabóbánya miocén homokrétegeinek nehézsárványai. Ann. Hist. Nat. Mus. N. Hung. VII. 1956. Pag. 207—210.
25. Kisalföldi és dunántúli pannóniai homok mikromineralógiai vizsgálata. Földt. Közöny. LXXXVI. 1956. Pag. 59—66. Orosz és angol összefoglalással.
26. A Mecsek-hegység és pereme pannóniai homokjainak mikromineralógiai vizsgálata. Ann. Hist. Nat. Mus. 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 nehézsásványai. 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 kőzetnormái. Földtani Közöny, LXXXI. 1951. Pag. 197—199. Francia, orosz
összefoglalással.

Népszerű dolgozatok:

31. Hajlékony kő. Búvár, IV. évfolyam. 10. sz. 1938.
32. Kenyérkérgű bombák. Természettudományi Közöny. 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. évf. 5. sz. 1944.

ÉRTEKEZÉSEK

ÉRCFÖLDTANI VIZSGÁLATOK A SIROKI DARNÓ-HEGYEN

KISS JÁNOS

(I—VI. táblával)

Összefoglalás: A recki ércbányászat mai helyzete vetette fel a Báj-pataki terméscz genetikájának kérdését. A vizsgálatok rétegtani, öslénytani, magmagenetikai, nledékközzetani 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 patakvizetek nyomelemeinek kimutatására szorított.

A területet fiatal paleozóos, mezozóos és neogén képződmények építik fel. A paleozóos kőzetek kormeghatározása eddig ősmaradványok híján, közzetani 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: szpilitos, ofitos, mandulaköves diabáz. A kőzetet ÉK—DNy-i és É—D-i csapású karbonátos-szilikátos kalkopirit erek járják át. Az ércesedés monomineralikus kalkopiritből és ritkán galenitből áll. A kalkopirit több lépcsőben bekövetkezett lebonthatóan ment keresztül.

Természer és más oxidációs termékek (kalkozin, kovellin, kuprit, malachit, azurit), adják a végterméket. A Báj-patak terméscze cementációs termékeknek tekinthető. Az érces telérek jellege pszeudohidrotermálisnak tekinthető.

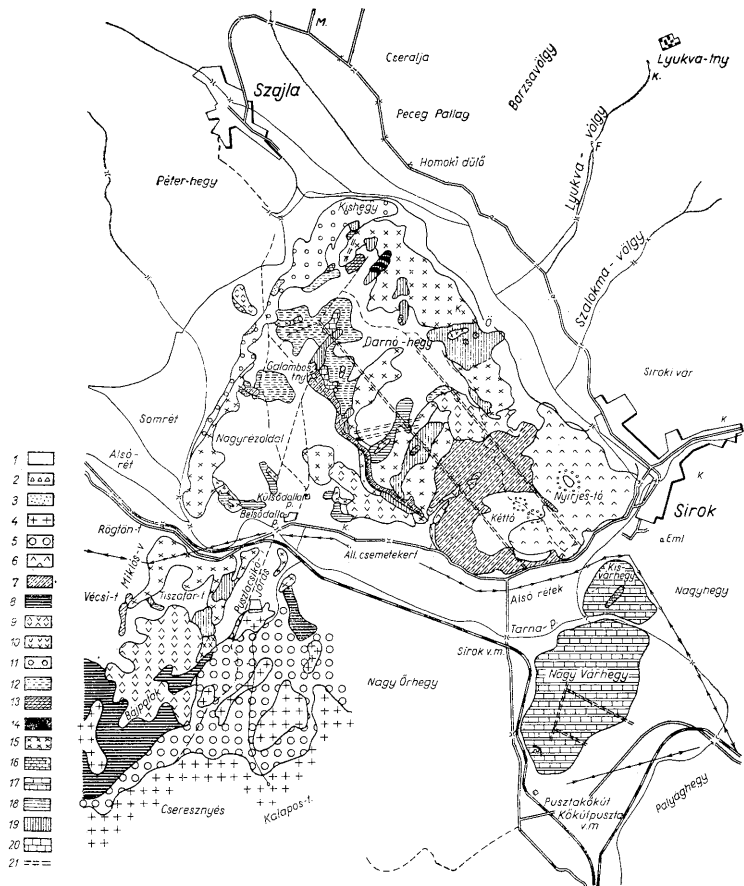
A gyakorlatilag kevésbé értékes szilikátos vasérccek a diabázos magmaműködéssel kapcsolatosak és tengeralatti exhalációs termékek tarthatók.

A recki lahócahegyi rézércbányászat jelenlegi állapota ismét előtérbe hozta a XIX. sz. első felében feltűnést keltő és ma már lassan feledésbe menő bájpatataki terméscz lelet genetikai újvizsgálatát. Ezért 1954—55. év nyarán K i 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 agyapala 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 — öslénytani adatok híján — jórészt Bükk-hegységi analógiára, közzetani jellegek alapján történt. S c h r é t e r Z. a sötét bitumenes mészkövet permkorúnak, a világos, gyakran oolitos mészkövet alsótriásznak, a szürke agyapalát, homokkővet és a radioláriás kovapalát újabban, B a l o g h K. alapján, ladini emeletbelinek, a diabáznt pedig kréta időszakinak tartja. Az alábbiakban az üledékek teljes ismertetésére nem terjeszkedünk ki, csupán a darnó-hegyi diabázfajták mellékközetéül szolgáló, meglehetősen bonyolult módon összepikkelyezett perm és triász képződmények általunk felismert új sajátosságait írjuk le.

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



7. ábra. A Darnó-hegy környékének földtani térképe. J e l e k : 1. holocén erdei nyirok, 2. patakfordalék. kavics, 3. pannóniai (?) homok, 4. piroxenandezit, 5. andezitaglomerátum, 6. „középső” riolittufa, 7. helvétiai arcás-chlamiszos homokkő, 8. helvétiai kőszéncsikós szürke agyag, 9. „alsó” riolittufa, 10. bentonit, bentonitosodott riolittufa, 11. burdigaljai alapkonglomerátum, 12. radiolarit- és kovapatörmelékes vörös agyag kovás fatörzsekkel, 13. kovás vasértörmelék, 14. kovás vasérc, 15. diabáz, 16. középsőtriász, oolitos-mésző, 17. középsőtriász világoszürke (várhegyi) mészkő, 18. ladini (?) radiolarit, kovapala, kovás agyagpala, 19. felsőpermi mizziás, bitumenes mészkő, 20. Permii agyagpala, 21. érces, karbonátos, kovás erek és telérek — (Geologische Karte des Darnóberges und Umgebung. 1. Holozän: Waldboden. 2. Bachschotter, Geröll. 3. Pannonischer Sand. 4. Pyroxenandesit. 5. Andesitaglomerat. 6. Mittlerer Rhyolithuff. 7. Helvetischer Sandstein mit Chlamys. 8. Helvet-Schlier. 9. Unterer Rhyolithuff. 10. Bentonit, bentonitisierter Rhyolithuff. 11. Burdigalischer Basalkonglomerat. 12. Roter Ton mit Bruchstücken von Radiolarit und Kieselschiefer und verkieselten Baumstämmen. 13. Kiesiger Eisenerzschotter 14. Kiesiger Eisenerz. 15. Diabas. 16. Mitteltriäs-Oolithenkalk. 17. Hellgrauer Mitteltriäskalk. 18. Ladinischer (?) Radiolarit. 19. Bituminöser Oberpermkalk mit Mizzia. 20. Permischer Tonschiefer. 21. Vererzte, karbonatische und Kiesige Adern und Gänge.

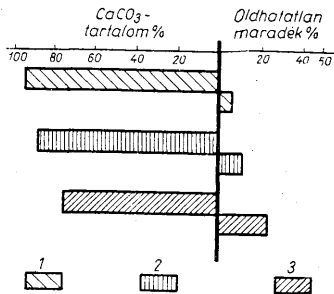
vel. A diabáztól távolabb eső agyagpalarétegek nincsenek átalakulva, sőt helyenként közelebbi meghatározásra alkalmatlan, algaszerű ősmaradvány-nyomok mutatkoznak benne. (I. tábla 1. kép.) Az agyagpala általában a diabáz kissé megemelt fedőjeként jelentkezik. Diabázáttörés csak igen ritkán figyelhető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

A ladini agyagpala fölött, feltehetően tektonikus érintkezéssel, sötét, ütésre bitumenszagú, kalcit-, helyenként kvarcres felsőperm mészkő következik, amely a Galambos-tanyától D-re, továbbá az attól É-ra levő vízmosás felső részében jelenik meg. Csiga-, kagyló- és brachiopoda átmetszeteken kívül (II. tábla, 11), a következő mikrokövéleteket tartalmazza: *Mizzia vellebitana* Schub.; *Mizzia yabei* Karpinsky, *Mizzia* n. sp., *Gymnocodium bellerophontis* Rothpl., *Vermiporella* sp.; *Stajella* 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 felsőperm algak átmérője 0,5 mm-t nemigen haladja meg. A mikroflóra „törpésége” a kőzet nagy bitumentartalmával együtt oxigénben szegény tengervízre utal.

A Bükk-hegységi analógiára ladininek tekinthető radioláriás kovapala a Nagy-rézoldal országút menti szegélyén, a Belső Dalla-pusztta melletti vízmosásban jó feltárásban, de a terület több pontján is kisebb-nagyobb foltnal található. Dőlési adatok szerint a permii mészkő — tektonikus — fedőjébe illik. Lemezes - vékonyréteges, halvány- vagy sötétvörös kőzet. Kristályos kvarcos alapanyagában itt-ott amorf kovás fészkek, kalcedonból álló gumók, radioláriavázak, továbbá finom eloszlású göthit- és hematit-foltocskák vannak. Utóbbiak mennyiségének változása hozza létre a számos kovapala-változatot a jászpison keresztül egészen a kovás vasércig. A radioláriás-jáspisos-kovás-vasérces kifejlődést azzal a középsőtériás geoszinklinálisban megindult nagyobb szabású, tengeralatti diabáz-magma-tevékenységgel hozzuk összefüggésbe, aminek termékei Diósgyőrtől 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 alsőtériás mészkőtípusaival egyezik. Települése a rossz feltérési 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 felsőpermii mészkőfoltok esetében is.

Összehasonlítva a nagyvisnyói mizzias, továbbá a siroki Várhegy középsőtériás 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 CaCO₃ és oldhatatlan maradék-tartalma. Jelek: 1. Nagyvisnyó, 2. Darnó, 3. Siroki Várhegy — CaCO₃-Gehalt und unlösliche Reste in den untersuchten Proben. 1. Nagyvisnyó, 2. Darnó, 3. Burgfels von Sirok.

mentartalom a nagyvíznyi vízjárás mészkőben, ahol a fauna mennyisége is a legnagyobb. A Darnó-hegyen már lényegesen csökken az ősmaradványok száma a karbonáttartalommal együtt. Ettől lényegesen elűt a siroki-Várhegy középsőtriász ősmaradványmentes mészkőösszlete, minek elemzése csak az összehasonlítás érdekében történt. Az oldási maradék a mikroszkópos vizsgálat szerint igen finoman szemcsézett „kovalisztból” áll (2. ábra).

A Darnó-hegy magmatitjai

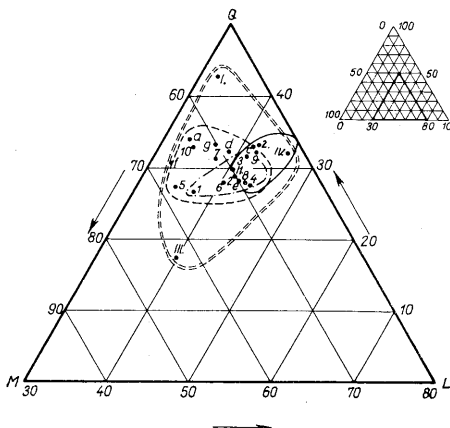
A Darnó-hegy felépítésében a diabáz és változatai vannak túlsúlyban. Uralkodó változata zöldes színű, finoman szemcsézett, ofitos szövétű kőzet, amely a Hosszú-völgybe torkolló árkok, továbbá a Tarna-patak vonalára nagyjából merőleges, ÉÉK—DDNy-i irányú harántvölgyek nehezen megközelíthető feltárásaiban tanulmányozható. A változatok függőleges elrendeződésben mutatkoznak: a durván szemcsézett és ofitos típus a mélyebb, a tömött szövétű, hólyagüreges-melafiros típus és a szplittesedett 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 piroxénlécekből 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 alanyagba beágyazva porfiros eleyrészként 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 piztácit-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 ismertendő „salakagglomerátum”(?) tufás kötőanyagában, a diabázba részben beolvasztott agyagpalazárványokban, a szplittesedett diabázban, továbbá a „szpilozit” jellegű vörös agyagpala alanyanyagában való jelentékeny megjelenése sem. Az albitosodás széles területet átfogó „szplittesedési” folyamat eredménye.

A színes eleyrészek jobbára augitok, bazaltos és titánaugit, valamint pigeonit zömök vagy léceken 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 kloritfészkekben 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 zegzúgos lefutású, kalcedonfállal bélelt üregek is találhatóak, melyekben az előzőkön kívül ilmenit, magnetit, klorit, ankerit is van (IV. tábla, 21.). A felsorolt szöveti kialakulások mellett egyéb alárendelt petrológiai jelentőségű változatokkal is találkozhatunk.

A hosszúvölgyi kőfejtőben található „breccsás szövetű” diabázváltozat alapanyagát zöldesbarna, vörösesbarna izotróp kőzetüveg és kőzettörnmelék építi fel, amit kloritos-karbonátos anyag cementál (V. tábla, 25.). A kőzetüvegben helyenként idiomorf földpátlécek is láthatók. Kőzetüveg mellett változó nagyságú, lekerekített diabázkavicsok 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-



3. ábra. A darnói diabáz, valamint a bükk-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 bükkgebirgischen Diabases. I—IV. Darnó, 1—10. Bükkgebirge, a-e. Natrongabbro von Bódvarákó

matok egész sorát mutatja. Minden bizonyonnyal csak részben asszimilált palazárványról van szó, minek allitos alapanyagában sok apró, kerelked, nagy fénytörési és erősen kettőtörő, kissé sárgásbarna zoizitásványok figyelhetők meg, melyek az itt-ott látható klorit-penninfészkeket perimorfoza-szerűen övezik, vagy elszórtan gyöngyfűzerszerű 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 kalcitzemcsékből álló fészkek, melyek az epidotos-serpentinés 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 bizonyonnyal diabázal 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 bazisos kőzeteinek kőzetkémi kapcsolatait 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.) Összehasonlítással, Szentpétery Zs. és Pantó G. adataira támaszkodva, megszerkesztettük LMQ háromszögben az egyes kőzetek vetületi pontjait s felvettük abba L e h m a n n E. keratofir—weilburgit adatait is. A LMQ diagramban a darnói a bódvarákói és a szarvaskői gabbrodiabáz egyes fajtái, főleg a szpilitesedett és a tömött szövétű diabázváltozatok vetületpontjai igen kis területen csoportosulnak, illetőleg egymást fedik. Pantó G. a bódvarákói nátrongabbrót, a szarvaskői bázitokat és más, határainkon kívül eső gabbrokőzeteket 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 bazisos tömeg, a „Bükk-hegységi bazisos batolit” (Kisvársányi) termékei.

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

Diabázelemzések

Elemzte: Guzy Károlyné

| | Diabáz 197—277 | ▲ | Kőfejtő vgy. Darnó | Mandulaköves diabáz, Darnó f.K II. sz. vgy. | Vöröses, bazaltos diabáz, Darnó, f.K. VIII. sz. vgy. |
|--------------------------------------|-------------------|---|-----------------------|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| | I. | | II. | III. | IV. |
| s z á z a l é k | | | | | |
| SiO ₂ | 52,34 | | 48,09 | 34,42 | 48,87 |
| TiO ₂ | 0,56 | | 0,68 | 0,54 | 0,52 |
| Al ₂ O ₃ | 17,14 | | 17,76 | 14,87 | 16,40 |
| Fe ₂ O ₃ | 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 ₂ O | 0,54 | | 3,88 | 2,46 | 2,83 |
| K ₂ O | 0,27 | | 0,96 | 1,58 | 4,58 |
| -H ₂ O | 0,17 | | 0,51 | 0,52 | 1,13 |
| +H ₂ O | 5,45 | | 4,48 | 3,03 | 3,68 |
| P ₂ O ₅ | 0,29 | | 0,24 | 0,45 | 0,49 |
| CO ₂ | 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. |

Nággli-féle bázisok:

| | | | |
|------------|-----------------------|-------------|------------|
| L = 32,1 | L ₁ = 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 |
| Σ = 100,0 | Σ = 100,0 | Σ = 100,0 | Σ = 100,0 |
| π = 0,8723 | π = 0,4123 | π = 0,4425 | π = 0,2619 |
| γ = 0,3797 | γ = 0,0172 | γ = 0,5721 | γ = 0,1745 |
| μ = 0,5865 | μ = 0,6735 | μ = 0,1995 | μ = 0,3962 |
| α = 2,6478 | α = -0,009 | α = -0,6852 | α = 0,0531 |

Zavarickij-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 |
| b = 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 |
| φ = 10,00 | φ = 6,30 | φ = 12,73 | φ = 34,65 |
| Q = 16,02 | Q = -13,06 | Q = -31,31 | Q = -10,14 |
| 2. osztály 6. csoport | 5. osztály 19. csoport b) alsocsoport | 6. osztály 23. csoport b) alsocsoport | 5. osztály 18. csoport a) alsocsoport |

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 Reck bei Erlau in Ungarn”-ban a következő fontosabb adatok olvashatók: Holló J. recski pásztor 1845 körül az Aszaláshegy egyik vízmosásában (Bájpatak és Miklósvölgy között) termésrézre bukkant. A lelet felkeltette a lakosság élenk figyelmét, ami a környék hosszú időre a „rézláz” tüneteit váltotta ki. 1849 nyarán egy cserjebokor tövében egy darabból álló (4 kg súlyú) termésrézre bukkantak, ami később Egerbe került. Voltak időszakok, amikor — a monda szerint — előzőknél százszorta nagyobb termésrezt is találtak. A hír kivizsgálására, s a vidék gyakorlati jelentőségének tisztázásával a kincstár Oszwald L. bányamérnököt bízta 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 homlási 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 vörösés színű „kövelő”

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

Az előkerült természetleletek kevés híján 112 kg súlyban a bécsi Természet-
 történeti Múzeumba kerültek. A későbbi feljegyzések szerint a természet nagyjából ED-i
 (345°—165°/KÉK 70°) csapású és nem nagy mélységre ható, éres, teléres megjelenést
 mutatott, amiben Cotta a Felső Tó vidéki kifejlődés analógiát látta, később
 K u b i n y i F.-vel együtt a természetnek másodlagos települését tetelezte fel. L ö w y
 M. szerint (1926): „az újabb kutatások azonban H a i d i n g e r t igazolják, mert a
 Bájpatákban csakugyan egy kalcitzeolitos rézlefőfordulással van dolgnak” majd
 „ha a további kutatások is megerősítik azt az állítást, hogy réz kalcitereken csak a felszín-
 hoz közel van meg s mélység felé pedig eltűnik, úgy ez, és a szulfidok hiánya valószínűvé
 teszik a gondolatot, hogy a réz itt a felszínről oldatok útján került a telérekbe”. L ö w y
 M. itt valószínűleg az Urikány—Zsilvölgyi RT-nak vágatfelújítására céloz, (G l ü c k)
 amiről semmi feljegyzés 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 eljárását igénylő feltárásával, valamint növényi
 hamuk feltárása során oldatba kerülő elemeknek kémiai úton és színképelemzéssel
 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 elsőül 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 szinhatás intenzitása a nehéz fémek
 koncentrációjának és az oldat pH -értékének függvénye. Alkáli ionok jelenléte, ill. lúgos
 kémhatás esetén a fémditizonátok vízben fakóvörös színben oldódnak, így jelenlétük
 megállapítása már bizonytalanná válik. Figyelembe véve az esetleg fellépő zavaró körülményeket,
 a terepen legcélravezetőbb már kiindulásnál a vizsgálandó víznek kémhatását
 savanyú pH -tartomány felé (kb. 5,5 pH —6 pH) 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 Fe i g l-cseppreakcióval külön-külön is megállapítható. A jelenlevő
 Cu, Pb, Zn összmenységének meghatározása laboratóriumi törzsoldatok színreakciói-
 ból felállított színskála összehasonlításával végezhető el. Kutatásaink során eltekintet-
 tünk a jelzett elemeknek — területünkön főleg a réznek — mennyiségi meghatározásától,
 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 vizpróbát 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 vizpróbát 10—20 méterenként megismételtük mind-

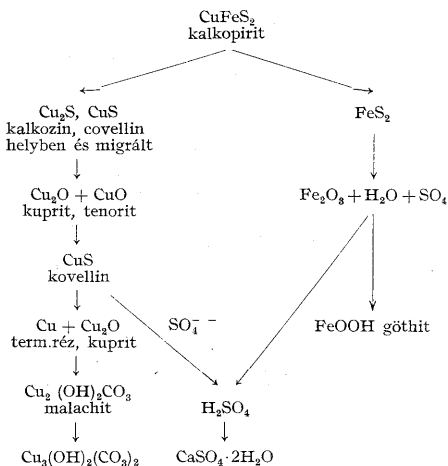
addig, míg a víz eredési helyét, vagy a patak legintenzívebb színreakcióit adó szakaszát nem rögzítettük. Így a Darnó-hegy 292 \diamond Ny-i oldalán talált karbonátos-kovás telér völgybe lefutó ága 2—3 m-es pontossággal volt rögzíthető, ami a későbbi árklási műveletek során igazolódott.

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 anyakőzet 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 laboratórium) szerint átlagosan 0,55% Cu-t tartalmazott. Nyomelemként *K u b o v i c s I.* szinképvizsgálata alapján Zn, Ag és igen jelentős 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 mirmekites összenövésre emlékeztető foltok tarkítják, jelölt 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 vörvörös belső reflexszel (V. tábla, 29. és VI. tábla 32.). Itt a kupritnak továbbmenő átalakulásával van dolgunk, ami egyes részekben már természetű 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-kupriszulfiddá 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 kuproxid 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 kupritgeneráció 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 termérszékialakulást a kalkopiritnek második fázisú lebontási termékének tekintjük, ami nemcsak in situ, hanem a redukcióképes diabáz távolabbi törésvonaláiban, csatornáiban és mandulaüregeiben is kialakult. A termérszéknek a nem primér módon való képződését az ércmikroszkóppal rögzített lebontási szakaszok bizonyítható módon igazolják. A primérréctől távolabbi eső termérszékialakulást a kalkopirit elemeinek rézszulfid formájában való migrálásával magyarázzuk, amit valószínűleg késői karbonátos oldatok is elősegítettek.

A hatos vegyértékűve oxidálódott kén —SO₄⁻² alakban — úgyszólván nyomtalanul eltűnt, s csak egy esetben volt a bájpataki termérszéknel kimutatható, hogy a gipsz mind a réznél, mind pedig az azt körülölelő és szegélyező kalcitnál idősebb. A kén nyilván savként tovavándorolt, s azt a megfelelő kationok hiánya miatt a távolabbi terület-részekben kell keresnünk. Ilyen eredetű lehet a Kishegy elagyagosodott (milonitosodott) diabázhasadékában levő, főleg sajátalakú gipszfelűsülése 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 tényt is figyelembe kell vennünk.

A Darnó-hegy szulfidos kifejlődéséhez tartoznak a Galambos-tanya mellett levő vízmosás telértörmelékének galenitnyomai és termérszékirtartalma, 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 szállítottság nyomának hiányában a jelzett területen belül kell keresnünk. A Darnó-hegy e részét szürkészdől,

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

A darnó-hegyi érces vonulat teiptani helyének kérdése még tisztázatlan. A bázisos, főleg gabbroid magmához kapcsolódó rézércek időben és térben közös jellegekkel rendelkező, főleg változatosságot mutató kifejlődéseket, teiptípust alkotnak. A világirodalom (Schneiderhöhn, H., Bateman, A., Lindgreen 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 mint ilyenek a gyors leművelés sorsára jutottak. Legjelentősebb ezek közül a Kennecott-kifejlődés Alaszkában, a Felső-tó környéki természéz-, továbbá a zeolitos rézformáció és az ún. „Cacoctin-típus”. Mindezek kivétel nélkül bontott-, kloritosodott-manduláireges-bazaltos-melafiros-diabázos és ofiolitos kőzetekben alakultak ki. Az érc főleg rézszulfidokból áll. A Felső-tó környéki típus, — melyhez egy időben Cotta a bájpataki természézetet is hasonlította — a világ legnagyobb és legrészletesebben tanulmányozott ilyen típusú rézérctelepe. Ennek felépítésében prekambriumi („keweenawa-i”) lávapados bazaltváltozatok, valamint „Jakobswille”-i és „Fredde” homokkő vesznek részt. A telep telérekéből és átítatódásokból (impregnáció) áll, ami több km-en át követhető. Keletkezését többféleképpen magyarázzák:

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

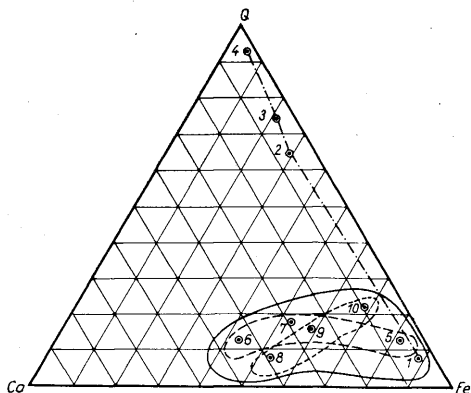
b) Újabbán egyes szerzők hidrotermális eredetre gondolnak, és pedig a bazalttakaró alatt húzódó „Duluth batolit” differenciációs termékének tekintik, ami a bazaltlávával egyidőben redukációs folyamatok keretében került települési helyére. Sokkal valószínűbb az a felfogás, hogy a bazaltos magma volt eredetileg is a hidrotermális rézoldatok hordozója, melyekből a közettéváló láva ferro—ferri-oxidációja a természéz 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 részeken természézzel, mélyebb szintekben pedig kalkopiritből, bornitból és kalkozinból álló szulfidokkal. A darnó-hegyi „telérek” nem tektonikusan morzsolts övekben fejlődtek ki, de nem mondhatók jellegzetes hasadékköltésnek sem. Utaltunk arra, hogy az anyakőzet éppen olyan állapotot mutat a „telér” közelében, mint a távolabbi ércmentes részeken. Ez 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 megmerevéseivel egyidejű képződmény lehet, s mint ilyen pseudohidrotermális kifejlődésnek kell tartanunk.

Kovás vasérc

A Darnó-hegy ÉNy-i szárnyán levő hematitos vasérc-, kovás-vasérckifejlődés jellegeinél fogva tengeralatti üledékes exhalációs vasérctelepülés. Ezt a típust Schneiderhöhn H. diabázvasércnek, Lehman E. keratofiros vasérc típusnak nevezi. Ezek többnyire geoszinklinálisban fejlődnek ki, melyekbe tengeralatti diabáz—keratofiros láva és egyéb lávatermékek nyomultak. A diabázkőzetek túlnyomórészben 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 FeCl_3 és SiCl_4 exhalációk voltak, melyek a tenger-vízzel reakcióba lépve Fe_2O_3 és SiO_2 -vé alakultak (Stirne mann). 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 lahn-díll (8—10) vasérccek CaFeQ-diagramja — CaFeQ-Diagramm der Eisenerze vom Darnóberg (1—4), von Zengővárkony (Mecsekgebirge) (5—7), und von Lahn-Dill (8—10).

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

Az érces anyag mikroszkópi vizsgálat szerint kvarcból, hematitból és göthitből áll. A kvarc vegyesen durva és finomszemcsés, egymásbailleszkedő fogazott-szegélyű, sokszor hullámos kioltású kristályokból áll. Ezek többnyire vitziszták, átlátszók, belsejükben egyenlőtlen elrendeződésben, vagy a fogazott kvarcszegélyen sajátalakú hatszöges, meggyipiros-színben áttetsző hematitpikkelyek vagy diszperz csomók sorakoznak (VI. tábla 34.). A hematit mellett többnyire geodaszerűen kitöltő halványvörös, sárgás-vörös göthitűk lépnek fel alárendelten (VI. tábla 35.). A kovás vasércnek számos átmeneti tagja ismert: a kovasavmentes változattól a jászpison 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 vasérccelemzések

Elemző: Guzy Károlyné

Százalék

| | | | | |
|-------------------------------|------|---------|---------|-------|
| SiO_2 | 20 | 65,85 | 79,60 | 91,75 |
| TiO_2 | 0,01 | gy. ny. | gy. ny. | 0,23 |
| Al_2O_3 | 1,79 | 0,13 | — | 2,11 |

| S z á z a l é k | | | | |
|--------------------------------------|-------|--------|--------|-------|
| Fe ₂ O ₃ | 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 ₂ O ₅ | 0,58 | 0,02 | 0,02 | 0,98 |
| —H ₂ O..... | — | — | — | — |
| —H ₂ 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 jáspis, és a ladini kovapala magmagenetikai kapcsolata vizsgálataink alapján nem lehet vita tárgya.

A kovás vasérc tehát — a darnó-hegyi diabáztól és rézércről függetlenül — a középsőtriász időszaki magnás tevékenység kísérője.

TÁBLAMAGYARÁZAT — TAFELERKIÁRUNG

I. tábla — Tafel I.

1. *Cenosphaera* sp., agyappalában. 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-nyeltagok a bitumenes mészkőben. Darnó-hegy ÉNy. (Galambos tanya fölött); 1: 22,5. — *Mizzia velebitana*, *Mizzia yabei?* und Crinoideen Stiefelfragmente 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. *milioides*. Darnó-hegy; 1: 570. — *Glomospira* aff. *milioides*. Darnóberg; 1: 570.
6. *Gymnocodium* cf. *bellerophonis* Roth pl., ferde-hosszanti metszet. Darnó-hegy; 1: 62. — *Gymnocodium* cf. *bellerophonis* Roth pl., 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 sarokban *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 unbekanntnen 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. Külső Dallapuszta. 1: 25. — *Theodiscus* cfr. *connexus* in Kieselschiefer, Darnóberg, 25x.
15. Oolitis mészkő. Darnó-hegy. 1: 25. — Oolithenkalk. Darnóberg, 25x.
16. Labrador-bytownit összetételű földpátlécek szövédékből álló diabáz változat. A földpát között kloritpatatok vannak. A kép felső sarkában két kalcitból álló mandulaüreg látható klorit-szegéllyel. — 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. Porfirós bytownit-lécek finom földpát-szövédégekben. A fekete foltok klorit-somókból állnak. Darnó-hegy ÉNy. 1: 22,5 + Nik. — Porphyrische Bytownit-Leisten in feinem Feldspatgeflecht. Die schwarzen Flecke sind Chlorit. Darnóberg NW. 22,5x. Gekreuzte Nikols.
18. Oolitis szövétű diabáz. Földpátlécek között titán-augitroncsok. Miklósvölgy. 1: 22,5, + Nik. — Ophitiches Diabas Titanaugittrummer zwischen Feldspatleisten. Miklóstal. 22,5x. Gekreuzte Nikols.

IV. tábla — Tafel IV.

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

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

21. Variolaritra emlékeztető szövetrésztlet klorittal, kalcedonnal, magnetittel és ilmenittel. Darnóhegy-ÉNy-i völgyek. 1: 62, + Nik. Variolaritartige Gefügebpartie mit Chlorit, Kalzit, Calcedon, Magnetit und Ilmenit. NW-liche 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-Kétágútal. 570x. Parallele Nikols.

23. Kloritos alpanyagban zoizitorsók sorakoznak. Diabáz injekció. — Hosszúvölgyi kőfejtő. Darnóhegy. 1: 275 || Nik. — Zoisitpsulven, aufgereicht in chloritischem Grundstoff. Diabasinjektion, Steinbruch des Hossutales, 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-Hosszútal. 570x. Parallele Nikols.

V. tábla — Tafel V.

25. Diabáz-agglomerátum. A diabázüvegtörmeléseket kalcit és tufogén anyag cementálja. Az izotrop diabázüvegen földpátlécek vannak. Hosszúvölgyi kőfejtő. Darnóhegy. 1: 22,5. || Nik. — Diabás-agglomerat. Die Trümmer von diabasischem Glas werden von Kalzit und tufogenem Material zementiert. Das isotope Diabasglas enthält Feldspatleisten. Hosszútalier Steinbruch. Darnóberg. 225x. Parallele Nikols.

26. Önálló pirítézfészkek kalkopiritben. A piritet a kalkozin és kovellin egymást követően övezik. A kalkopirit felé kuprit és tenorit, végül göthit-mezők váltják egymást. Darnóhegy-Hosszúvölgy. 1: 175. || Nik. Olajimmerzió—Selbstständiges Pyritnest in Kalkopyrit. Pyrit von Chalkosin und dann Covellin umrandert. Übergang zum Kalkopyrit durch Kuprit-, Tenorit und Goethitfelder. Darnóberg. Hosszútal. 175x. Parallele Nikols. Ölimmersion.

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

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

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

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

VI. tábla — Tafel VI.

31. Természcé (2) alakult kalkopirit-fészkek kalcitos alpanyagban. 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-Hosszútal. 125x. Parallele Nikols. Ölimmersion.

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

33. Sajátalakú kupritkristály bal felső sarkában (fehér) kalcopirit maradvánnyal. A kupritet 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—Hosszútal. 600x. Parallele Nikols. Ölimmersion.

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

35. Apró üregeket geodaszerűen kitöltő göthit-kristályok. Kovás vasérc. Darnóhegy-ÉNy. Olajimmerzió. 1: 1570. || Nik. — Kleine Hohlräume von Goethitkristallen geodenartig ausgefüllt. Kiesiges Eisenerz. Darnóberg NW. 1570x. Parallele Nikols. Ölimmersion.

IRODALOM — LITERATUR

- Balogh K.: Földtani vizsgálatok az északborsodi triászban. MÁFI Évi jelentése, 1950. (1953).
- Balogh K.: Répashuta környékének földtani vizsgálata. MÁFI Évi Jel. 1952 (1953).
- Balogh K. — Pantó G.: Földtani vizsgálatok Nekézseny környékén. MÁFI Évi Jel. 1953. I. rész.
- Balogh K.: Az északmagyarországi triász rétegtana. Földt. Közl. 80. 1950. — 5. Faul-ton, 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 Reckb 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. Jablonzky, J.: Magyarországi karbonkorú algák. (1918. XI. 6-án. Földt. Társ. 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 vapenacke alge okolice Bara u Crnoj Gori, Geol. Vjesnik. Sv. V—VII. 1951—1953. Zagreb. — 12. Licharev, B.: Paleofusulina nana sp. n. des dépôts antra-colitiques du Caucase septentrional. Bull. Com. geol. URSS. 45. No. 2, 1926. — 13. Majzon L.: A bukkszéki mélyfúrások. Földt. Int. Évk. 34. 1940. — 14. Majzon L.: Újabb bukkszéki mélyfúrások. Földt. Int. Évk. 37. 3. 1948. — 15. Noszky J. (id): 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.: Nátrongabbro a Bódvavölgyben. Földt. Int. Évk. 39. 1950. — 18. Pia, J.: Die wichtigsten Kalkalgen des Jungpaläozoikums und ihre geologische Bedeutung. II. 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. Ecl. Geol. H. 38. 1945. — 22. Rozložník P.: Geológiai tanulmányok a Mátra északi oldalán Parád, Reesk és Mátraballa községek között. Földt. Int. Évi Jel. 1933—35-ről. 2. (1939). — 23. Rüst.: Beiträge zur Kenntnis der fossilen Radiolarien aus Gesteinen der Trias und der paleozoischen Schichten. Paleontographica. Bd. XXXVIII. 1892. — 24. Schrëter Z.: Bükkhegység geológiája. Földt. Int. Évi jel. — 25. Schrëter Z.: A Bükkhegység triászkezdődményei. Földt. Közl. 65. 1935. — 26. Schrëter Z.: Földtani újratérképezés Szilvásvárad környékén. MÁFI. Évi jel. 1952-ről. (1954). — 27. Schrëter Z.: A Mátrától ÉK-re eső dombvidék földtani viszonyai. MÁFI. Évi jel. 1948 (1952). — 28. Schrëter Z.: A Bükkhegység ÉNy-i része. Földt. Int. Évi jel. 1913. — 29. Schubert, R. J.: Zur Geologie des österreicherischen 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. Szádeczky 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.: Szarvaskó környékének 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 magmengetischen 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, magmengetischen, sedimentpetrographischen und erzgeologischen 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. L. Egyéd. 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* (*Staffella*, *Glomospira*). 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 Kanneccot, 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 törí át, ép úgy, mint a közeli trachidolerit. Zöldes-szürke kőzet, szabad szemmel csupán a földpátot lehet benne felismerni, szövete porfiros, uralkodó elegyrészei: földpátok és egirin. A földpát anortoklász, szanidin és savanyú plagioklász. Az egirin ritkán alkot beagyazást, 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 nátrorit 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 dácittufa néven szerepelt, de nem tufa, hanem láva. A kőzet zöme plagioklász-földpát, kevés augittöredéket is tartalmaz, a nagyobb augitok elmállottak, 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 L. bánya-mester szőlőjének mesgyéjéről. Egyelőre csak heverő darabok kerültek elő, amelyeket megvizsgálva kiderült, hogy nátrontrachit, tehát a Mecsekből eddig ismeretlen kőzet. További kutatáskor a szőlőben kis folton megtaláltuk 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 törí át, közelében a trachidolerit is több helyen ugyanebbe a homokkőbe nyomult fel. Kétségtelen, hogy a nátrontrachit a trachidolerit rokonságába 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 porfiros szövettű kőzet nem egyformán fejlődött ki az egész feltárt tömegben. Vannak helyek, ahol a beagyazások uralkodnak, míg más helyeken a kőzet zömét az alapanyag alkotja, de minden esetben két uralkodó elegyrészből, földpátból és egirinből áll.

Háromféle földpátot lehetett felismerni.

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

* Előadta a Magyar Földtani Társulat 1957. V. 15. szakülésén.

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 ikerrovtákoság 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 szétseprződik; méretük 400×60 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; e 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 ikerrovtákoságról 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; zömökebbnyúltabb prizmák, de az egyének vége szétseprződik, 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 pleokroos, de automorf; a külső köpeny pedig egirin, melynek kioltása egyenes és pleokroizmusos 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 vitziszta 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 belehintve. Igen nagy ritkaság gyanánt a különféle egyének közötti zugokban másodlagos kvarc és mészpát is megjelenik.

E kőzetekből Nemesné Varga S. 2 elemzést készített.

1. Lelelőhely: Váralja fővölgyének (nyugati ág) jobb oldalán, a község közepe táján, Péter I. bányamester szőlője mesgyéjén.

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

Az O s a n n-féle paraméterek :

| | s | a | c | f | n | k |
|----------------------|----|------|-----|-----|-----|------|
| Váralja..... | 69 | 17,8 | 4,8 | 7,4 | 6,7 | 0,91 |
| Típus 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-féle 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 |
| Típus c) foyait, l) umptekit | 220 | 37 | 18 | 9 | 36 | | | | | |

A N i g g l i-féle bázisok :

| | |
|----------|-----------------|
| L = 56,3 | $\pi = 0,07$ |
| 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 | |
| H | 0,61 | |
| A | 0,34 | |
| CaCO ₃ | 0,10 | |
| H ₂ O | 3,61 | |
| | <u>100,58</u> | |

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 ₂ | 58,07 |
| TiO ₂ | 0,19 |
| Al ₂ O ₃ | 20,02 |
| Fe ₂ O ₃ | 3,51 |
| FeO | 0,87 |
| MnO | 0,15 |
| MgO | 0,13 |
| CaO | 1,33 |
| Na ₂ O | 7,37 |
| K ₂ O | 4,79 |
| P ₂ O ₅ | 0,06 |
| H ₂ O ⁺ | 2,53 |
| H ₂ O ⁻ | 0,82 |
| CO ₂ | 0,11 |
| | <u>99,95</u> |
| | 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 |
| Algersdorf (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, l) umptekeit..... | 220 | 37 | 18 | 9 | 36 | | | | | | |

N i g g l i-féle bázisok :

| | |
|----------|--------------|
| L = 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 | | 6,82 |
| C | 0,61 | | 0,61 |
| | | 91,13 | |
| Di | 0,30 | | |
| M | 2,78 | | |
| He | 1,60 | | |
| Il | 0,46 | | |
| A..... | 0,34 | | |
| Calcit | 0,20 | | |
| H ₂ 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 elhintve 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 vizsgálatnál kítűnt, hogy a kőzet nem tufa, hanem megszilárdult láva.

A mikroszkópi vizsgálat elárulja, hogy a kőzet zóme plagioklász-földpát. A földpátok lécei fluidálisan helyezkednek el, átlagosan 80 μ hosszúak, szélességük 4—10 μ , 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 ikerlemezség elég gyakori; $n >$ balzsam. Ezek alapján a földpát oligoklász összetételű.

Igen kis számmal tartalmaz a kőzet apró, szintelen augit-kristálytöredékeket, méretük többnyire 60—80 μ , de néha 150—20 μ is. Ikrek 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 földpátléceskék hozzájárulnak. Az üregek néha mintegy automorfok; körvonalaik 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 nagyjából csak a csiszoláskor kihullott. Méretük 1 mm-re is nagyobbodhat.

Az alapanyag földpátlécei között kevés szintelen, gyengén fénytörő anyag mutatkozik, mely helyenként szürkés is lehet. Az alapanyagban bőven vannak magnetit-zemecskék, melyek többé-kevésbé kocka alakúak; méreteik 10–20 μ között ingadoznak. Egyes üregekben mint mállási termék, kalcit is megjelenik.

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

Százalék

| | |
|--------------------------------------|-------|
| SiO ₂ | 60,72 |
| TiO ₂ | 0,96 |
| Al ₂ O ₃ | 19,41 |
| Fe ₂ O ₃ | 2,34 |
| FeO | 0,35 |
| MnO | 0,20 |
| MgO | 0,66 |
| CaO | 4,35 |
| Na ₂ O | 4,38 |
| K ₂ O | 3,14 |
| P ₂ O ₅ | 0,54 |
| H ₂ O ⁻ | 2,10 |
| H ₂ 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 | β |
| Hiawatha Creek | 71,5 | 11 | 11,5 | 7,5 | | | |

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

A N i g g l i-féle 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 = 46,6 | $\pi = 0,23$ |
| 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 |
| Ör | 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 | 0,54 | |
| H ₂ 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 piroxénbeágyazás szerkezete: akmitmag, egirinköpeny, melyet apró egirinszemcskék burkolnak be. — Die Struktur des Pyroxeneinsprenglinges: der Kern besteht aus Akmit, darauf legt sich eine Aegirinhülle, 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 blossen 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 Aegyrinkryställchen 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 szinképelemzés eredményei arra utalnak, hogy a nyomelemek közel azonos számban származnak savanyú és bázisos magmás kőzetből. A kimutatott Pb arra utal, hogy a bauxit-keletkezésnél délről is volt anyag-szállítás. Az ásványtani vizsgálatok a magyar bauxitfajtákból egy eddig még nem ismertetett 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 alkalmas volt a két típus részletes összehasonlítására is. A mikromineralógiai vizsgálatok fő célja a nehézásványok csoportosítása volt, törmelékes eredetű és az üledékképződés közben keletkező ásványok csoportjára. A nyomelemvizsgálat segítségével pedig egyrészt ellenőrizni lehetett a mikromineralógiai megfigyelések helyességét, másrészt a legkisebb mennyiségben mutató 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 fekvő vagy fedőképződmények nélkül. Az eocén alsó és középső részét mocsári (kőszenes, pirites agyagok), elegeyvízi (süntüskék, *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 appanata*, *Nummulites striata*, *Nummulites perforata*, *Nummulites* sp., *Operculina ammonica*, *Heterostegina* sp.) alapján a miocénbe, míg a legelső réteg a holocénbe tartozik.

Az anyag előkészítése

A homok- és kavicsmintákat szitálással, majd a 0,25—0,12 mm-ig terjedő csoport bromoformos elválasztással, az agyag- és márgamintákat iszapolással és ugyancsak bromoformos elválasztással készítettük elő. A mészkőminták 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 kiiszapolat maradványokat bromo-

formával könnyű és nehéz frakcióra, majd az utóbbit elektromágnissal 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 ikerösszenövésnek nyoma, sőt néha a ráánövéses iker kristály is megtalálható. Szemmagyság: 50—500 mikron.

Pirit: leggyakoribb a szürke bauxitban és a kősenes 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) ikerlemmezesség, 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 nagyságú, átlátszó (zafir) szemcsék vannak.

Erősen koptatott kvarc: a szemek gyakran majdnem teljesen gömböalakúra 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. Felsőine a helyben keletkezettekhez képest bágyadt fényű. Szemmagyság: 200—500 mikron.

b) Saványú magmás kőzet mállásából:

Kvarc: a bauxit könnyű frakciójában és a fedősorozat anyagában uralkodó szerepe van, kivéve a mészkövet és a nagy pirittartalmú kősenes 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: sötétbarna-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 mikronnyi, sötét barnászörös oszlopként.

c) Metamorf 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.

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

Biotit: az előbbieken leírt biotit származhat átalakult kőzetek mállásából is.

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

Említést kell még tenni a — valamennyi bauxitmintában megtalálható — **szerves ásványról** is: sárgásbarna, áttetsző, egyenetlen törésű darabjain kristálylapok nem ismerhetők fel. Bunzen-égő 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. Keresztetett nikolállásnál anizotróp, de interferenciaszínét saját színe zavarja. Fajsúlya 2,8-nál nagyobb, ugyanis a bromoformos elválasztás során mindig a nehéz frakcióba kerül. Valószínűleg bitumunitárszarmazék, feltételezhetően szukcinit. (Ennek egyedül csak 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) kiténik, 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 |
| | százalék | |
| 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 másodszeri, 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 nyomelem vizsgálata

A két szelvény anyagában szinképelemzéssel 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 | Su | Li | Sr | Cu |
| Mészko | I/22 | 1 | | | | 1 | 1 | | | 2 | | | | 4 |
| Mészko | I/21 | 3 | 2 | | | 2 | 4 | 2 | 4 | 3 | 1 | 2 | | 5 |
| Mészko | I/20/2 | | 1 | | | 2 | 2 | | 5 | 3 | | | | 5 |
| Agyag | I/20/1 | 5 | 2 | 2 | | 1 | 2 | 4 | 5 | 5 | 1 | 4 | | 4 |
| Mészko | I/19 | | 1 | | | 2 | 2 | | 3 | 3 | | | | 5 |
| Agyag | I/18 | 4 | | 2 | | 3 | 5 | 4 | 5 | 5 | 2 | 4 | | 5 |
| Mészko | I/17 | 2 | | | 1 | 3 | 2 | 3 | 4 | 4 | | | | 4 |
| Agyag | I/16 | 4 | 2 | | | 2 | 2 | 2 | 4 | 4 | 1 | 2 | | 5 |
| Agyag | I/15 | 5 | 2 | | | 2 | 5 | 2 | 5 | 5 | 1 | 2 | | 5 |
| Agyag | I/14 | 3 | 2 | 2 | | 1 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | | 4 |
| Agyag | I/13 | 4 | 2 | 2 | | 2 | 5 | 4 | 4 | 4 | 1 | 3 | | 5 |
| Agyag | I/12/3 | 4 | 2 | 2 | | 2 | 5 | 3 | 4 | 4 | 1 | 3 | | 5 |
| Agyag | I/12/2 | 4 | 2 | 1 | | 2 | 4 | 3 | 4 | 4 | | 2 | | 4 |
| Mészko | I/12/1 | 1 | 1 | | | 2 | 1 | 1 | 1 | 4 | | | | 4 |
| Mészko | I/11 | | 1 | | | 1 | 1 | | 1 | 4 | | | | 3 |
| Agyag | I/10 | 5 | 2 | 1 | | 2 | * | 3 | 5 | 5 | 1 | 3 | | 5 |
| Bauxitos agyag | I/9 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | * | 5 | 4 | 4 | 1 | 4 | 1 | 5 |
| Bauxit | I/8 | | 1 | | | * | * | 1 | 2 | 1 | | 1 | | 2 |
| Bauxit | I/7 | 3 | 2 | | | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | | 1 | | 3 |
| Vasas bauxit | I/6 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | * | 4 | 3 | 3 | | 4 | 2 | 4 |
| Bauxit | I/5 | 2 | 2 | | | * | * | 2 | 3 | 2 | | 2 | | 4 |
| Bauxit | I/4 | 2 | 2 | | | * | * | 2 | 2 | 2 | | 2 | 1 | 4 |
| Bauxit | I/3 | 2 | 2 | | | * | * | 2 | 2 | 2 | | 2 | | 3 |
| Bauxit | I/2 | 3 | 1 | 2 | 1 | 2 | * | 4 | 4 | 5 | | 4 | | 5 |
| Bauxit | I/1 | 3 | 2 | | | 2 | * | 3 | 2 | 4 | | 3 | 1 | 5 |
| Kőszenes agyag | II/9 | 5 | 2 | | | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 2 | 5 |
| Kőszenes agyag | II/8 | 4 | 2 | 1 | | 5 | 1 | 2 | 4 | | | 3 | 2 | 3 |
| Bauxit | II/7 | 4 | 2 | 1 | | 2 | * | 5 | 4 | 5 | | 4 | 2 | 5 |
| Kőszenes gipszes agyag | II/6 | 4 | 2 | 1 | | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | | 4 | 2 | 4 |
| Bauxit | II/5 | 4 | 2 | 1 | | 2 | * | 3 | 3 | 4 | | 3 | 1 | 4 |
| Bauxit | II/4 | 4 | 3 | 1 | | 1 | * | 4 | 4 | 4 | | 4 | 2 | 4 |
| Lila, vasas bauxit | II/3 | 4 | 1 | | | 3 | * | 5 | 3 | 4 | | 5 | 2 | 5 |
| Bauxit | II/2 | 3 | 2 | | | * | * | 2 | 2 | 4 | | 2 | | 4 |
| Dolomit | II/1 | | | | | | | 2 | | | | | | 4 |
| Bauxit | II/10 | 3 | 2 | 2 | | 1 | * | 2 | 3 | 4 | | 2 | | 3 |

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

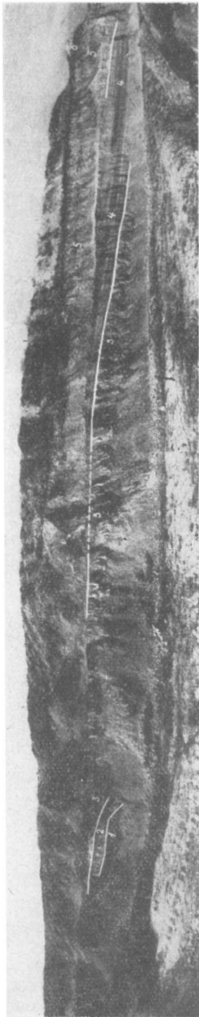
A többi érték ennél egy-egy nagyságrenddel nagyobb.

* : 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, Zr¹.

¹ 1. 52. oldal lábjegyzet

K



Ny

A fedősorozat mintái az alábbi nyomelemeket tartalmazzák:

Az agyagok: sziderofil elemek: Co, Ni; szulfokalkofil elemek: Cu, Pb, As; litofil elemek: Sr, Li, Be; pegmatofil elemek: Ti, V, Mn, Cr, Zr¹.

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

A feküdolomit: 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 származása valószínűleg a szabadbattyáni ólomérc lepusztulásával van kapcsolatban. (Az egyéb ólomércesedéssel járó vulkánosság Magyarországon területén a bauxitkeletkezésnél fiatalabb.) Érdekes még a bauxit elég jelentős Ni- és Co-tartalma, ami az ásványtani vizsgálatokkal alátámasztott savanyú magmás eredet mellett bázisos anyaközet is feltételez. 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. krómitot a bauxitmintákban nem lehetett kimutatni. Feltűnő a fedősorozat mészköveinek sok járulékos elegyrése. Viszont ezen belül érdekes a Sr hiánya, aminek

1. ábra. Bitói kullejtés. Jelek: 1. felsőkréta bauxit, 2. alsóécén tarka agyag, 3. alsóécén miliolinás és középsőécén nummuliteses mészkő, 4. középsőécén agyag (márge), 5. középsőécén nummuliteses mészkő, 6. miocén kavics és homok. A bauxit fekvőjét alkotó nóri földolomit a kép bal szélén világosszínű mocsdó anyaggal van lefedve. —
Minière de Bitó. L é g n d e : 1. Bauxite crétacique supérieure, 2. argile bigarrée éocène inférieure, 3. calcaire éocène inférieur à Miliolines et calcaire éocène moyen à Nummulites, 4. argile (marne) éocène moyen, 5. calcaire éocène moyen à Nummulites, 6. gravier et sable miocène. Le Hauptdolomit norique formant le mur de la bauxite est recouvert par un matériel stérile de couleur claire au bord gauche de la figure.

¹ Az alkalmazott szénelctródás vizsgálatnál Zr vonalát a ciánsáv elfedte. Jelenlétét azonban gazolja a jelentős mennyiségű cirkontörmelék.

| Minta száma | Mélységköz | | Kőzet neve | Ilmenit-hematit | Cirkon | Korund | Szerves ásvány | Kvarc | Turmalin | Pirit | Klorit | Biotit | Szericit | Muszkovit | Gipsz | Kalcit | Barit | Rutil |
|-------------|---------------------|-------|----------------------------------|-----------------|---------|---------|----------------|----------|----------|----------|----------|---------|----------|-----------|---------|-----------|-----------|--------|
| | m-től | m-ig | | | | | | | | | | | | | | | | |
| I/26 | 0,0 | 0,5 | talaj | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| I/25 | 0,5 | 0,8 | kavics | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| I/24 | 0,8 | 1,0 | kavicsos homok | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| I/23 | 1,0 | 1,2 | kavics | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| I/22-21 | 1,2 | 4,2 | agyagos törmelékes mészkő | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| I/20 | 4,2 | 5,2 | durva törmelékes mészkő | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| I/19 | 5,2 | 11,0 | nummulinás mészkő | 1 | — | — | — | 5 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| I/18 | 11,0 | 11,2 | tarka agyag | 200—500 | — | — | — | 100—300 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| I/17 | 11,2 | 12,5 | nummulinás mészkő | 1 | — | — | 2 | 5 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| I/16 | 12,5 | 13,8 | tarka agyag | 50—100 | — | — | 300—500 | 150—300 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| I/15 | 13,8 | | szürke agyag | 1 | — | — | — | 5 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| I/14 | | | szürke agyag | 50—150 | — | — | — | 100—300 | — | 100—200 | — | — | — | — | — | — | — | — |
| I/13 | | 17,0 | szürke agyag | 3 | — | — | — | 5 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| I/12/3 | 17,0 | 17,4 | szürke agyag | 100—200 | — | — | 3 | 50—200 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| I/12/2 | 17,4 | 17,6 | sárga agyag | 2 | — | — | 200—500 | 100—500 | — | 100—500 | — | — | — | — | — | — | — | — |
| I/12/1 | 17,6 | 18,6 | mészkő | 50—100 | — | — | 2 | 5 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| I/11 | 18,6 | 19,5 | agyagos mészkő | 2 | 1 | — | 100—200 | 200—500 | — | 500—1000 | — | — | — | — | — | — | — | — |
| I/10 | 19,5 | 21,5 | tarka agyag | 150—200 | 100—250 | — | 200—500 | 100—700 | — | — | 500—1000 | — | — | 400—800 | — | — | — | — |
| I/9 | 21,5 | 22,0 | bauxitos tarka agyag | 4 | 4 | 1 | — | 5 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| I/8 | 22,0 | 22,8 | lila bauxit | 100—500 | 100—350 | 150—700 | — | 200—400 | 100 | — | — | — | — | 1 | — | — | — | 50—100 |
| I/7 | 22,8 | 24,3 | hússzínű bauxit | 5 | 4 | 3 | 3 | 4 | 1 | — | 1 | — | 1 | 200—2 | — | — | — | — |
| I/6 | 24,3 | 24,4 | vasas bauxit | 50—500 | 200—400 | 200—400 | 100—200 | 100—300 | 100—200 | — | 200—300 | 200—300 | — | 250—1 | — | — | 1000—1500 | — |
| I/5 | 24,4 | 24,6 | lila bauxit | 5 | 4 | 3 | 4 | 3 | 1 | — | — | — | — | 1 | — | — | — | — |
| I/4 | gumókban az I/7-ben | | sárga bauxit | 100—150 | 100—500 | 350—500 | 200—300 | 200—700 | 200—300 | — | — | 250 | — | 500—700 | — | — | — | — |
| I/3 | 24,6 | 26,6 | pizolitos sárga b. felső része | 5 | 4 | 3 | 2 | 4 | 2 | — | 100—300 | — | 300—400 | — | — | — | — | — |
| I/2 | 26,6 | 28,6 | pizolitos sárga b. középső része | 5 | 4 | 2 | 2 | 4 | 1 | — | 1 | — | 100—150 | — | — | — | — | — |
| I/1 | 28,6 | 30,6 | pizolitos sárga b. alsó része | 50—400 | 200—400 | 200—400 | 200—350 | 200—500 | 100—200 | — | 200—300 | 200—300 | 200—300 | 250—400 | 400—600 | 1000—2000 | 1 | — |
| II/9 | 114,0 | 113,7 | kőszenes agyag | 100—500 | 50—200 | 500—600 | 150—200 | 200—1000 | 100—150 | — | 100—150 | — | — | 200—250 | — | — | 300—500 | — |
| II/8 | 113,7 | 113,6 | agyagos kőszén | 3 | 1 | — | — | 5 | 1 | 5 | — | — | — | — | — | — | — | — |
| II/7 | 113,6 | 113,1 | áthalmazott szürke bauxit | 200—400 | 50—100 | — | — | 100—500 | 100—150 | 100—1500 | — | — | — | — | — | — | — | — |
| II/6 | 113,1 | 112,9 | kőszenes gipszes agyag | 5 | 1 | 1 | 1 | 2 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| II/5 | 112,9 | 112,5 | vasas szürke bauxit | 50—500 | 150—300 | — | 200—500 | 300—500 | 100—150 | 100—500 | — | — | — | — | — | — | — | — |
| II/4 | 112,5 | 112,2 | szürke bauxit | 5 | 1 | — | 3 | 2 | 1 | 5 | — | — | — | — | — | — | — | — |
| II/3 | 112,2 | 112,1 | vasas bauxit | 50—500 | 50—300 | — | 100—300 | 400—500 | 100—150 | 100—1500 | — | — | — | 200—300 | — | — | — | — |
| II/2 | 112,1 | 111,2 | pizolitos sárga bauxit | 5 | 2 | 2 | 3 | 4 | 3 | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| II/1 | 111,2 | — | dolomit | 50—500 | 100—150 | 200—500 | 150—400 | 100—800 | 200—300 | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| II/10 | 152,5 | | tigrisszövetes bauxit | 5 | 3 | 1 | 3 | 4 | 2 | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | | | | 50—350 | 100—300 | 150—200 | 200—350 | 200—400 | 100—150 | — | — | — | — | — | 100—350 | — | — | — |

1-es érték : egy-két szemcse az iszapolási maradékban.
2-es „ „ kevés szemcse.
3-as „ „ közepes mennyiség.
4-es „ „ sok szemcse.
5-ös „ „ az iszapolási maradék főtömege.

A tört nevezőjében a szemcseméret határok vannak mikronban feltüntetve.

oka valószínűleg a már említett szénelektrodás vizsgálatban kereshető. Ezzel éles ellen-tétben 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 bauxitösszetétel és a fedőagyag ásványos összetétele között; amíg 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. Ezeken kívül még több ásvány, főleg az agyagásványok találhatóak 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 bauxitösszetételből 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

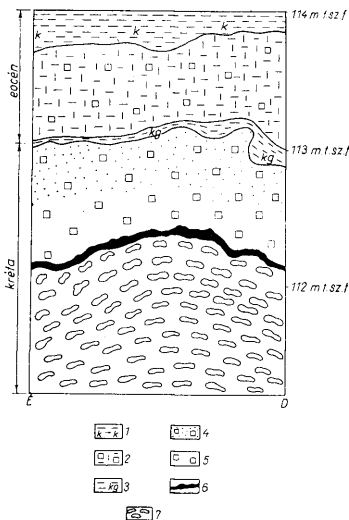
| Minta száma | Kőzet neve | Súlyszázalék | | | | | |
|-------------|--------------------------------------|--------------|---------|-----------|---------|------------|-------|
| | | Al_2O_3 | SiO_2 | Fe_2O_3 | TiO_2 | Izz.veszt. | Egyéb |
| I/9 | Bauxitos tarka agyag | 33,4 | 39,1 | 12,9 | 1,4 | 12,2 | 1,0 |
| I/8 | Lila bauxit | 31,6 | 29,3 | 23,0 | 1,4 | 13,7 | 1,0 |
| I/7 | Hűsszínű 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 következik 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 böhmites 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. alap-
vázat szelvénye az 1925 m pontnál. Jelek: 1.
agyagos kőszén, 2. áthordott szürke, piritos bauxit,
3. kőszenes gipszes agyag, 4. vasas, szürke bauxit,
5. szürke (pirites) bauxit, 6. lila, vasas bauxit, 7. sárga,
pizolitos bauxit. — Mine Kincses, voie de fond József,
coupe de la chasse N° 114 au point de 1925 m.
Légende: 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 böhmites bitói bauxit-hoz képest ez hidrargillites, vagy legfeljebb hidrargillit-böhmites bauxit, a böhmit alárendelt szerepével.

Az ásványtani és nyomelem-
vizsgálatból lezűrhető
eredmények

1. A két bauxitszelvény anyaga nem azonos. A bitói bauxit több ásványos elegrészét 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-t.

3. A bitói sárgásbarna, tarka, pizolitos bauxit és a vasas csík nagyjából azonosítható a József-altáró sárga, pizolitos bauxitjával és vasas csíkjával. A bitói szelvényben azonban hiányzik a szürke, piritos 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 Bárdossy magyarázatát, miszerint a szürke, pirites 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. Bárdossy szerint a leszálló, vasas oldatok megrekedésének helyén keletkezik a néhány cm-es vasas zóna. Azonban a bitói külfejtésben hiányzik a vasas, szürke, pirites bauxit, a kőszenes, gipszes agyag is csak a feltárás ÉNy-i részében van meg kisebb lencséiben. Viszont a vasas csík ebben a bauxitban is szerepel. Feltételezhető, hogy keletkezésében a szürke, pirites 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 fedőközetek 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 karsztvízszinthez képest, ami a vegyi oldó és kicsapó hatású oldatok fő szállítója lehetett. Ilyen különböző, utólagos hatásra keletkeztetett 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 Kiss J. gánti és nézsai hasonló vizsgálatai alapján bauxitjaink származására adódott, a savanyú magmás anyagokozetből kőzbenső agyagos mállás után történő keletkezést. A színképelemzésekéből 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 kapcsolatban, 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 nyomelemvizsgálatából a mélységgel összefüggő mennyiségi változás nem mutatható ki.

IRODALOM — BIBLIOGRAPHIE

1. Bárdossy Gy.: Melantherit a szöci bauxitban. Földt. Közl. 84. évf. III. füzet. — 2. Bárdossy 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. Gedeon T.: A bauxit ásványos összetétele és ipari használhatósága. Földt. Közl. 84. évf. 3. füzet. — 5. Kiss J.: La constitution mineralogique de la bauxite de Nézsai. Acta Geol. I. 1—4. — 6. Kiss J.: Iszkaszentgyörgyi bauxitminták mikro-

mineralógiai vizsgálata. Kézirat. — 7. Kiss J.: Magyarországi bauxitvizsgálatok. II. Gánt. Kézirat. — 8. Kormos T.: Bauxit-képződés barlangüregekben. Földt. Közl. 73. évf. 4—7. f. — 9. Koch S. — Sztróka K.: Ásványtan. Tankönyvkiadó, Bpest. 1955. — 10. Méses K.: Üledékes kőzeteink 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. Némecz 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 kérdéseirhez. Földt. Közl. 81. évf. 10—12. füzet. — 16. Vadász E.: Bauxitföldtan. Akadémiai kiadó, Bpest. 1951. — 17. Vadász E.: Alunit a magyarországi bauxitelfordulásokban. Földt. Közl. 73. évf. 1—3. füzet. — 18. Vadász E.: A magyarországi bauxitelfordulások földtani alkata. M. Á. F. I. Évkönyve XXXVII. kötet, 2. füzet. — 19. Vandel M.: Beiträge zur Bestimmung der Mengenverhältnisse allitischer Tonminerale, 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 Sz á d e c z k y K. E. által bevezetett *cpv* módszerrel megvizsgálta a különböző és azonos korú Duna-teraszok kavicsait. Ezzel a geológusok és geomorfológusok teraszkutatóihoz 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 hovatartozásuk eldöntésére hazánkban elsőnek Sz á d e c z k y-K a r d o s s E. alkalmazott rendszeres anyagvizsgálatokat [17, 18, 19]. Az egyes terasz-szintek kavicsainak minőségi és mennyiségi közettani vizsgálata mellett kitérő 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], *Cailleux* [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 Sz á d e c z k y-K a r d o s s 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 teraszkutatójában, és leszögezte, hogy a *cpv* értékek a völgyfőtől lefelé haladva fokozatosan változnak, és pedig a *c* érték csökken,

* Hálás köszönettel tartozom Sz á d e c z k y-K a r d o s s 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 nagyobbnak találta, mint az „alacsonyterasz” görgetettségét.

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

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

Újabbban C s e h-N é m e t h J. [2] a Zala teraszkavicsait 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 utóbbitól függetlenül és azt már megelőzően kezdtük meg a Duna különböző terasz-szintjein levő kavicsok rendszeres görgetettségi vizsgálatát.

Vizsgálataink célja a D u n a különböző korú és gyakran egymástól morfológiailag élesen el nem határolható t e r a s z k a v i c s a i n a k *cpv* m ó d s z e r r e l v á l ó e l e m z é s e s az, hogy újabb adatokat nyújtsunk a terasz kutatáshoz.

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 kavicsai, 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 Keresztbérc oldalán 310—350 m tszf. magasságban található kavicsokat is [13].

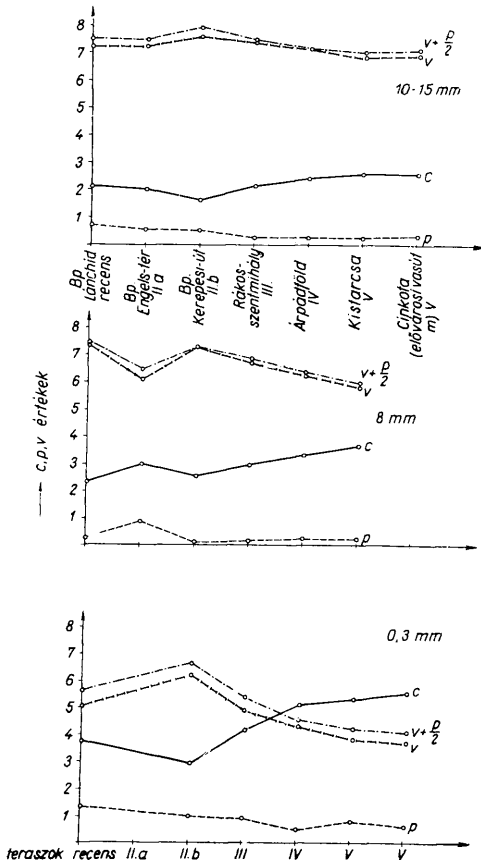
Munkánk eredményeként tisztázni akartuk, hogy az egy szelvényben egymás alatt levő kavicsteraszok mindegyike külön teraszt képvisel-e, vagy ugyanazon terasz lezökken, lesuvadt része. Ez a kérdés elsősorban a Gerece északi peremén merült fel [12].

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 Vecsésig több mint 100 méteres szintkülönbséggel mutatkozik [12]. Kérdéses volt tehát, hogy a görgetettségi adatok hozzá tudnák-e segíteni az egyes terasz-szintek azonosításához. Budapest térségében a teraszutatást 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.

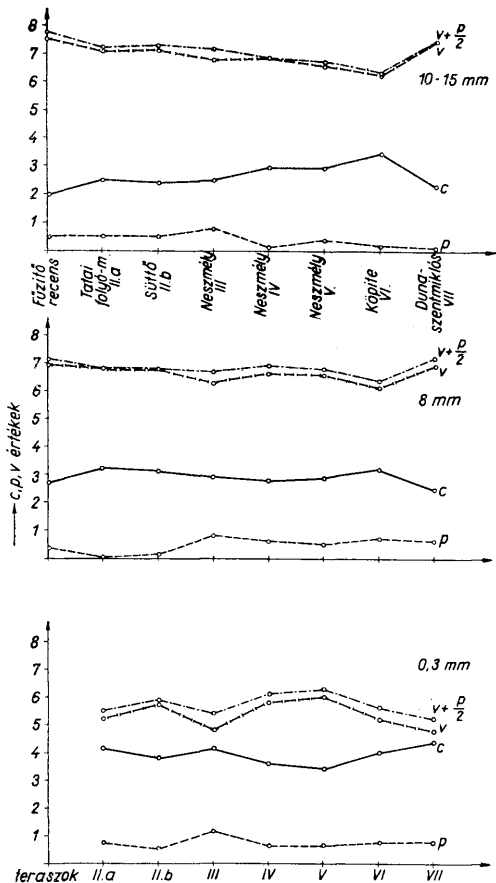
Végül azon megfontolások alapján, hogy a legújabb terasz-morfológiai vizsgálatok szerint a magyarországi dunaszakaszokon [13] 5. illetve 6 (II/a, II/b, III. IV. V., illetve VI.), Bécs térségében 6, illetve 7 [3] (Práter-, gänsendorfi-, simmeringi-, Höhereterasse, Arsenal-, wienerbergi-, és laaerbergi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

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



1. ábra. Budapesti szelvény kavicsmintáinak görgetettségi középértékeit 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 kavicsmintáinak görgetettségi középértékeit ábrázoló grafikon. -- Graph of average roundness values; Neszmély profile.

masabb szemnagyságot. Z i n g g [26] többféle szemnagyságot vizsgált, szerinte a különböző teraszoknál az $\frac{1}{4}$ mm-től 1 mm-es méretűkig 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 szemcséken való mérésnél is szépen mutatkozik. A munka során nyert tapasztalatok azt mutatták, hogy teraszonkénti jelentősebb eltérések következtében a 10—15 mm-es szemnagyságnál mérhető, tehát a Duna-teraszok kavicsainak jellemzésére legalkalmasabb szemnagyság a 10—15 mm. Kiugró értékek a 0,3 mm-es szemnagyságnál 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 szemnagyságon végeztük el: 10—15 mm, 8 mm legnagyobb ármérőjű szemcséken, valamint a 0,50 mm-es \varnothing -ű szitán átment, de a 0,25 mm \varnothing -n fennmaradt, tehát középértékben 0,3 mm méretűeken.

A ienti szemnagyságokra szétszítált anyagok mindegyikéből kiválogattunk 25 db kvarc, ill. kvarcit szemcsét, s mértük a konkáv (*c*) plán (*p*) és konvex (*v*) részek hosszát, összegeztük, majd százalékoltuk 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 középértékekben lényeges eltérést nem tapasztaltunk.

| | | <i>c</i> | <i>p</i> | <i>v</i> |
|--------------------------|-----|----------|----------|----------|
| Neszemély 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> |
|-----------|------|----------|----------|----------|
| Kőpíthegy | 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 szemnagyaág mérését 3 irányban milliméterpapírral végeztük.

A 8 mm-es szemnagyság mérése nehézségekbe 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 léfényképeztük 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> |
|----------------------|----------|----------|---------------------|
| Neszemély IV. sz. t. | 2,9 | 0,4 | 6,7 mm papírral |
| | 2,8 | 0,6 | 6,6 fényképen mérve |

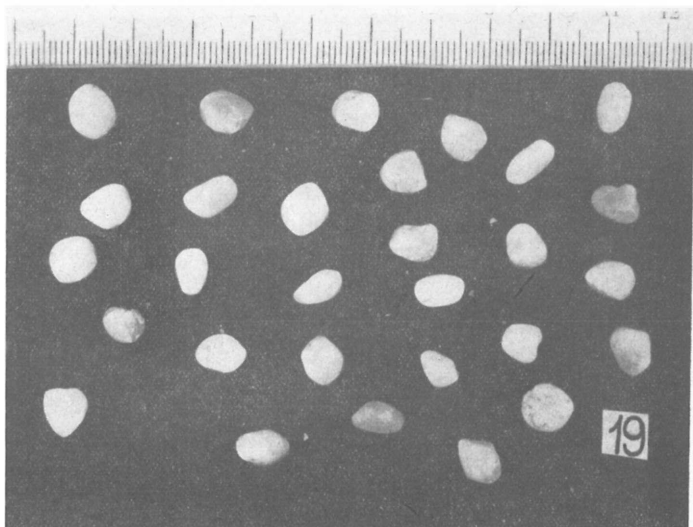
C s e h — N é m e t h J. [7] a mérési módszert úgy módosította, hogy csak a konvex és plan részeket mérte a körvonal mellett s ezek összegét kivonva a kerületből megkapta a konkáv részeket is. Tekintve azonban, hogy 6 4—2 cm-es szemnagyságokat vizsgált, a mérési módszer pontosságá számára megfelelt. Kevésbé görgetett szemcséknél ellenben a kerület-mérés helyett pontosabbnak láttuk a konkáv részek mérését is.

A 0,3 mm-es homokszemcse mikroszkóp alatt kiválogatott kvarcsemmcséit szintén fényképeztük, s a nyert képeken a 8 mm-es szemnagysághoz hasonló módon mértünk görgetettséget. A lényképek mérése esetén a 0,3 mm-es szemnagyság 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 egymásutáni sorrendje legteljesebben megmaradt. Az egyik szelvényt a Gerecse északi peremén Neszemélynél, 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 meghatározhatassuk. Több esetben azonban csak a méréseink alapján sikerült a teraszokat azonosítani.

1. **Mosonmagyaróvár** községi kavicsbánya a Mosonyi-Dunaághoz közel. A kavicsbánya felszíne 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. ábra. 8 mm-es kavicsok fényképe (Neszzmély IV. sz. terasz.) — Photo of 8 mm σ pebbles (Neszzmély, IV. terrace).

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

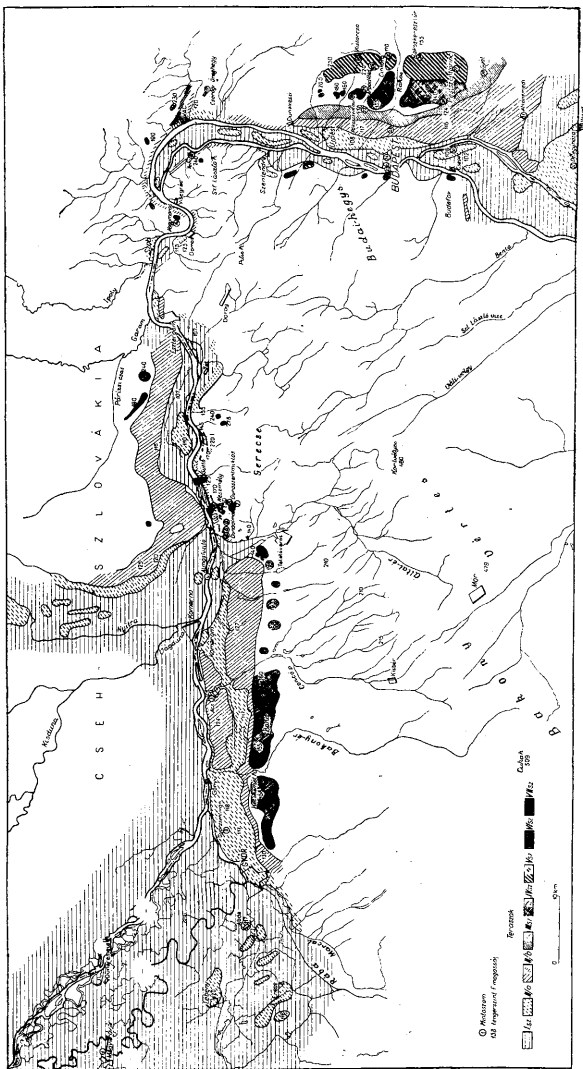
3. **Ács.** A bécsi út melletti terasz felszíne kb. 18—20 m viszonylagos magasságú. Szoliflukciós jelenségek, „zsákok” határozottabbak, mint a győrszentiváni terasznál. Kora újpleisztocén, jelzése IIb. sz. terasz. A környezetében vékony löszös homok lösz takarja a terasz felszínét.

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

5. **Dunaalmás.** 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 régiebb nem lehet [12, 13].

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

7. **Dunaszentmiklós.** Öreghegy. A kavicsréteg magassága 310 m. tszf. 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. ábra. Térkép a felvételek feltüntetéseivel (P é c s e i M. felvétele) Map of the localities (survey by M. Pécsi)

8. **Dunaszentmiklós.** Öreghegy és Újhegy. Az előbbi feltárással kapcsolatosan említett vastag (legalább 8—10 m) édesvízi mészkő rétegre települten is találunk elszórvva a felszínen jellegzetesen vörös színű kavicsokat. E kavicsok természetesen nem azonosak az édesvízi mészkő alatti kavicsréteg anyagával, kora az édesvízi mészkőnél fiatalabb, de ópleisztocénnél nem lehet idősebb. Terasz jelzése VI. sz., görgettsége alapján.

9. **Dunaaalmas, 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. dunaszentmiklósi 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. Görgettségi foka alapján a VI. sz. terasznak tartható.

10. **Neszmély,** 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. **Neszmély,** Paphegy. Az „F”-el jelölt forrás felett IV. sz.-mal jelzett terasz viszonylagos magassága 78 méter. *Umo* sp.-t és sok *Melanopsis*t 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. **Neszmély,** 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 települési, nem kizárt, hogy a magasabb peremről savadt le. Görgettsége alapján önálló III. sz. terasznak tekinthető.

13. A „Süttöi 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 fekvő 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. **Nagymaros.** Keresztbérc kb. 310—350 m tszf. magasságban kiterjedt több m vastag kavicsakáró található. A fekvő kőzete lajtamészkő. A kavicsok között, — a környék Duna kavicsaihoz hasonló módon — andezit és andezit tufa kavicsot is tartalmaz. Általában 2—3 cm átmérőjűek, ökolnagságú és annál nagyobb kavicsok nincsenek. A mészkőkavics itt is hiányzik. *cpu* mérés alapján VII. sz. terasz-szintbe tartozik.

15. **Vác.** 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 fekvő kőzete katti agyag. Görgettsége alapján IIa sz.

16. **Tahi.** 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 fekéje valószínűleg alsómiocén homok.

17. **Csörögi Öreghegy** oldala. Az elhagyott kavicsbánya kb. 80 m viszonylagos magasságban van. Morfológiailag, a kavics közettani összetétele és *cpu* mérés alapján a IV. sz. teraszok szintjébe sorozható. A terasz anomias homok és kavics rétegre települt. A teraszkavics idősebb pleisztocénnél régiebb nem lehet, mert sok benne az úde mészkőkavics, mállottság egyáltalán nem látszik rajtuk.

18. **Kistarcsa,** A gépgyárhoz közel, a Kerepesi útnál lévő kavicsgödör 210 m tszf. magasságban van, s V. sz. ópleisztocén terasznak vehető. A kavicsréteg 4—5 m vastagságú. A fekvő keresztregtegett felsőpliocén homok lehet, mely alatt valószínű a felsőpannon következik.

19. **Cinkota.** 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. **Cinkota.** A Diósi-féle kavicsbánya feltárása a Cinkotáról Rákoscabára 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 fekvő 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 (praescabriusculusos 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 fekjéhez 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 m vastag. A fekü közete miocén agyag.

24. Budapest. Engels tér (József Attila és Guszev u. sarok). Próbafejtésből 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 Pesi-síkság déli feléről származnak.

26. Rákoskeresztúri „nagykavicsbánya” kőzettani 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 Üllői út és a Cegléd felé menő vasút kereszteződésénél lévő kavicsbánya. Valószínűleg az V. sz., de az is lehetséges, hogy a IV. sz. 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 — gúnz 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 országot mellett kb. 12 m. A kavicslerakódás kora kétséges. Tartozhat az alacsonyabb terasz szintekhez is (II. vagy III. sz. terasz), de lehet, hogy a pleisztocén-településekhez tartozék.

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 fekjében. 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 mázsás andezittömbök, félméter átmérőjű biotit-gránit, nagy görgetetlen szarmata 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 fekjé *Congeria balatonica*-s agyag, a fedője pedig *Umo* 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 Zingg [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 terasz-kavicsainak görgetettségi értékei alapján általánosságban az a szabályszerűség állapítható meg, hogy a terasz-kavicsok görgetettségi foka a magasabb, tehát idősebb teraszoktól az alacsonyabb, vagyis fiatalabb teraszok felé növekszik. Feltehetően a folyó fokozatos hátravágódása következtében mindjobban megnő a szállítási hossz. Ehhez járulhat egyes esetekben a klíma jelentősebb változása, mely az egyes teraszok görgetettségi értékében is kimutathatóan érvényesül.

A táblázat adatai közül a Neszmély és Budapest szelvényében nyert terasz-kavics-görgetettségek 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 vármegyei teraszok görgetettsége a szabálytól eltérően jelentősen kisebb, mint a magasabb szintben fekvő, a vármegye elejére tehető IIb. sz. terasz kavicsainak görgetettsége. Nagyjából a szelvény IV. sz. (Árpádföld) teraszának görgettségével egyezik meg. A IIa sz. terasz alacsonyabb görgettsége 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 görbenél, míg az alacsonyabb teraszok ismét magasabb görgetettséget mutatnak.

Feltehetően a III. sz. terasz a „javaglacialis”-ban kavicsolódott fel, vagyis amikor a folyó hordalékba sok közettörmelek 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 Gerece északi előterében torkolhattak az Ősdunába. Ennek következtében ezek kevésbé görgetett anyagával megszaporodva kisebbítik a Duna terasz-kavicsának 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 $c-v$ görbéknel 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 lennie 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., Alsónémedi 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 tehát látható, hogy a cpv 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 sorosban kb. 350 tszf. magasságban található kavicsanyagra is (14. sz. minta). Ennek görgetettségi értéke megegyezett

a Neszmélyi szelvény VII. sz. teraszával, (7. sz. minta), így Nagymaroson, a Kereszt-
bérc oldalában levő kavicsanyaggal azonos kialakulását 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, Füzítő, 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 jellegi 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 | |
| — | Almásfüzítő-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—I.ánchíd | 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 eset-
ében 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. (Fűzitő 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 becsülésére. Kiszámítottuk a többi szemmagyság görgetettségéből is a szállítási távolságot, de mint az várható volt, lényegesen kisebb távolsági értékeket kaptunk. (II. táblázat).

11. Összehasonlításként 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 elválik 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 recens | — | 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 szám adatok 1—1 adat értékei, a többiek pedig több helyről, de ugyanazon terasz-ból 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 I. pliocén (levantei) és pleisztocén [15, 16], valamint S z á d e c z k y K. E. [20] által közölt pleisztocén görgetettségi értékekkel (IV. táblázat).

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

IV. táblázat

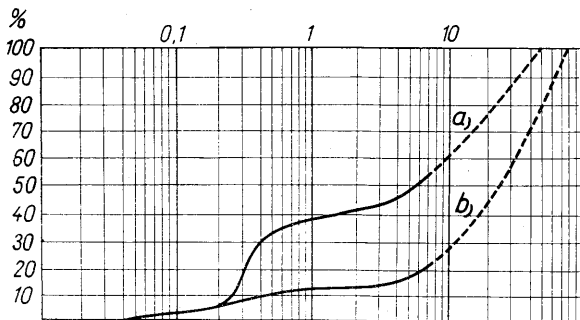
| Oligocén Kaszánitzky Nagykevély | | | Miocén Végh Mecsek | | Pliocén Strausz—Donáth Mura Duna | | | |
|------------------------------------------|-----|-----|--------------------------|-------------------|----------------------------------------|-----|-------------------------|------|
| v = 7,5 Kishárshegy v = 8,15 | | | v = 6,6 v + p/2 = 7,7 | | v = 6,2 | | | |
| v = 7,5 | | | | | v = 7,5 | | | |
| pleisztocén Strausz—Százdeczky—Donáth | | | | terasz szám | holocén Strausz—Százdeczky—Donáth | | | |
| Rába—Mura—Dráva | | | Duna | Duna Neszemély | 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 mecseki 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 melletti

közlése. A magas p pedig arra enged következtetni, hogy ez esetben is utólagos tengeri koptatással kell számolnunk. Áthalmozódásra találunk utalást Végh S. [23] cikkében.

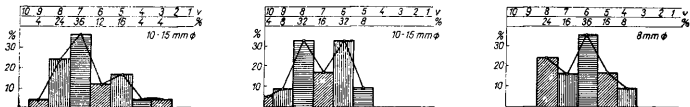
13. A Strausz [15] által jelzett módon elkészítettük az „oszlop-diagramokat” is, melyek a táblázat és a grafikon értelmezéseinek alátámasztásául is szolgálhatnak. Az ábrázolásmód alkalmas még egyrészt a mellékfolyók hatásának szemléltetésére, másrészt a folyókvics eredetének és az ősvízrajzi képre vonatkozó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



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

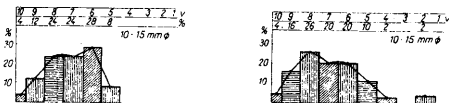
Strausz [15]: „...két kumulációs görbe azt a gondolatot veheti fel, hogy a folyó saját kavicsai mellé egy eltérő gömbölyöttségű, régebben leülepedett kavicsréteget erodált és továbbvitt...” — Ezt ki lehetne egészíteni a Dunával kapcsolatban azzal, hogy ha a második kumuláció az alacsonyabb görgetettség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

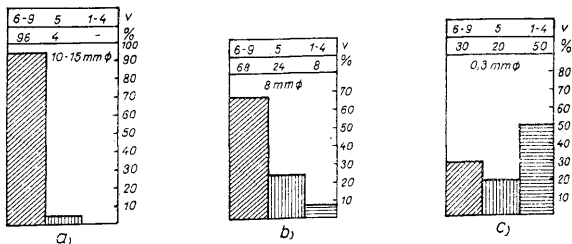
A Dunánál érvényes S t r a u s z másik megállapítása is: „... lapos, széthúzott görbe azt jelentheti, hogy hosszú a kavics-nyersanyagot felvevő terület...” Ilyenek a Budapest környéki V. sz. teraszok oszlopdiagramjai közül: Cinkota (20. sz. minta) Pestlőrinc, Vecsési határ (27. sz. minta) (7. ábra).



7. ábra. Cinkota (Diósi 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 Diósd) 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 százalékainak 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 szemmagysággal. (Alsónémedi IV. sz. terasz.) (30. sz. minta.) — Variance of condensed Strausz histograms with grain size Terrace IV. at Alsónémedi, Sample 30).

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

Összehasonlításul 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, Tahii I/b 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 jobboldali alsó mező felé összpontosul.

A 10—15 mm-es szemcsék a jobboldali 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].

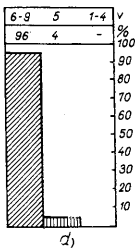
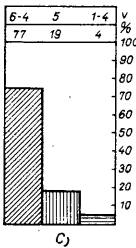
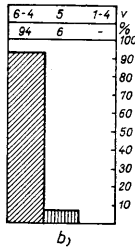
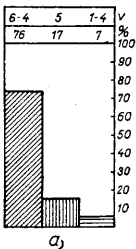
Külön háromszögeken ábrázoltuk az egyes terasz-szintek 10—15 mm szemmagyság görgetettségi középértékeit a budapesti (a) és neszmélyi (b) szelvényben. (11 a, b. ábra).

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

16. A 12. a, b, c, d ábrák az V, IV, I/b és IIa sz. teraszok görgetettségi középértékeit jelzi. Ezekből a terasz-szintekből úgy véltük elegendő adat állt rendelkezésre ahhoz, hogy egy-egy teraszról cpv háromszögdiagramon való eloszlási mezőjét megadhatassuk. 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 elkülönülten helyezkednek el.

A I/b 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.

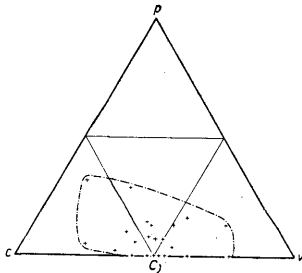
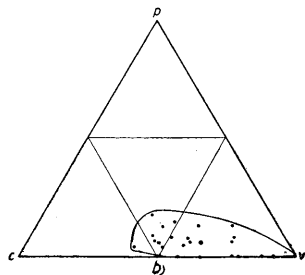
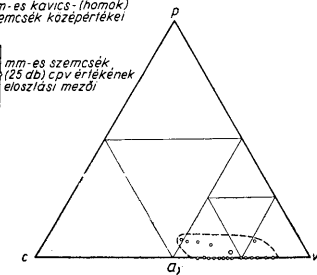
Az elért eredmények alapján felmerülhetne olyan további vizsgálatok szükségességének gondolata, melyek eredményeként feltehetően lehetővé válna az Alföldön a mélybesüllyedt folyóvízi rétegek követése, azonosítása, elsősorban a kis szemmagyságok segítségével.



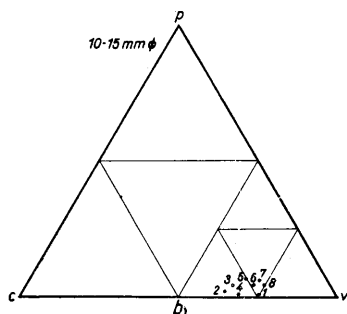
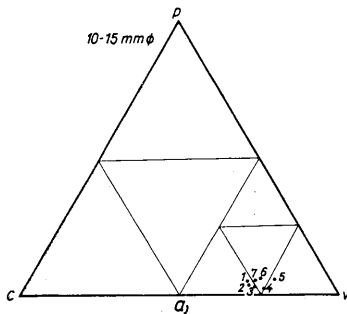
9. ábra. Összevont oszlopdiagramok összehasonlítása Strausz [5] pliocén (a), Dunaszentmiklós VII. sz. terasz (b), Strausz pleisztocén (c), Tahii I/b. sz. terasz (d) adatai alapján. — Comparison of condensed histograms. (a) Pliocene after Strausz, (b) Terrace VII at Dunaszentmiklós, (c) Pleistocene after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

\circ 10-15 } mm-es kavics-(homok)
 \bullet 8 } szemcsék középértékei
 \pm 0,3 }

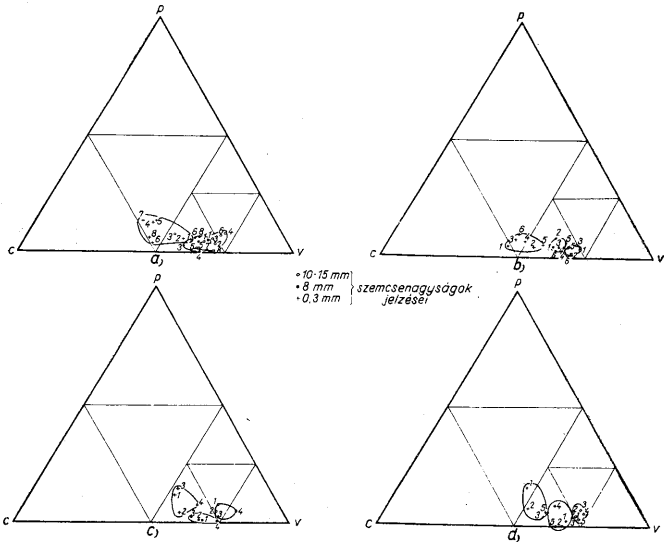
\curvearrowright 10-15 } mm-es szemcsék
 \curvearrowright 8 } (25 db) cpv értékének
 \curvearrowright 0,3 } eloszlási mezői



10. ábra. Gyál (29. sz. minta) V. sz. terasz három szemnagyságának cpv értékeit ábrázoló 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 háromszög-diagramon. a) Budapesti szelvény. Jelek: 1. Cinkota (elővárosi vasút m.) V. terasz, pleisztocén, 2. Kistarcsa V. terasz, pleisztocén, 3. Árpádföld IV. terasz, pleisztocén, 4. Rákosszentmihály III. terasz, pleisztocén, 5. Bp. Kerepesi-út, IIb. terasz, pleisztocén, 6. Bp. Engels-ter IIa terasz, pleisztocén, 7. Bp. Lánchíd, jelenkori — b) Neszmélyi szelvény. Jelek: 1. Dunaszentmiklós VII. terasz, pliocén, 2. Kőpíte-hegy VI. terasz, pleisztocén, 3. Neszmély V. terasz, pleisztocén, 4. Neszmély IV. terasz, pleisztocén, 5. Neszmély 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. Kistarcsa, 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 Neszmély profile: 1. Dunaszentmiklós VII (Pliocene), 2. Kőpíte Hill VI (Pleistocene) 3. Neszmély V (Pleistocene) 4. Neszmély IV (Pleistocene). 5. Neszmély III (Pleistocene) 6. Suttó II b (Pleistocene) 7. Tata river bed II a (Pleistocene) 8. Füzítő (Recent).



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

IRODALOM — REFERENCES

1. C a i l l e n x: Morphoskopische Analyse der Geschiebe und Sandkörner und ihre Bedeutung für die Paläoklimatologie. Geol. Rdsch. 40, Stuttgart, 1952. — 2. C s e h - N e m e t h, J.: Földtani vizsgálatok a Zala baloldali teraszterületén. Földt. Közl. 87, 1957. — 3. F i n k, J.: Quartärprobleme des Wiener-raumes. Machatschek Festschrift, 1957. — 4. F i s c h e r: Die Petrographie der Grauwacken. Jb. preuss. geol. Landesamt. Bd. 54, 1933. 5. — 5. H a g e r m a n, T.: Granulometric Studies in Northern Argentine. Geografiska Annaler, 1936. — 6. H a g e r m a n 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. H a g e r m a n T.: Granulometric of Scanian Sandstones. Geol. Fö. 1954. 2. — 8. H e n n i g, E.: Zur Entwicklung des schweizer Flussnetzes. Geogr. Helvetica. 1949. — 9. K a s z a n i t z k y, F.: Az alsóoligocén (hárshegyi) homokkő ásvány-közöttani vizsgálata. Földtani Közöny, 86. 1956. — 10. K é z, A.: Az Ósduna és vízterülete. Földrajzi Közlemények 1956. 4. — 11. L ü t t i g, G.: Eine neue, einfache geröllmorphometrische Methode. Eiszeitalter und Gegenwart 1956. VII. Band. — 12. P é c s i M.: Újabb völgyfejlődéstörténeti és morfológiai adatok a Dunavölgy Pozsony (Bratislava) — Budapest közötti szakaszáról. Földr. Közl. 1956. — 13. P é c s i M.: A Dunavölgy magyarországi szakaszának kialakulása. Kandidátusi disszertáció. Kézirat, 1957. — 14. S c h n e i d e r h ö h n, P.: Eine vergleichende Studie über Methoden zur quantitativen Bestimmung von Abrundung und Form an Sandkörnern. Heidelberger Beiträge zur Mineralogie und Petrographie. Bd. 45, 1954. — 15. S t r a u s z, L.: A Dunántúl DNy-i részének kavicsképződményei. Földt. Közl. 79, 1949. — 16. S t r a u s z, L.: Kavicsanulmányok a Dunántúl középső részéből. Földt. Közöny, 82, 1952. — 17. S z á d e c z k y, K. E.: Die Bestimmung des Abrullungsgrades. Centralbl. f. Min. usw. 1933. B. — 18. S z á d e c z k y, K. E.: Flusschotteranalyse und Abtragungsgebiet. Mitt. d. berg-u. hüttenm. Abt., Sopron, 1932. — 19. S z á d e c z k y, K. E.: Flusschotteranalyse und Abtragungsgebiet 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'émoussé des galets, moyen d'étude des systèmes d'érosion. *Rev. Geom. dynam.* 1, No. 4, Paris, 1950. — 23. Végh, S.: Üredékes kőzettani 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 *cpu* 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 merek romboéder és a bázis jelent meg. A gorceixit a háromszöges rendszerben kristályosodik. Hex. cella állandói: $a_1 = 11,26\text{Å}$, $a_2 = 14,12\text{Å}$, a romboédercellé: $a_3 = 8,02\text{Å}$ $\alpha = 89^\circ 06'$. $Z = 2$, $c/a = 1,254$. Hasadás (0001) sz. igen rossz. Törés egyenetlen, kissé kagykós. Keménység 5,5, közel 6. Fajsúly 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: $\text{Ba, Ca}[\text{Al}(\text{OH})_2]_4(\text{PO}_4)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$. Keletkezése felszínhez közeli foszforsavas odatokból 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 P_2O_5 und Al_2O_3 noch CaO , 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 Schiefen des Staates Minas Geraes und fand ich dieselben auch verschieden gefärbt auf Klüften eines Quarzganges, der den Gneis des Flussbettes Rio São Francisco bei Joazeiro, 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. Gorceix, 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 ércfelére jelent meg, sajnos, a lelőhely közelebbi adatai hiányoznak. A felsőbányai gorceixit legmeglepőbb sajátága, hogy az eddig ismert elfordulásokkal ellentétben, nem görgetegekben, hanem szép kristályokban volt található.

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

A felsőbányai gorceixit parányi kristályai szivacszerű tömeget alkotnak, melyet helyenkint vékony, sárga-barnászvörös vasas bevonat borít, ami hig 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 különválasztani (2. ábra).



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

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

A kristályok kicsinségük miatt goniométerrel nem mérhetők. Mikroszkóppal vizsgálva, a kristályokon egy meredek romboéder és gyakran a bázis ismerhető fel. A romboéder lapjai a $(h\bar{0}hl)$: (0001) éllel párhuzamosan erősen rostozottak (1. és 2. ábra). A gorceixit a háromszöges (trigonális) rendszerben kristályosodik. E megállapítást megerősítik a röntgen-vizsgálatok.

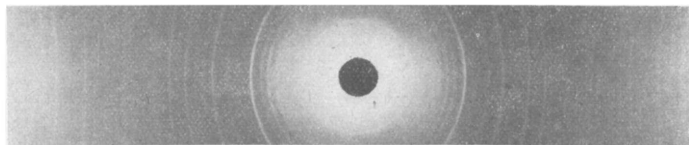
A gorceixit kristályszerkezete ismeretlen. $P a b s t$ részleteiben nem ismeretes megállapítása szerint: „Hexagonal—R” [1].

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

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

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

Az indexelés hatszöges cella alapján történt és kitűnt, 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: $a_r = 8,02 \text{ \AA}$, $r_{\alpha} = 89^{\circ}06'$. 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 \cong 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 |

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

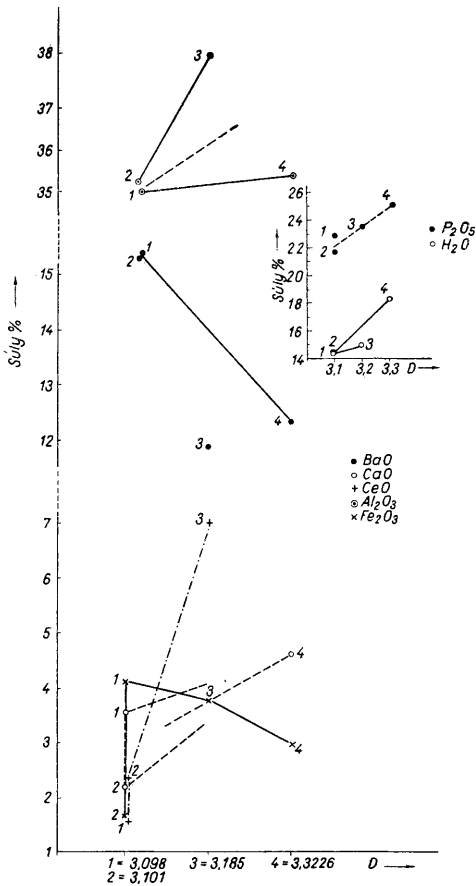
Az alunit, — beudantit, — hamlinit sorban a fajsúly a kémiai összetételtől függően erősen változik. Ez a változás a gorceixitnél is észlelhető és a különböző lelőhelyek anyagán megállapítható. A fajsúly-változás oka a gorceixit esetében is az eltérő kémiai összetételben kereshető. A megoldást megnehezíti 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 ₂ O ₃ | P ₂ O ₅ | H ₂ 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 ₂ O ₃ | 4,10 | Fe ₂ O ₃ | 1,67 | MgO | 1,28 | MgO | 0,10 |
| TiO ₂ | 0,67 | TiO ₂ | 0,75 | Fe ₂ O ₃ | 3,76 | Fe ₂ O ₃ | 3,00 |
| SiO ₂ | 1,55 | SiO ₂ | 6,05 | SiO ₂ | 1,25 | MnO | 0,41 |
| | | | | | | TiO ₂ | 0,09 |
| | | | | | | SiO ₂ | 0,20 |
| | | | | | | K ₂ O | 0,35 |
| | | | | | | Na ₂ O | 0,07 |
| | | | | | | ZrO ₂ | 0,04 |

- 1., 2. Rio Abaeté, Minas Geraes.
3. Somabula, Dél-Rhodesia.
4. Felsőbánya.



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

A legnagyobb és legkisebb fajstíly szám közti különbség 0,225. Bár alapján véve kis fajstíly-eltérések adódnak, megkísérélhetjük eredetüket az alkatrészek stíly-százalék-változásáiban keresni.

A diagramból kitéjük (4. ábra), hogy a fajsúly növekedésekor a BaO és Fe_2O_3 súlyszázaléka csökken, viszont a CaO és Al_2O_3 valamint P_2O_5 és H_2O növekszik. Vagyis a gorceixit fajsúlyának növekedésekor a legnagyobb fajsúlyú alkatrészek (BaO fs. 5,00 és Fe_2O_3 fs. 5,12) súlyszázalékos csökkenése és a kisebb fajsúlyú alkatrészek (Al_2O_3 fs. 3,85 és CaO fs. 3,20) súlyszázalékos növekedése jár együtt. Feltehetőleg a Ba helyére Ca, a Fe^{3+} helyére Al kerül. E feltételezést elfogadva megállapítható, hogy a fajsúly növekedésekor súlyszázalékban csökkenő elemek sugara nagyobb (Ba 1,34, 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 alkatrészek súlyszázaléka csökken, viszont a kisebb fajsúlyú, kisebb atomsúlyú és kisebb rádiuszú alkatrészek súlyszázaléka növekszik. Utóbbiak súlyszázalékos növekedése mintegy kiegyenlíti a nagyfajsúlyú alkatrészek 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 kívül más adatokkal nem rendelkezünk.

Ismeretes azonban, hogy azonos szerkezetű vegyületekben az egyik — vagy másik alkatrész 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 α -szög szétnyílása jár együtt.

| | Kation A | fs | a | α |
|-------------------------|----------|------|------|----------|
| CaCO ₃ | 1,05 | 2,71 | 6,41 | 101°55' |
| MnCO ₃ | 0,83 | 3,68 | 6,01 | 102°50' |
| ZnCO ₃ | 0,83 | 4,45 | 5,87 | 103°30' |
| FeCO ₃ | 0,80 | 3,89 | 6,02 | 103°05' |
| MgCO ₃ | 0,75 | 2,96 | 5,84 | 103°20' |

A hematit α - Fe_2O_3 és korund α - Al_2O_3 szerkezetében a kation sugarának csökkenése növeli a keménységet és a rácsméretek ugyanúgy változnak, mint a kalcitsorban.

| | Kation A | K. | a | α |
|-----------------|----------|-----|------|----------|
| Fe_2O_3 | 0,64 | 6,5 | 5,42 | 55° 14' |
| Al_2O_3 | 0,51 | 9,0 | 5,13 | 55° 16' |

Az említett vegyületek — melyekben izomorf helyettesítések lehetségesek — meg erősíteni látszanak a gorceixit fajsúlya és oxidjainak súlyszázaléka között magállapított feltevéseink valószínűségét.

A gorceixit optikai tulajdonságait először Hussak ismertette. A brazilai gorceixit színe világos-sötétbarna; a szineződés inkább cériumföldektől, mint vastól ered. Mikroszkópban színtelen, gyenge fény- és kéttöréstű, optikailag egytengelyű, pozitív [6].

Macgregor szerint a délrodéziai gorceixit színe vörösbarna, szürke. Anizotróp; $n = 1,62$ [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 szintelen. 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 szívés 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 ε -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 |
|--------------------------------------|----------|-------------------------------------|----------|
| SiO ₂ | 0,20 | Na ₂ O | 0,07 |
| TiO ₂ | 0,09 | P ₂ O ₅ | 25,03 |
| Al ₂ O ₃ | 35,31 | +H ₂ O | 18,29 |
| Fe ₂ O ₃ | 3,00 | BaO | 12,37 |
| MnO | 0,41 | ZrO ₂ | 0,04 |
| MgO | 0,10 | S | 0,77 |
| CaO | 4,64 | | |
| K ₂ O | 0,35 | —O | 100,67 |
| | | | 0,37 |
| | | | 100,30 |

A fenti adatokból számítható képlet (Ba, Ca)[Al(OH₂)₄(PO₄)₂ · 2H₂O

H u s s a k szerint [6] a gorceixit kémiai összetételét a BaO. (Ca, Ce)O · 2Al₂O₃ · P₂O₅ · 5H₂O (anal. G. F l o r e n c e) képlet fejezi ki illetve D a n a szerint BaAl₃(PO₄)₂(OH)₅ · H₂O vagy BaAl₄(PO₄)₂(OH)₈ · H₂O. 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 BaAl₃H [(OH)₆] (PO₄)₂ képlet szerepel [11]. R a m d o h r [10] szerint a gorceixit összetétele BaAl₃[(OH)₆](PO₄PO₃OH). M a c h a t s c h k i az alunit-csoport kristálykémiai képletét a következőleg írja: AB₂C₃D₆E₈ illetve A^[6+8]B₃^[2+4]C₆(D^[4]E₄)₂ trg C₃v — R3m és a hamilit (= goyazit = bowmanit) összetételét SrAl₃(OH)₆[PO₄]₄[PO₃ · OH] alakban közli [10], aminek megfelelően a gorceixit BaAl₃(OH)₆[PO₄]₄[PO₃ · OH] lenne [9]. H e y a BaAl₃P₂O₇(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 anizodezmikus szerkezetek [7]. Kristálykémiai képletük W^[6+8]Y^[6] [(OH)₆ | (zO₄)₂], melyben a gorceixitre W = Ba, Y = Al(H), z = P, tehát BaAl₃H [(OH)₆ | PO₄]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] BaAl₄(OH)₈(PO₄)₂H₂O formulával, ha a felsőbányai gorceixit összetételében az egy molekula kristályvíztöbblettől eltekintünk: BaAl₄(OH)₈(PO₄)₂ · 2H₂O. — 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 típustól, így a Ba : Al = 1 : 4 atomarány, az (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 BaAl₃(OH)₆(PO₄)(PO₃OH) és az Al(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 szorítottak; maguk a telérek is viszonylag kis mélységben ágazódtak ki legyezőszerűen a főteléreből. A gorceixit — mint másod-

lagos ásvány — a felszínhez közel foszforsavas oldatok hatására keletkezett. Kis mennyisége és ritka előfordulása megokolta. A felsőbbányai 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 — LITERATUR

1. Dana: System of Mineralogy. Ch. Palache, H. Berman, Cl. Frondel. Vol. II. New York, 1951. 833. — 2. Farrington, O. C.: Studies of brazilian fava. — 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-Favas“ der diamantführenden Sande Brasiliens. — Tschermak's Min.-petr. Mitt. 25. 1906. 335—344 — 7. Kieber, W.—Winkhaus, B.: Homöo- u Isotypiebeziehung d. Phosphat-Klasse. — Fortschr. d. Min. 28. 1949. Heft. 2. 180—181. — 8. Macgregor, 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. és 97. — 13. Tokody L.: Felsóbánya ásványai geokémiai szempontból. (Die Mineralien von Felsóbánya in geochemischer Betrachtung). — Mat. és term. tud. értesítő (Math. u. naturw. Anzeiger d. Ung. Akad. d. Wiss.) 61. 1942. 191—227.

Gorceixit von Felsóbánya (Baia Sprie)

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

Der Gorceixit von Felsóbánya kommt in winzigen trigonalen Kristallen mit dem steilen Rhomboeder ($h\bar{0}hl$) 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. $\varepsilon = 1,625$, $\omega = 1,618$, $\varepsilon - \omega = 0,007$. Nicht pleochroitisch. Aus der chemischen Analyse berechnete Formel: $Ba, Ca[Al(OH)_2]_4(PO_4)_2 \cdot 2H_2O$.

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 él jelenleg. 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 érdekesekek a gömb-, ellipszoid- és lencsealakú terrasterek. A terrastereken kívül acanthostyl, dichotriaen, kovahorgony, plagiotriaen, különböző oxeak, desma, mikroszklera is került elő a homokmintákból. A felsorolt szivacs-maradványok tengeri szivacsokból származnak.

A bükkalji 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 kovamoszatfajt 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 μ átmérőjű. A discus sugarának mintegy $\frac{1}{5}$ részéig sugárirányban haladó csikokkal borított. A közepén kissé bemélyedő s aprón pontozott. Szélén kb. 1,2—1,5 μ széles szegély. Kerületén apró fogak, amelyekkel az egymásra illeszkedő sejtek kapcsolódnak egymáshoz. A sejt oldalnézetben 20 μ magas, finom, hálószerű rajzolatokkal borított (XII. tábla 26.).

* A dolgozat az Röttvös 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. Mezostrafent.

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

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

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

Melosira dickieii (Th w.) K g. A discus 17μ átmérőjű, szétszórótan pontozott. A sejt hengeralakú (X. tábla, 6. ábra). Mohák között él.

Pantocsek [22. II. 77] Czekeháza, Szücsi, Szurdokpuszpöki előfordulásait említi.

Hyalodiscus. I., 92. old.

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

Cyclotella striata (K z.) Grun. A sejt korongalakú. A discus kissé hullámos. Több sejtet találtam különböző nagyságban. A discus átmérője 71, 63, 40μ volt. A csíkok szegély 15, 11 és 5μ . A csíkok jól láthatók. Kb. 9—11 csík van 10μ távolságon. A 40μ átmérőjű példányon 6 csík volt 10μ -ban. A csíkok szegéllyel körülvett mező szabálytalan alakú foltocskákkal borított. Utóbbi foltok között egy alkalommal egy többé-kevésbé sarlóalakúan görbült pontsört lehetett felismerni. A sejt oldalnézetben 20—22 μ 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 Eulenst. A sejt oldalnézetben 35μ széles és 10μ magas. A discus hullámos, középrésze kiemelkedő. A discus szélén $11,5 \mu$ széles csíkok szegély. 10μ 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, 34μ átmérővel. Koncentrikusan hullámos. A discus szélén csíkok szegély, 10μ távolságon 15 csík látható. A csíkok szegélyen belül pontokkal borított mező van, utóbbi közepén kis köralakú síma terecske. 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 μ átmérőjű, a csikolt szegély ebből 8 μ . (Cleve-Euler [5. 48.] szerint a sejt átmérője 7—30 μ lehet.) A csikok feltűnők, a discus széle fele háromszög alakúan kiszélesednek. Kb. 8 csik volt 10 μ távolságon. A csikolt szegélyen belül helyetfoglaló mező sima (XII. tábla, 36. ábra). Pocsolyákban, nagyobb tavakban és folyókban is megtalálható, édes és csökkentsőtartalmú vizekben egyaránt. Rendszerint a parti övben él, ritkán a planktonban is. Cleve-Euler szerint pelágikus [5. 48.] Halofil.

Cyclotella operculata (A. g.) K. z. A sejt oldalnézetben többé-kevésbé korongalakú. A discus 15 μ átmérőjű, szélén a rádiusz feléig érő sugárirányban haladó csikokkal. 18—20 μ csik van 10 μ 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 (Th. w.) Chauvin. A sejt korongalakú, tangenciális irányban kissé hullámos. A discus 41 μ átmérőjű. A finoman csikolt szegély 8—9 μ széles. A csikokból kb. 18—20 látható 10 μ távolságon. A középső mező finoman pontozott. Egy alkalommal két sejtet találtam összetapadva, pedig Cleve-Euler szerint [5. 49.] a sejtek magánosak (X. tábla 40. 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 μ átmérőjű, a szélén sugaras fűtő csikok. A csikolt rész a discus rádiuszának mintegy $\frac{1}{3}$ része. Külső szélén 4 μ széles szegély. 10 μ távolságon 7—8 csik van. A discus peremén fogacskák is láthatók. A középmezőben néhány szabálytalan folt volt. A sejt oldalnézetben korongalakú, 28 μ magas. A discus széléről kiinduló és a szemben levő szél felé haladó, többé-kevésbé kihegyezett fonalszerű képletek némileg emlékeztetnek a *Melosira granulata* (Ehr.) Ralfs fajra jellemző nyúlányokra. 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 hullámzó. 70 μ 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 μ magas, a hullámzás 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 Ehrenb. A discus 200 μ átmérőjű, a szélein kissé lehajló. A lehajló szegély 19 μ széles, sugárirányban durván csikolt. A csikok 8 μ 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 μ , a discus széle felé pedig 2,5—3 μ . Az areolák fala pontozott (X. tábla 13. és XIII. tábla 44. ábra). Tengereken gyakori. Rendszerint egyenként található.

Coscinodiscus perforatus E. Hust. A discusmaradvány 130 μ hosszú és 56 μ széles. Areolákkal fedett, közepén kisebb 12×16 μ átmérőjű, rajzolat nélküli terület látható. Az areolák majdnem kör alakúak, egymáshoz simulók, többé-kevésbé sugárirányban haladó sorokban rendezettek. A sorok között helyenként apró intersticiális areolák vannak. Az areolák átmérője 3—4 μ . (X. tábla 12. és XIII. tábla 45. ábra). Az európai tengerek planktonjában gyakori. Rendszerint egyenként található.

* Cleve-Euler, Astrid kovaalgakutató tiszteletére, aki egyes kétes fajok identifikálásánál segítségemre volt. Ezúttal is hálás köszönetet mondok támogatásáért.

** Maucha R. magyar hidrobiológus tiszteletére.

PENNATAE

Fragilariaceae

Diatoma hiemale (Lyngb.) Heib. A sejt oldalnézetben téglalap alakú, 65 μ hosszú és 18 μ széles. A bordák egymástól távol állnak. 3 borda van 10 μ távolságon. A valva többé-kevésbé keskeny, elliptikus, közepén 16 μ 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 Herib. A sejt felületi nézetben többé-kevésbé ékalakú. 30 μ hosszú, a közepén 11 μ , a csúcsoknál pedig 8, illetve 6 μ széles. Középen kissé kidudorodó. A pszeudorafe szűk. A csíkok erőteljesek, mintegy 4,7 csík van 10 μ távolságon (XI. tábla 16. és XIII. tábla 46. ábra). Álló- és lassan folyó vizek partmenti részében gyakori. Az eutróf tavakat kedveli.

Fragilaria construens (E.) Grun. A sejt felületi nézetében közepén erősen kidudorodik s így többé-kevésbé kereszt alakú. 17 μ hosszú, a közepén 7 μ , a csúcsoknál 2,5 μ széles. Oldalnézetben téglalap alakú. A pszeudorafe szűk. 11 csík látható 10 μ 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 Cleve-Euler. Felületi nézetben gyengén görbült. 39 μ hosszú, közepén 8,5 μ 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 μ távolságon (XIII. tábla, 47. ábra). Igen ritkán található. Kalikofób.

Eunotia major (W. S. m.) Rbh. Ívalakúan görbült. 56 μ hosszú és a közepén 10 μ széles sejt. A valva középtől a csúcsok felé fokozatosan elkeskenyedik. A csúcsok fejecskeszerűek. A hasi oldal a közepénél kidudorodik. A csíkoltság szabálytalan, mintegy 8 csík látható 10 μ 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 μ , a szélessége közepén 8 μ . 7–8 csík látható 10 μ 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.

Achnantaceae

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 vonalokból vagy pontokból összetettek. Mintegy 10–11 keresztcsík látható 10 μ távolságon. A hosszanti csíkok hullámvonalban futnak. A rafet viselő oldalon az axiális area szűk. A rafe egyenes. Cleve-Euler művében a fajnak több változatát említi. [5. III. 8.]. A bogási példányok az *a genuina* May, ($22 \times 15 \mu$, a keresztcsíkok apró pontokból állnak, a hosszanti csíkok

kevésé feltűnők), továbbá a β *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 vizinövények epifitái.

Achnanthes delicatula (K z.) Grun. Felületi nézetben elliptikus, kihúzott csúcsokkal. 24μ hosszú, a közepénél 10μ széles. A rafe nélküli oldalon szűk pszeudorafe. 11 csík látható 10μ távolságon. A rafeval bíró oldalon a tengelymező közepén kissé kiszélesedik. Itt 12 csík van 10μ 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 40μ -nak, egy másik példányon pedig 45μ -nak mértem. Szélessége közepén az előbbi példányon 18μ , az utóbbin pedig 25μ volt, a csúcsoknál mindkettő 8μ . A középponti csomó jelentős. A barázda szűk, a középponti csomó táján kiszélesedő. A keresztbordák sugarasan futnak, mintegy 6—7 borda látható 10μ távolságon. Mindkét oldalon 3—3, többé-kevésbé hullámosan haladó hosszborða. Utóbbiakat a harántbordák keresztelik. Az areolák jelentősek, többé-kevésbé négyszögletesek (XI. tábla, 24. és XIII. tábla 52. ábra). Édesvizekben gyakori.

Diploneis puella (Schum.) Cleve. A valva elliptikus, 18μ 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 10μ távolságon. Az areolák kettős sorokban állanak. Utóbbi faj — Cleve-Euler szerint [5. III. 79] — kétségtelenül egy erősen redukált *D. elliptica* (XIII. tábla, 53. ábra). Édesvízben, oligo-utróf vizekben él.

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

Pinnularia borealis E. Felületi nézetben elliptikus, 30μ hosszú és 11μ 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 10μ 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) Cleve. A valva elliptikus. 61μ hosszú és a közepén 14μ 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 10μ 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. 56μ hosszú és a közepén 12μ 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 10μ 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-utrófaftent.

Aphora hungarica n. sp. A maradvány 70 μ hosszú, a középén 18,5 μ , a csúcsonál 12 μ széles. A hátoldal középén kidudorodó. A hasi oldal kissé konkáv, majdnem egyenes. A csúcsok ferdén levágtak, 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 μ távolságon (XI. tábla, 25. ábra).

Cymbella staubii Pantocsek. Felületi nézetben többé-kevésbé újhaldalakú. 30 μ hosszú, középén 8,5 μ , a csúcsonál pedig 3—4 μ 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). Pantocsek művében [22. III., VIII. tábla, 131. ábra] az édesvízi fajok között említi.

Gomphonema herrmanniana n. sp.* Felületi nézetben buzogányalakú. 21 μ hosszú, középén 7 μ , az alsó végénél pedig 2,5 μ széles. A felső vég hegyesen lekerekített, az alsó pedig egyenesen levágtott. 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 μ távolságon. E példány némileg emlékeztet a *G. platypus* Östrup fajra. De említetténel — a leírás szerint [5. IV. 197. 1304] szélesen lekerekített fejrész (felsővég) van. Továbbá a *G. platypus* fajnál a csíkoltság finom, a csíkok párhuzamosan haladnak, 20 csík látható 10 μ 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 μ távolságon. A *G. platypus* mérete: 20 μ hosszú és 2,3—3,5 μ 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 μ ; szélessége 5 μ , az alsó végénél pedig 1,4 μ . Pédányunk alakja különbözik a *clevei* fajtól, a valva csíkoltsága azonban hasonló (XIV. tábla, 62., 63. ábra). A *G.* génusz fajai közül a stigmával bírók tengeriek, a stigma nélküliek pedig halofób, vagy gyengén halob szervezetek [5. IV. 170., 191.] A bogácsi példány a stigma nélküliek csoportjába tartozik.

Epithemia ceae

Epithemia zebra (E.) K z. A maradvány kissé hajlott, 75 μ hosszú és a középén 8,5 μ széles. A hasi oldal kissé konkáv, majdnem egyenes, a háti oldal konvex. A csúcsok felé elvékonyodnak. 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 μ 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 μ hosszú és középén 13 μ széles. A háti oldal kifelé hajlott, a hasi oldal majdnem egyenes. A valva a végei felé elkeskenyedik s a csúcsok fejecsekkeszerűen lefűzöttek. A rafeágak a valva közepe felé felhajolnak és utóbbi középpontjában találkoznak egymással. Kb. 4 borda látható 10 μ távolságon. A bordák között 2—2 areolasor van (XIV. tábla, 66. ábra). Édes és erősen csökkentsőtartalmú, mezo- és eutróf vizekben gyakori.

Epithemia eruciformis Pantocsek. A XI. tábla 20. ábráján feltüntetett maradvány 45 μ hosszú és középén 10 μ széles, a XIV. tábla 70. ábráján bemutatott

* Herrmann M. mineralógusunk tiszteletére, aki a bogácsi vizsgálati anyagot rendelkezésemre bocsátotta.

pedig 60 μ hosszú és 12 μ 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 μ távolságon. Két-két borda között 3—4 areolator van. A bogácsi homokban talált példányok *P a n t o c s e k* 118. ábrájához hasonlók. Utóbbi szerző a Gyöngyöspatáról származó anyagból ismerteti. *P a n t o c s e k* az *E. erucaeformis* fajt a csökkentőtartalmú 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 μ hosszú és a közepén 12 μ 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 erőteljeseek, mintegy 5 borda van 10 μ távolságon. A bordák között két-két areolator 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 μ hosszú és a közepén 11 μ , a csúcsoknál 4 μ széles. A csúcs — amint az a maradvány alsó végén látható — többé-kevésbé levágott. A bordák sugarasan futnak, mintegy 16 borda van a maradványon. 10 μ távolságon 13—15 areola. A gerinccel bíró rafe egyenes, a végén 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 μ hosszú és közepén 12 μ , a végeken 4 μ széles). *F r i c k e* említett ábrájához a következő megjegyzést fűzi: „einstweilen nicht bestimmbar”. Lelöhely gyanánt Német-Keletafrikát említi (XI. tábla, 23. ábra).

A *Rhopalodia* génusz fajai *H u s t e d t* szerint [14. 389.] vizinövények epifitái.

Nitzschia család

Nitzschia obtusa *W. S m.* A maradvány szálas, kb. 50 μ hosszú és 14 μ széles. A vége lekerekített. A szegélyen levő pontok száma 10 μ távolságon 5—6. Utóbbiak gyöngyorszerűen helyezkednek el. A sejttal finoman csíkolta, a csíkok között pontozott (XIV. tábla, 67., 68. ábra). Csökkentőtartalmú vizekben, a partok mentén található.

Survivella család

Survivella subsalsa *W. S m.* Felületi nézetben keskeny tojásalakú. Mindkét végén tompán lekerekített. 22 μ hosszú, közepén 8 μ széles. A pseudorafe szűk. A bordák a pseudorafeig érnek. Egy-egy oldalon 9 borda (XIV. tábla, 65. ábra). Édes és csökkentőtartalmú 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 herrmanniana* n. sp., *Amphora hungarica* n. sp., *Rhopalodia frickeiana* n. sp.

Az eddig ismert 35 faj közül 5 tengeri: *Stephanopyxis broschii* (fossilis), *Cyclotella striata* (ritkán csökkentőtartalmú 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 csökkentsótartalmú 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 csökkentsótartalmú vízre utal: *Epithemia erucaeformis* [P a n t o c 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 csökkentsósvízi 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 tenyészet vizét az aligsós (oligohalin) vizek közé lehetne sorolni [44., 41]. Az aligsós vizek sótartalma: $0,5-3^0/_{00}$.

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 fonalalgákra, vagy magasabbrendű vizinövényekre tapadva, építfa 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 erucaeformis* 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 disztróf vizek lakója. A *Cyclotella operculata* oligotróf vízben is honos. Mezo- és eutróf 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.

Elmondottak alapján valószínűsíthetjük, hogy az általunk megvizsgált homok állóvízi, mégpedig erősen csökkentsósvízi 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 következők 23 faj honos ma Közép-Európában: *Melosira arenaria*, *Melosira islandica*, *Melosira italica*, *Melosira dickiei*, *Cyclotella striata*, *Cyclotella bodanica*, *Cyclotella socialis*, *Cyclotella meneghiniana*, *Cyclotella kützingeriana*, *Diatoma hiemale*, *Opephora martyi*, *Fragilaria construens*, *Eunotia arcus*, *Cocconeis placentula*, *Achnantes delicatula*, *Diploneis elliptica*, *Diploneis puella*, *Navicula pseudobacillum*, *Pinnularia borealis*, *Caloneis silicula*, *Epithemia zebra*, *Epithemia turgida*, *Nitzschia obtusa*.

II. SZIVACSMARADVÁNYOK

A kovaalgákon 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 terecskére tagolt. A terecskék (areolák) átmérője 3—4 μ , de volt közöttük 7 μ átmérőjű is. A terecskék csúcsain olykor túszerű 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 kótegeket alkotó fonalakon helyenként kis dudorok képződnek. E dudorok egyes fonalakon egymástól távol állnak, számuk csekély, más fonalakon nagy számban jeleznek, 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 szemcskék 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 szemcskéket elválasztó közök mindinkább kisebbednek, végül előbbieket érintkeznek egymással. Az érintkező sterrasterek között az összekapcsoló fonalrészecskék elszakadznak és a „gyöngysor” szemei széjjel hullanak. 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 placenta* S c h m . fajoknál figyelte meg a sterrasterek kialakulását [32]. L i n d g r e n — előbbieket fejlődését — művében a *Placospongia melobesioides* G r a y fajnál ismerteti [20].

A sterrasterek alakja erős savas oldatban nem változik, legnagyobb részük 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* génezsek 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 fajtól 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 philippiensis* W i l s o n fajtól 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 méretű (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 μ 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 terecskékre (areola) tagolt (XVIII. tábla, 96. ábra). Az areolák ívesen hajló sorokban rendeződtek, átmérőjük kb. 3 μ . Utóbbiak erős sósavoldatban szintén nem oldódnak.

Említett maradványok emlékeztetnek a *Hyalodiscus subtilis* Bail. kovaalfajra (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 μ , az ívesen lefutó sorokban elhelyezkedő areolák nagysága pedig 0,4 μ .

Egy alkalommal, amikor erős sósavoldatban vizsgáltam mikroszkópban a homokot, a fedőlemezt 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 elhelyeztek, fent kissé kiszélesedő kovatükből állottak (XVII. tábla, 90–91. ábra). Közepükön egy köralakú nyílás volt látható (XVIII. tábla, 104–108. ábra). További nyomásra a korongocskák kovatükre 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 μ hosszú és 23 μ átmérőjű, kovatükből álló tölsér emelkedett ki (XVIII. tábla, 103. ábra). Valószínűleg ebben az esetben a tölsér — 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 μ [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 sterrasterek 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 tuskés felületű tűrészet is (Acanthostyl) (XVI. tábla, 79. ábra). A maradvány 140μ hosszú és közepén 30μ széles. Egyegy tuske vagy bibircs kb. 3μ 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*, *Hymedesia*, *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 21μ . Az említett szivacsnemzetségek fajai tengerek.

Kétágú szivacs (Dichotriaen). (XVI. tábla, 80. ábra). A maradvány mintegy 316μ hosszú és 100μ 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 (37μ , 56μ , 42μ , 22μ). 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 80μ széles. Felsorolt szivacs-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” 40μ hosszú. Az *Aphrocalistes bocagei* P. W r i g h t et 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 emlékezett a bogácsi lelet, pl. *Scyphina*, *Ventriculites* [32. II. 17. 1870.]. Sajnos, szerző a nagyítás mértékét utóbbi ábrán 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. 500μ hosszú, tehát jóval hosszabb, mint a mi leletünk. A *Carpomanon stellatim sulcatum* (F. R o e m.) R f f. faj [30. T. XII. fig. 13.] vázának részletére is emlékezett a bogácsi maradvány, az előbbinél a főtengelyrészlet kb. 187μ hosszú, így az is jóval hosszabb a bogácsinál. Említett nemzetségek fajai tengerekben éltek és élnek.

Többszörösen, villásan elágazó szivacs (XVI. tábla, 82. ábra). A maradványban a csatorna villás elágazása is jól látható. A „tű” mintegy 40μ széles, a csatorna szélessége 8μ . A bogácsi lelet emlékezett a *Stelletta discophora* S c h m. fajban levő kovahorgonyokra [32. IV. 5. 1862.], de utóbbiak csak kb. 25μ 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. 40μ . A *Stelletta* génusz fajai tengerek.

Több részre ágazó szivacs (XVI. tábla, 86. ábra). A „tű” szélessége kb. 50μ . 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 μ széles. A *Geodia sparsa* W i l s o n faj plagiotriaene-jének egy részlete is lehetne a mi maradványunk. Utóbbi plagiotriaen csak 22 μ 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” hasonló még a *Tethyopsis dubia* W i l s o n fajból ismertetett plagiotriaen-hez is [45., 45. tábla, 14. ábra]. Utóbbi kb. 33 μ 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 μ , (XVI. tábla, 85. ábra), 378 \times 37 μ (XVI. tábla, 83. ábra), 290 \times 63 μ (XVII. tábla, 92. ábra), és 600 \times 38 μ (XVI. tábla, 87. ábra). A bogácsi egyik maradvány (XVI. tábla, 85. ábra) alakjában emlékeztet a *Xestospongia vanilla* L a u b e n f e l s fajból ismertetett tűre. Utóbbi tű mérete azonban 150 \times 11 μ és 160 \times 12 μ [19. 116. o. 70. ábra]. Említett maradványunk habitusát tekintve hasonló a *Daimiria australiensis* D e n d y fajban talált oxeához is [20. 19. tábla, 15. b.]. Utóbbi mérete 216 \times 12 μ . 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 μ .

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

A XVI. tábla 83. és 87. ábrákon feltüntetett maradvány hasonló a *Papyrula candidata* S c h m. faj kovatűihez [33. IV. l. jobbra fent. 1868.]. Sajnos, szerző a nagytítás 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 μ \times 24—30 μ) 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 tengerek.

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

A homokmintákban mikroszklerát is találtam (XVIII. tábla, 102. ábra). Maradványunk, mely 16 μ 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 μ hosszú. A *Jereopsis* és *Hymenamphiastra* génuszok fajai tengerekben honosak. A bogácsi szivacsmaradványok — elmondottak szerint — tengetri 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 Kieselalgen | Édesvíz Süßwasser | Csökk. sótart. víz Brackwasser | Tengeri víz Meerwasser | Parti öv. Epiphyta Litoral, Epiphyt. | Nyíltvíz Pelagial | Oligotróf | Mezotróf | Eutróf | Sókedvelő Halofil | Sókerülő Halofób | Mészkedvelő Kalkofil | Mészkerülő Kalkofób |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-----------------------------------|---------------------------|-----------------------------------------|----------------------|-----------|----------|--------|----------------------|---------------------|-------------------------|------------------------|
| <i>Eunotia arcus</i> E. | + | | | + | | | | | | | + | |
| <i>Cocceneis placentula</i> E. | + | +o | | + | | | + | + | | | | |
| <i>Achnanthes delicatula</i> (Kz.) Grun. | + | +o | | + | | | | | | | | |
| <i>Diploneis elliptica</i> (Kz.) Cleve | + | | | | | | | | | | | |
| <i>Diploneis puella</i> (Schum.) Cleve | + | | | | | + | + | + | | | | |
| <i>Navicula pseudobacillum</i> Grun. | + | | | | | | | | | | | |
| <i>Pinnularia borealis</i> E. | + | +o | | + | | | | | | | | |
| <i>Caloneis silicula</i> (E.) Cl. s. l. | + | +o | | | | | | | | | | |
| <i>Caloneis trochus</i> (Schum.) Mayer | + | +o | | | | | + | + | | | | |
| <i>Amphora hungarica</i> n. sp. | | | | | | | | | | | | |
| <i>Cymbella staudii</i> Pant. | + | | | | | | | | | | | |
| <i>Gomphonema hermanniana</i> n. sp. | | | | | | | | | | | | |
| <i>Epithemia zebra</i> (E.) Kz. | + | +o | | + | | | | | | | | |
| <i>Epithemia turgida</i> (E.) Kz. | + | +o | | + | | | + | + | | | | |
| <i>Epithemia erucaeformis</i> Pant. | | + | | + | | | | | | | | |
| <i>Epithemia costata</i> Pant. | | | + | + | | | | | | | | |
| <i>Rhopalodia tricheiana</i> n. sp. | | | | | | | | | | | | |
| <i>Nitzschia obtusa</i> W. S m. | | + | | + | | | | | | | | |
| <i>Surirella subsalsa</i> W. S m. | + | + | | | | | | | | | | |

A +o jelzésű fajok csak igen gyengén sósvizekben élnek.

TÁBLAMAGYARÁZAT — TAFELERKLÄRUNG

X. tábla — Tafel X

1. *Melosira arenaria* Moore. Két, egymással összefüggő sejt oldalnézetben (350 : 1)
2. *Melosira lirata* (E.) Grun. Két egymással összefüggő sejt fél oldalnézetben (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. Sejtfalfél (320 : 1)
8. *Cyclotella bodanica* Eulenst. A sejt oldalnézetben (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 sejtfal részlete (250 : 1)
13. *Coccinodiscus marginatus* Ehrenb. Discus (265 : 1)

XI. tábla — Tafel XI

14. *Cyclotella mauchiana* n. sp. Felületi nézet (230 : 1)
15. Ua. a sejt kissé elfordult. (230 : 1)
16. *Opephora martyi* 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. *Ephemia erucaeformis* Pant. A sejt egy része (570 : 1)
21. *Ephemia costata* Pant. A sejt egy része (1000 : 1)
22. *Cymbella staudii* Pant. Valva (370 : 1)
23. *Rhopalodia frickeana* 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 lirata* (E.) Grun. Discus (2100 : 1)
28. *Melosira islandica* O. Müller. Két, összefüggő sejt oldalnézetben (1425 : 1)
29. *Melosira italica* (E.) K z. A sejt oldalnézetben (2000 : 1)
30. *Stephanopyxis broschii* Grun. (1000 : 1)
31. *Cyclotella operculata* (A g.) K z. Oldalnézetben (1100 : 1)
32. *Cyclotella striata* (K z.) Grun. Oldalnézetben (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 oldalnézetben (1000 : 1)
38. *Cyclotella kützingiana* (Th w.) Chauvin. Discus (1000 : 1)

XIII. tábla — Tafel XIII

39. *Cyclotella cleve-euleriana* n. sp. A sejt oldalnézetben (500 : 1)
40. *Cyclotella mauchiana* 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 oldalnézetben (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 martyi* Herib. A sejt oldalnézetben (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 raféval (2000 : 1)
51. *Eunotia major* (W. S m.) 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 oldalnézetben (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. *Ephemia zebra* (E.) K z. Valva (1000 : 1)
62. *Gomphonema hermanniana* n. sp. Valva (2000 : 1)
63. Ua. oldalnézetben (2000 : 1)

64. *Cymbella staußii* P a n t. Valva (1000 : 1)
 65. *Sivirella 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. Sejtészlet (730 : 1)
 70. *Epithemia eruciformis* 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 tuskyszerű nyulvány (365 : 1)
 73. Ua. Az areolák csúcsain lévő tuskyszerű nyulványok erősebben nagyítva (1500 : 1)
 74. Sterraster (160 × 100 μ). Fent a köldökszerű bemélyedés. Az areolák többé-kevésbé ívesen hajló sorokban helyezkednek el (330 : 1)
 75. Ua. más beállításban (330 : 1)
 76. Többé-kevésbé gömbalakú sterrester (120 × 111). Fent a köldökszerű bemélyedés (300 : 1)
 77. Sterraster (148 × 104 μ), mely nem teljesen ellipszoid alakú, helyenként többé-kevésbé benyomott. Felületén ötszögletes areolák. Az areolák csúcsain nincs tusk. (330 : 1)
 78. Sterraster (130 × 110). Az areolák ívesen hajló sorai jól láthatók. (300 : 1)

XVI. tábla — Tafel XVI

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

XVII. tábla — Tafel XVII

88. Sterraster-részlet oldalnézetben. Az areolasorok íves lefutása jól látható (700 : 1)
 89. Sterraster felületi nézetben. Középen erősen bemélyedt (340 : 1)
 90. A sterrester 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 sterresterek kialakulása és továbbfejlődése a szarkode fonalakon a *Reniera aquaeductus* S d t. szivacsfajnál. (S c h m i d t: Die Spongien. Taf. I. 12. után.)
 95. Sterraster felületi képe (400 : 1)
 96. A 95. ábrán levő sterrester 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 sterrester fele oldalnézetben. (400 : 1)
 99. A sterrester kialakulása a *Placospongia melobesioides* G r a y szivacsfajnál. (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. Mikroszkáléra (1250 : 1)
 103. A sterrester középből, tölcészerű képlet alakjában egy új sterrester kezdeménye emelkedik ki. Felülről nézve (415 : 1)
 104—108. A sterrester kovatükből összetett korongokra hullott szét (400 : 1)

IRODALOM — LITERATUR

1. Andreánszky G.: Ösnövénytan 1. - 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. XXIII. p. 1—17. 1921. Zagreb. — 4. Chenevière, E.: Note sur le dépot de terre à Diatomées fossiles (Mioène sup.) récemment découvert près de Szurdokpuszpöki. Földt. Közl. LXIII. p. 216—219. 1933. Budapest. — 5. Cleve-Euler, A.: Die Diatomeen 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 Kaiserliche 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 Bükk-hegység

fiatal harmadkori magmás kőzetek és tufák. Ann. Hist. Nat. Mus. Nat. Hung. T. III. p. 5—26. 1953. Budapest. — 11. Herrmann M.: Bukkálji 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. Anwers. — 13. Horváth E.: A megyaszói Csordásút kovásodót fátörzseinek 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. VII: T. 1. p. 1—920. T. 2. p. 1—736. 1930. Leipzig. — 16. Hustedt, F.: Diatomen. Huber-Pestalozzi's, Das Phytoplankton des Süßwassers. 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 kieiselschaligen Bacillarien. p. 1—152. 1844. Nordhausen. — 19. Laubenfels, 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 Spongien fauna 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 Kenntnis 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. Piveteau, J.—Dechaseaux, C.: Traité de Paléontologie. T. I. p. 1—782. 1952. Paris. — 28. Proskina—Lavrenko, A. I.: Diatomovye vodorozli. M. M. Zabelina, J. Kiszeelev, A. J. Proskina—Lavrenko, V. Sz. Sesukova: Opređelitel presznovodnuh vodorozlej. Sz. Sz. Sz. R. vüpnyszak 4. p. 1—617. 1951. Moszkva. — 29. Rabenhorst, L.: Die Süßwasser-Diatomeaceen. p. 1—72. 1853. Leipzig. — 30. Rauff, H.: Palaeospongologie, Palaeontographica. T. XI. p. 1—347. 1893—94. Stuttgart. — 31. Schmidt, A.: Atlas der Diatomaceen-Kunde. H. 1—76. Tab. 1. — 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 Algier. 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 Pannonsischen Ablagerungen des Györier Beckens, Transdanubiens und des Alföld. Magy. Kir. Földt. Int. Evk. T. XXXII. p. 159—229. 1936. Budapest. — 37. Szemes G.: A badacsonyi Kéfaludy forrás nyári parányövényzete. Acta Bot. T. I. Fasc. 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-Bacillariophyceen in den Quellgebieten von Tápoca-fő. Acta Biol. Acad. Scient. Hung. T. VII. Fasc. 2—3. p. 203—255. 1957. Budapest. — 41. Tamás E.: Adatok a budapesti Dunazakasz algavegetációjának ismeretéhez. Hidrobiol. Közl. No. 3. — p. 3—8. 1949. Budapest. — 42. De Toni, J. B.: Sylloge Bacillariearum. p. 1—817. 1891. Patavia. — 43. Vadasz E.: Kőszénföldtan. 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 Palaeontologie. 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 des 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“ unterpannonsischen 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 mauchatana* 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 frickeana* 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 Süßwasserarten 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 Süßwasser bevorzugen. Daher kann man das Wasser des Bogácsér Pannonmeeres nach *H i n t e r m a n n s* 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. H e r r m a n n* zu unterstützen, dass nämlich der Sand eine litorale Ablagerung sei. (s. S. 348) 14 der beschriebenen Arten leben und lebten ausschließlich in stehenden Wässern, während die übrigen in Fließwasser wie in stehendem Wasser vorkommen. Nach *M. H e r r m a n n* 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 kugelrunden, 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 μ . Man sieht an den Ecken der Areolen manchmal dornartige Fortsätze (Taf. XV. 73). Die einzelnen Areolen sind meistens in bogenartigen 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 u hoher und 23 u 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 szolgáltatott. 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 becslült számadatokkal érzékeltetik. Sz seizmikus 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 taraszko-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, lüktetése és megszűnése közvetlen tanúkkal szemlélhető 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 agyaggpala rétegekre a többezer méter vastag Zumpinito vulkáni sorozat települ. Természetes feltárási szerint a túlnyomórészt amfibolandezites, alárendelten dácitos, piroxénandezites és bazaltos kőzetanyagból álló sorozat folyóvizek és iszapátrak útján elegyentett, áthalmozott piroklasztikum. Kitérés központokat vagy szakaszokat eddig nem sikerült benne elhatárolni, képződése a haruadkoron belül pontosabban nem rögzíthető. Savanyú (diorit, monzonit) és bázisos (gabbró) mélységi kőzetek tömzseit is

ismerjük a területről, mezozoos 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 kitérési 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 közettani jellegek pontos megállapítása legfontosabb érdeme ennek a munkának. Az egymáshoz közelálló és klasszikus közetosztályozásunk bazalt-andezit határára eső közettípusok következetes megjelölése, pontos fogalmi elhatárolást tett szükségessé. Ezt Williams a következőképp végezte el:

| | |
|------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| Bazalt | SiO ₂ < 54%, qz érték negatív, kvare-norma nem képezhető |
| Bazaltos andezit | SiO ₂ < 54%, qz érték < 20, olivin-norma képezhető |
| Olivines andezit | SiO ₂ < 54%, qz érték > 20, olivin-norma képezhető |
| Andezit | SiO ₂ > 55%, qz érték > 20, olivin-norma nem képezhető. |

Williams a Paricutin környékén 1530 km² területet vizsgált végig s ezen több, mint 170 főbb kitérési 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 kitérési központok elrendeződéséről nem állíthatjuk, hogy a K—Ny-i csapású mexikói „vulkáni tengely”-hez képest fő csúszatósíkok tekinthető, említett irányok meghatározó szerepe szigorúan érvényesült volna, úgy a fiatalabb lávák „bazaltosodó” jellege sem hullámszerű (2. ábra).

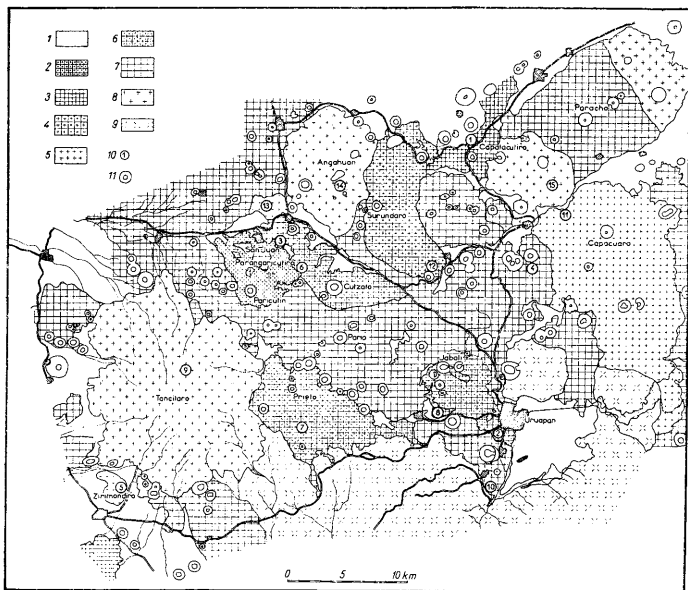
A bazaltos provincia andezites „visszaütései” különösen szembeötlők a legfiatalabb — felszínük épsége alapján az utolsó ezerévre tehető — vulkáni feltörések (Jabali, Prieto, Capatzin) végső termékeinél. Williams fejtegetéseit 1950-ben azzal zárta le, hogy bár a Paricutin-környék közeteinek átlagos differenciációja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

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

A gyűjtési illetve feltörési dátumok sorrendjében vizsgált 22 közetminta közettani és vegyi vizsgálata kétséget kizáró módon bizonyította, hogy a vulkán életében a láva összetétele fokozatosan toledott el az olivinbazaltostól a hiperszténandezitesig (3. ábra). Mikroszkópi képből 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 közetképződés 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-eltolódásából a differenciáció átlagos menetét számította s megvizsgálta, hogy szakaszos kristályosodás előidézhethet-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-

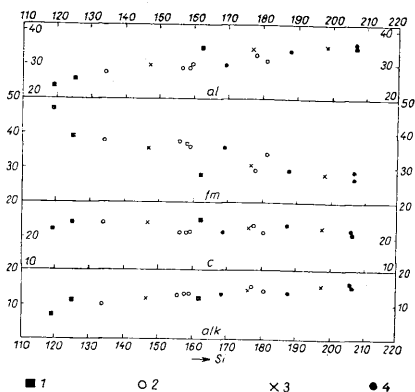


1. ábra. A Paricutin környékének átnézetes földtani térképe. H. Williams nyomán. Jelek: 1. Alluvium, 2. Paricutin bazaltos-andezites lávaára, 3. Capatacutiro és Jabali bazalt lávaára, 4. Surundaro és Jabali bazaltos andezit lávaára, 5. Capacuaro és Zirimondiro andezit lávaára, 6. Cutzato, Prieto, Jabali bazalt lávaára, 7. Pario, Paracho, bazalt lávaára, 8. Tancitaro, Angahuan, San Marcos andezit lávaára, 9. Zumpinito 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 H. Williams. Signs: 1. Alluvial deposits, 2. Andesitic-basaltic lava flows of Paricutin, 3. Basaltic lava flows of Capatacutiro and Jabali, 4. Lava flows of basaltic andesite of Surundaro, 5. Andesitic lava flows of Capacuaro and Zirimondiro, 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. Zumpinito volcanic series, 10. Sampling localities, 11. Volcanic cone. 1—3. Holocene, 4—6. Late Pleistocene, 7. Middle Pleistocene, 8. Early Pleistocene, 9. Tertiary

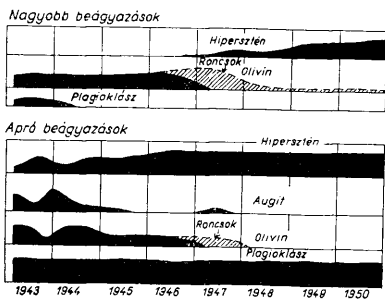
figyelt kőzetzárványok alapján kvarcdioritos, monzonitos összetételű mélységi kőzet) jelentős mennyiségének beolvadásával értelmezhetők [36].

Wilcox 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 ugyan magyarázatot találni arra, hogy

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



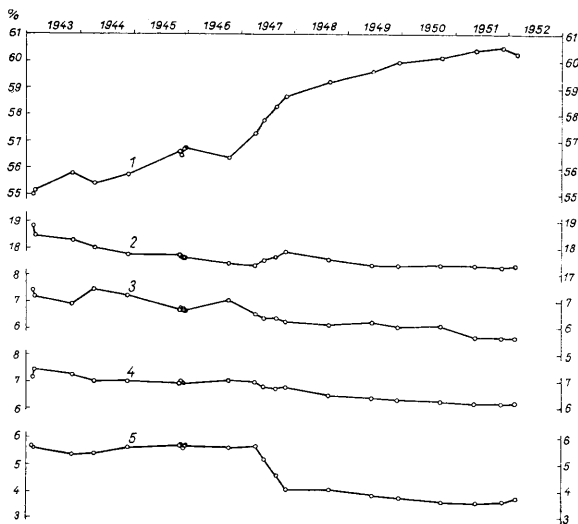
2. ábra. A Paricutin környéki lávák Niggli-diagramja (Williams nyomán) Jelek: 1. Holocén; 2. pleisztocén vége, 3. pleisztocén közepe, 4. pleisztocén eleje — Niggli diagram of lavas of the Paricutin environment. (After Williams) Signs: 1. Holocene, 2. Late Pleistocene, 3. Middle Pleistocene, 4. Early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



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

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 lávatermékeinek aránylag rövid, megszakítatlan működés során, kétségtelenül egyetlen magmafészekből való szolgáltatóásával mélyen elgondolkoztató példát állított, melynek teljes jelentőségét



4. ábra. A Paricutin láva összetételétőlódása a vegyi elemzések alapján (Wilcox szerint) Magyarázata: 1. SiO₂, 2. Al₂O₃, 3. összes vas FeO-ként 4. CaO, 5. MgO — Compositional variance of Paricutin lava as represented by chemical analyses (after Wilcox) Signs: 1. SiO₂, 2. Al₂O₃, 3. Total Fe as FeO, 4. CaO, 5. MgO

a magmás kőzetképződés és elkülönülés menetére vonatkozóan eddig még aligha mér-tük 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 szeizmikája feltétlenül kisebb mélységből ered s független az előbbtől [5]. További vizsgálatoknak kell majd eldönteni hogy a Paricutin-kúptól ÉÉNy-ra 3 km-re észlelt mágneses minimum mennyiben tulajdonítható a felszínközébe érő 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.

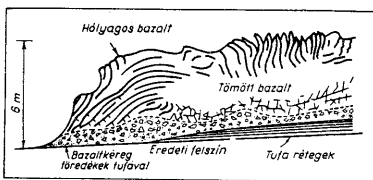
A vulkáni működés arányait jellemezzék az alábbi adatok [11]:

| | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------|---------|-----------------|
| A főkúp végleges, viszonylagos magassága kb. | 430 | m |
| Lávaal elborított terület | 24,8 | km ² |
| Lávaarak legnagyobb összvastagsága (a főkúp tövénél) | 245 | m |
| Felszínre jutott és megszilárdult összes vulkáni anyag 1,4 km ² 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 ² |
| 0,25 m vastag tufalepellel borított terület | 233 | km ² |
| 0,001 m vastag tufalepellel borított terület | 60 000 | km ² |

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. (K r a u s k o p f szerint) — Longitudinal section through tip of small tongue of San Juan lava flow (after K r a u s k o p f)

topográfiai térkép rendelkezésre állott. A kürtökn 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 F r i e s [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 fejlődésmentéről, a robbanások szakaszosságáról, a bomba- és porhullásról. A láva felszínrelépését (a Paricutin lávája sohasem szökött ki a központi kürtön, mindig a főkúp tövénél megnyíló parazitakrátereken, vagy bökkakon át ömlött ki) különös gondnal tanulmányozták, s a lávaarak kialakulásának, terjedésének, elhalásának minden mozzanatát rögzítették [3, 25]. Kötetrelvő érdekes adatunk gyűlt így össze a lávaarak kezdeti gyors, 20 m/óra sebességű — hőmpölygésétől vastagon bekérgezett lassú, 1—2 m napi előregördüléséig (6.—7. ábra). A legbősegebb, San Juan lávaár 8 hónap alatt nőtt 10 km hosszúvá 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 parazitá-

kúpok (vulcancito) és gázfúvók (hornito) képzésével árulták csak el terjedésüket. Az alapos és pontos megfigyelések szakszerű leírásánál is nagyobb értéket képvisel a vulkán működéséről F o s h a g, P o u g h, R o y, B u l l a r d, F r i e s és mások forgatásában készült, összesen többezer 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 kúrtók tanulmányozásától sem riadtak vissza. Egyszerre általában két kúrtó volt egymást váltó

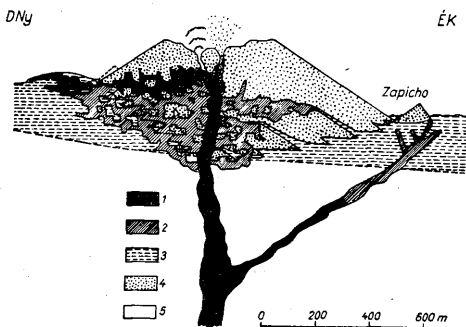


7. ábra. A San Juan lávaár felszíne (L u n d q v i s t felvétele) -- Surface of San Juan lava flow (photo L u n d q v i s t)

szakaszos működésben s egyes időszakokban az egyik csak gőzt, a másik csak gázt és törmelékot szolgáltatott. K r a u s k o p f [24] a kúrtórobbanások és lávaömlések egymástól csaknem független ritmusát vizsgálva érdekes magyarázatot talált a Paricutin kitérés mechanizmusára (8. ábra). Érdekes a bombák kúrtóbéli 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 kúrtó falához és egymáshoz ütközve. Mire egy erősebb robbanás végleg kirepítette őket a kúrtóból, 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 rovar táplálékon s nyugodtan melegedtek az alig kérgesedett lávaáron. Dorf [6] a

növénymaradványok szelektív fosszilizálódására vonatkozóan végzett érdekes vizsgálatokat friss tufalerekódásokon.



8. ábra. A Paricutin 1945. decemberi működésének elvi metszete. (Krauskopf szerint). Magyarázat: 1. Áramló lava, 2. régebbi, felszín alatti lávacsatornák, 3. a Paricutin láváirai, 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. Atl: Como nace y crece un volcan, El Paricutin. Mexico. D. F. Edit. Stylo 1950. (Egy amatőr gazdagon illusztrált helyszíni megfigyelési.) — 2. Bodle, R. R.: Paricutin magnetic survey. Am. Geophys. Union, 25th Annual Meeting Part 4. 1945. — 3. Bullard, F. M.: Studies on Paricutin volcano, Michoacán, Mexico. Geol. Soc. America Bull., v. 58. 1947. — 4. Covarrubias, L. F.: Investigación geofísico-sismométrica del fenómeno volcánico. El Paricutin Univ. Nac. Aut. de Mexico, p. 21. 1945. — 5. Covarrubias, L. F.: Interpretación del fenómeno volcánico a la luz de la sismología. El Paricutin. Univ. Nac. Aut. de Mexico, p. 41. 1945. — 6. Dorf, E.: Observations on the preservation of plants in the Paricutin area. Am. Geophys. Union Trans. v. 26. 1945. — 7. Flores, T.: Investigaciones geológicas relativas al volcan Paricutin. El Paricutin Univ. Nac. Aut. de Mexico, p. 1. 1945. — 8. Foshag, W. F.: Les fumarolas del Paricutin. El Paricutin Univ. Nac. Aut. de Mexico, p. 93. 1945. — 9. Foshag, W. F.—Jenero González, R.: Birth and development of Paricutin Volcano, Mexico. U. S. Geol. Survey Bull. 965—D. 1956. — 10. Foshag, W. F.—Henderson, E. P.: Primary sublimates at Paricutin volcano. Am. Geophys. Union Trans., v. 27. 1946. — 11. Fries, 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. Fries, C. jr.—Gutiérrez, C.: Activity of Paricutin Volcano from August 1. 1948, to June 30, 1949. Am. Geophys. Union Trans. v. 31. 1950. — 13. Fries, C. jr.—Gutiérrez, C.: Activity of Paricutin volcano from July 1 to December 31, 1949. Am. Geophys. Union Trans. v. 31. 1950. — 14. Fries, C. jr.—Gutiérrez, C.: Activity of Paricutin Volcano from January 1 to June 30, 1950. Am. Geophys. Union Trans., v. 32. 1951. — 15. Fries, C. jr.—Gutiérrez, C.: Activity of Paricutin Volcano from July 1 to December 31, 1950. Am. Geophys. Union Trans., v. 32. 1951. — 16. Fries, C. jr.—Gutiérrez, C.: Activity of Paricutin Volcano from January 1 to June 30, 1951. Am. Geophys. Union Trans. v. 33. 1952. — 17. Fries, C. jr.—Gutiérrez, C.: Activity of Paricutin Volcano from July 1 to December 31, 1951. Am. Geophys. Union Trans. v. 33. 1952. — 18. Fries, C. jr.—Gutiérrez, C.: Activity of Paricutin Volcano during 1952. Am. Geophys. Union Trans. v. 35. 1954. — 19. González, Jenero R.—Foshag, W. H.: The birth of Paricutin. Smithsonian Inst. Ann. Rept. for 1946, Washington, 1947. — 20. Graton, L. C.: The genetic significance of Paricutin. Am. Geophys. Union Trans. v. 26. 1945. — 21. Graton, L. C.: Ciertos aspectos genéticos del Paricutin nuevo volcan de Michoacán. El Paricutin Univ. Nac. Aut. de Mexico p. 59. 1945. — 22. Keller, 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. Kennedy, G. C.: Activity of Paricutin Volcano from April 12 to May 3, 1946. Am. Geophys. Union Trans. v. 27. 1946. — 24. Krauskopf, K. B.: Mechanism of eruption at Paricutin Volcano, Mexico. Geol. Soc. America Bull., v. 59. 1948. — 25. Krauskopf, K. B.: Lava movement at Paricutin Volcano. Mexico. Geol. Soc. America Bull., v. 59. 1948. — 26. Krauskopf, K. B.—Williams, H.: The activity of Paricutin Volcano during its third year. Am. Geophys. Union Trans., v. 27. 1946. — 27. Milton, C.: Notes on volcanic rocks from Paricutin, Mexico. Am. Geophys. Union Trans. v. 25. 1945. — 28. Schmitter: Estudio petrográfico de lavas y productos piroclásticos. El Paricutin Univ. Nac.

Aut. de Mexico. p. 111. 1945. — 29. Segerstrom, K.: Erosion studies at Paricutin Volcano, State of Michoacán, México. U. S. Geol. Survey Bull. 965—A. 1950. — 30. Trask, P. D.: El volcan mexicano Paricutin. El Paricutin Univ. Nac. Aut. de Mexico. p. 101. 1945. — 31. White, D. E.: Paricutin's cyclic activity. Am. Geophys. Union Trans. v. 25, 1945. — 32. Wilcox, R. E.: Activity of Paricutin Volcano from September 18 to November 30, 1946. Am. Geophys. Union Trans. v. 28, 1947. — 33. Wilcox, R. E.: Activity of Paricutin Volcano from December 1, 1946, to March 31, 1947. Am. Geophys. Union Trans., v. 28, 1947. — 34. Wilcox, R. E.: Activity of Paricutin Volcano from April 1 to July 31, 1947. Am. Geophys. Union Trans., v. 29, 1948. — 35. Wilcox, R. E.: Activity of Paricutin Volcano from December 1, 1947, to March 31, 1948. Am. Geophys. Union Trans. v. 29, 1948. — 36. Wilcox, R. E.: Petrology of Paricutin Volcano Mexico. U. S. Geol. Survey Bull. 965—C. 1954. — 37. Wilcox, R. E.—Gutiérrez, C.: Activity of Paricutin Volcano from April 1 to July 31, 1948. Am. Geophys. Union Trans. v. 29, 1948. — 38. Wilcox, R. E.—Shoup, O. S.: Activity of Paricutin Volcano from August 1 to November 30, 1947. Am. Geophys. Union Trans., v. 29, 1948. — 39. Williams, H.: Geologic setting of Paricutin volcano. Am. Geophys. Union Trans. v. 26, 1945. — 40. Williams, H.: Volcanoes of the Paricutin region. U. S. Geol. Survey Bull. 965—B. 1950. — 41. Zies, 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.

SZEMCSENAGYSÁGI VIZSGÁLATOK VÉKONYCSISZOLATBAN

NAGY ELEMÉR

Összefoglalás: A dolgozat áttekinti a nem lazítható törmelékes üledékes kőzetek szemcseeloszlás-eeloszlás 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 homokkövek, meszes kötőanyagú mészhomokkövek 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 sík mentén 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. **Adatcsoportosítás:** 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 szítalással, vagy mikroprojektorral nyerhető — szemcseösszetétel lehető legpontosabb megközelítése. 2. A vékonycsiszolatok kimérése útján kapott „ál” eloszlásjellemzőkből valamilyen korrekciós-állandó segítségével megkapni a „valódi” eloszlás megfelelő jellemzőit (közepes szemcseméret, szórás, ferdeség, stb.).

Laза 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 momentumaiából 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 alapmomentumán x^n középértékét értjük (végesszámú változónál. Folytonos változónál várható értéket fejez ki az alapmomentum.) Megkülönböztetünk első, második, harmadik stb. alapmomentumot : n_1, n_2, n_3 . stb.

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

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

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

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

stb.

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

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

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

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

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

Az első alapmomentum 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 középértékétől való eltérések összege = 0. A második centrális momentum megadja az x változó szórásnégyzetét : $\mu_2 = \sigma^2$.

A centrális momentumok az alapmomentumokból közvetlenül is számíthatók :

$$\mu_1 = 0$$

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

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

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

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 | Számgyak. f. | Osztályközp. m. | f. m | m ² | f. m ² | m ³ | f. m ³ | m ⁴ | f. m ⁴ |
|------------------|--------------|-----------------|---------------|----------------|-------------------|----------------|--------------------|----------------|-------------------|
| 001—006 | 9 | 0,035 | 0,315 | 0,001225 | 0,011025 | 0,000042875 | 0,000385875 | 0,0000015 | 0,0000135 |
| 006—011 | 15 | 0,085 | 1,275 | 0,007225 | 0,108375 | 0,000614125 | 0,009211875 | 0,0000522 | 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 | 0,055225 | 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 eloszlásjellemzők a következők:

$$\text{Közepes szemcséméret} = \mu_1 = M$$

$$\text{Szórás (standard deviation)} = \sigma = \sqrt{\mu_2} = \sqrt{n_2 - n_1^2}$$

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

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

Az I. sz. minta esetében:

$$M = \mu_1 = 0,2285$$

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

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

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

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

Korrekciós módszerek

Krumbein [10] laza törmelék mikroprojektorral, vetületben mért maximális szemcséátmérőinek eloszlását hasonlítja össze ugyanannak a törmeléknek beagyazott és vékonycsiszolatban mért eloszlási adataival. A vékonycsiszolatból kapható momentumokhoz korrekciós tényezőket számít ki, amelyek felhasználásával meglehetősen pontosan megközelíthetők a laza, projekcióból nyerhető momentumok.

Korrektíós tényezői :

$$n_{1r} = \frac{4}{\pi} \cdot n_{10}$$

$$n_{2r} = 1,5 \cdot n_{20}$$

$$n_{3r} = \frac{16}{3} \cdot n_{30}$$

$$n_{4r} = \frac{15}{8} \cdot n_{40}$$

Ahol n_{1r} , n_{2r} , stb. a helyesbített „valódi” alapmomentumok ;
 n_{10} , n_{20} , stb. a vékonycsiszolatból kapott alapmomentumok.

Krumbein korrektíós tényezőivel kiszámítva az I. sz. minta „valódi” alapmomentumait :

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

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

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

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

Krumbein korrektíós tényezőiből a teljes „valódi” eloszlást nem lehet kiszámítani. Tényezői csak akkor alkalmazhatók, ha a mérések egyenlőközű (nem logaritmus skála szerint változó) osztályokba vannak csoportosítva. A korrektíós tényezők a szemcsealaktól függenek. A Krumbein 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 logaritmikusan (Wentworth-skála szerint) csoportosított adatok korrektíójára.

Greenman-féle korrektíós értékek

II. táblázat

| 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_i : (számítási sorrendben növekvő osztályhatárértékek közé tartozó) vékonycsiszolati számgyakoriságok. F_1, F_2, \dots, F_i : fentihez hasonlóan növekvő intervallumokba tartozó „valódi” számgyakoriságok. (A fentiekhez képest az F intervallumok fél fázissal

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

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

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

$$F_{(t-2)} = \frac{Q_t + Q_{t-1} + Q_{t-2} [(t \rightarrow s_2) \cdot F_t + (t-1) \rightarrow s_2] \cdot F_{(t-1)}}{(t-2) \rightarrow s_1} \text{ stb.}$$

Példaként a II. sz. minta „valódi” eloszlását határoztuk meg :

| osztályok (mm) | | | | |
|----------------|-------------|--|---------------|----------------|
| $Q_5 = 37$ | 0,01 — 0,06 | | 0,035 — 0,085 | $F_5 = 30,662$ |
| $Q_4 = 33$ | 0,06 — 0,11 | | 0,085 — 0,135 | $F_4 = 37,165$ |
| $Q_3 = 18$ | 0,11 — 0,16 | | 0,135 — 0,185 | $F_3 = 14,716$ |
| $Q_2 = 10$ | 0,16 — 0,21 | | 0,185 — 0,235 | $F_2 = 14,120$ |
| $Q_1 = 2$ | 0,21 — 0,26 | | 0,235 — 0,285 | $F_1 = 3,333$ |

A számítás menete :

$$F_5 = \frac{2}{0,6000} = 3,333$$

$$F_4 = \frac{2 + 10 - 3,333 \cdot 0,8}{0,661} = 14,120$$

$$F_3 = \frac{2 + 10 + 18 - 0,917 \cdot 3,333 + 0,866 \cdot 14,12}{0,745} = 14,715$$

$$F_2 = \frac{2 + 10 + 18 + 33 - 3,333 \cdot 0,93 + 14,12 \cdot 0,968 + 14,72 \cdot 0,943}{0,866} = 37,165$$

$$F_1 = \frac{2 + 10 + 18 + 33 + 37 - 1 \cdot 3,333 + 1 \cdot 14,12 + 1 \cdot 14,72 + 1 \cdot 37,165}{1,000} = 30,662$$

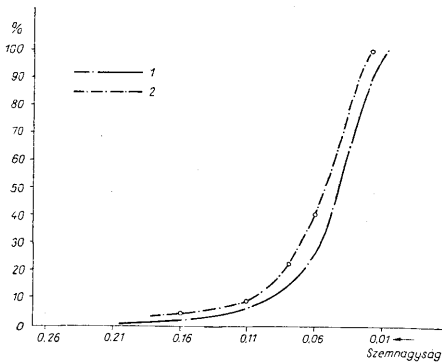
A kifejezésekben szereplő t az oszlopok, az s a sorok számát jelenti. Ha adataink például 5 osztályba vannak csoportosítva, akkor $t = 5$, $t-1 = 4$ stb. A $(t-1) \rightarrow s_2$ jelölés példánkban a $t = 4$ -hez és az $s = 2$ -höz tartozó korrekciós értéket (esetünkben 0,866-ot) jelent.

A II. sz. minta „ál” és — Greenman-módszerrel számított — „valódi” eloszlását ábrázolja az 1. ábra.

Greenman módszerének hibája, hogy — Krumbainhez hasonlóan — vékonycsiszolatban és projektórral maximális szemcseátmérőket mér száltal 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 levezetések 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 húrok eloszlásgörbéjéből szerkesztéssel határozhatók meg a térfogatszázalékos eloszlás kummulatív százalécai.

Münzner és Schneiderhöhn [13] az előző módszerhez hasonlóan hűrmetszetek eloszlásából indul ki. A hőmérsékek eredményeit súlyszázalékokra számították át. A kapott értékeket összehasonlították a fellazított közet szitálással nyert



1. ábra. A II. sz. minta kumulatív görbéje. Magyarázat: 1. vékonycsiszolatban, 2. Greenman szerint helyesítve. — Cumulative graph of Sample II. Explanation: 1. Thin section, 2, as corrected after Greenman.

rekációs 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.)

eloszlásgörbéjével s a két eredményt közel azonosnak találták (tehát a kis szemcse nagyság hőmérsékor várható feldúsulását nem tapasztalták!). Ennek oka — szerzők szerint — az, hogy a szita minimális keresztmetszet szerint osztályoz, viszont a húr a legnagyobb keresztmetszetben is felelhet, azaz a „kicsinyítő-”, a „nagyító-” és a „formaefektus” statisztikusan közömbösítik egymást.

Packham [15] által kidolgozott „szemigrafikus” eljárás előnye, hogy az adatsoportositás módjától független, tehát számtani és logaritmusos skálákra egyaránt alkalmazható. (Utóbbi esetben csupán már kor-

Packham-féle korrekciós értékek

III. táblázat

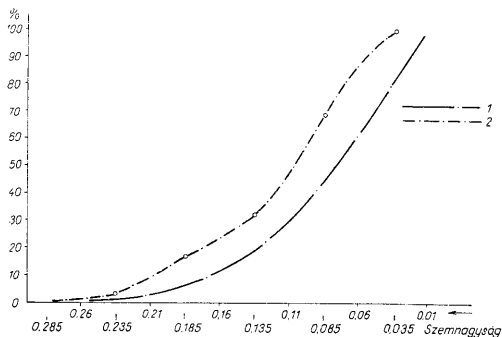
| Osztályhatárok | Osztályhatárok | | | | |
|----------------|----------------|---------|----------|---------|---------|
| | R | $1,1 R$ | $1,25 R$ | $1,5 R$ | $2,0 R$ |
| $1,1 R$ | 3,009 | | | | |
| $1,25 R$ | 2,048 | 1,407 | | | |
| $1,5 R$ | 1,606 | 1,256 | 1,164 | | |
| $2,0 R$ | 1,333 | 1,115 | 1,095 | 1,060 | |

1,000

(R = a korrigálásra kijelölt szemcseátmérő.)

Packham eljárásának menete a következő: A vékonycsiszolati mérések adatait százalékoljuk és kumulatív 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 szemnagyságtól 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 szemnagyságot 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 mérti ki.

P a c k h a m az első három alapmomentumhoz korrekciós állandókat is ad:

$$n_{1r} = 1,18 \cdot n_{1p}$$

$$n_{2r} = 1,33 \cdot n_{2p}$$

$$n_{3r} = 1,47 \cdot n_{3p}$$

(Ahol n_r és n_p 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 által kiszámított x -értékekkel d -t megszorozva az igényelt hibaszázalékhoz szükséges kimérendő négyzet élhosszát kapjuk meg. (14)

a/d

| Megengedhető hiba % | 0,1 | 0,2 | 0,3 | 0,4 | 05, | 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 elmesztett volta, *b*) számgyakoróság és súlyszázalékgyakoróság 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 töredezése szítálskor, *h*) műveleti hibák szítálskor, stb.

IRODALOM — REFERENCES

- Bárdossy Gy.: Statisztikai módszerek alkalmazása a földtanban. Földt. Közl. LXXXVII. k. 3. f. 1957. — 2. Bogárdi J.: Korrelációs számítás és alkalmazása a hidrológiában. Akad. Kiadó Bp. 1952. — 3. Brückner, 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 mekaniska sedimentära bergarter. Geol. Foren. Förhandl., Vol. 46. pp. 325. 1924. — 10. Krumbain, W. C.: Thin section mechanical analysis of indurated sediments. Journ. of Geol. Vol. 43. pp. 482—496. 1935. — 11. Krumbain, W. C. — Pettijohn, F. J.: Manual of sedimentary petrography. Appleton-Century-Crofts inc., New York. 1938. — 12. Krumbain, W. C.: Grain-size measurements made in thin section: Comments. Journ. of Geol. Vol. 58. pp. 160. 1950. — 13. Münzner, H. — Schneiderhöhn, P.: Das Schnenschnittverfahren. 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. Peltó, 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. — Jacobsen, 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 Krumbain [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 *Fichtendorfata*-törmelékéből álló breccsia képviseli. Húsvörös-lila agyag, limonitgumós agyag és limonit-agyagos mészkő a kallovi emeletbe tartozik. Ez utóbbi gazdag *Ammonites*-faunát tartalmaz, mely a klasszikus villányi doggerfaunával mutat nagyfokú hasonlóságot.

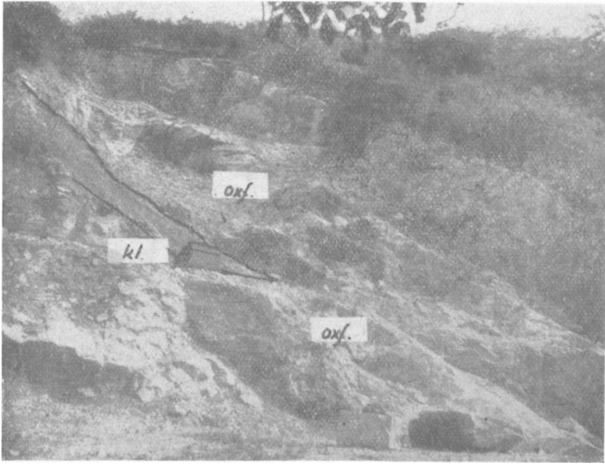
A Villányi-hegység pikkelyes felépítését, mint a hegység szerkezetének legjellemzőbb vonását Lóczy rögzítette [1; 20], a hegység rétegtani egymásutánjában mutatkozó hiányok egy részét tektonikus hatásból eredőnek tekintette. Rakusz—Strausz a rétegtani hiányok értékelésénél az ellenkező nézetet vallják [4; 24], míg Vadász ismét utal arra, hogy az „üledékhézagok egy része tektonikusnak minősíthető, s pikkelyes egymásrögzülésből 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 m²-en feltárt, sötétvörös, a mállott részekben rozsdaszínű, agyagos, vasas mészkő sok limonitot tartalmaz körkörös felépítésű, apróbb-nagyobb gumók alakjában. A mikroszkópos nagyságú limonitzemcsék oolittjellegű képződése mellett vall — vékonycsiszolatban jól látható — a középpontban elhelyezkedő kalcitanyagú 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 mutatkozó apró, tizedmilli-méteres nagyságrendű halfogak jellemzők.

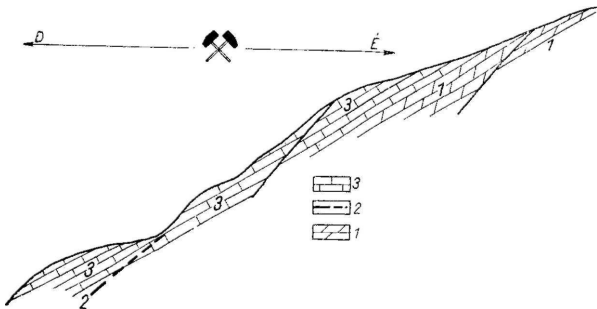
A Csukma-hegy lejtőjén levő alsóbb kőfejtőben („Sárgabánya”) a feltárt alsómalm mészkőben mintegy 50 m hosszan követhető hosszanti törés mentén 10—60 cm vastagságú rozsdaszínű kitöltés mutatkozik. Ennek a kitöltésnek anyagában limonitgumós agyag, húsvörös-lilás agyag és süntüskék töredékeiből álló breccsia különböztethető meg. A húsvörös agyag is nagyszámban tartalmaz apró süntüskéket, továbbá a jellemző apró halfogakat. A hasadékitöltés 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 mutatkozó 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 kőfejtő („Vörösbánya”). A kiemelt határvonalú kallovi ammoniteszes pad alsómalmi mészkőrétegek közé települ. J e l m a g y a r á z a t: kl. — kallovi sötétvörös, limonitos, agyagos mészkő, oxf. — alsómalm (oxfordi) tömört mészkő. — Der obere („Rote”) Steinbruch. Die scharfbegrenzte kallovische Ammonitenbank ist untermalmischen Kalken zwischengelagert. Zeichenerklärung: kl.: dunkelroter, limonitischer, toniger Kalkovkalk, oxf.: massiver Kalk des Untermalm (Oxford).

A rétegek vasas kőzetjellege nagy hasonlatosságot mutat a villányi doggerrel. A „Sárgabánya” hasadékitöltött dogger rétegei az eddigi irodalomban mint forrásképződ-mények szerepeltek. Ilyen alapon készített két elemzés szerint a Fe_2O_3 -tartalom két mintában 21,39 és 82,37% [4; 18.].



2. ábra. A felső kőfejtő („Vörösbánya”) szelvénye. J e l e k: 1. felsőanizusi dolomit, 2. kallovi ammoniteszes pad, 3. alsómalm mészkő — Profil des oberen („Roten”) Steinbruchs. 1. Oberanis-Dolomit, 2. Kalkov-Ammonitenbank, 3. Untermalmkalk.

A képződmények rétegtani besorolásában az alsó köfejtő („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 mészköve 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 alsómalm mészkövel és hosszanti törésekkel kapcsolatosan említi megfigyeléseit.

A föltárt, 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. Rákusz 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-bla 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.

TÖZEGDOLOMITKÉPZŐDÉS A KOMLÓI KÖSZÉNBEN

PAÁL, ÁRPÁDNÉ

(XIX. táblával)

Összefoglalás: A komlói III. akna X. telepből az őstözegnek egy megkövesedett maradványa került elő. A kövesítő anyag meszes dolomit és kalcit. A belőle készült vékonycsiszolat egy gymnosperma fájának keresztmetszetét mutatja. Ebben a kövesedési göcök jellemző 25–30 mikron körüli gömbök. A kövesedés előrehaladásával a faszövet nagyrésze metasztatikusan 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 — köszöniközzetani vizsgálatra — mint eddig még nem látott érdekességet. A csiszolat tanulmányozása valóban a Komlón eddig ismeretlen tőzegdolomitot mutatta ki. Jelölőhelye a Komló III. akna X. telepi beágyazás „I”, VI. telepi csapásvágattól D-re 137 m-ben volt. Eddig a Mecsekben egyedül Sz á d e c z k y-K a r d o s s E. figyelt meg tökéletlen tőzegdolomitosodást 0,1–0,2 mm átmérőjű gyökéskeresztmetszetekkel a szászvári Franciska telepben. Mint ismeretes a tőzegdolomit a megkövesedett őstözegnek egyik változata. A kövesedett 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.

V a r g á n é R e g é c z y E. a komlói laboratórium geológusa volt szíves az eredeti kőzetdarabot is rendelkezésemre bocsátani, — amiből a csiszolat készült. A kőzet sötétszürke, tömött, helyenként kissé barnás, limonitos szineződésű. Vékony, 1 mm körüli kalciterek és 2–6 mm-es fényes, fekete közszenccsökök 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 közszenccsököknek bizonyult. Ennek alapján a tőzeget kövesítő anyag kalciumkarbonát lenne. Azonban M a u r i t z 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 őstözeganyag 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 erőnek tulajdonítható. A tracheidák falai vörösesbarnán áttetszőek. A karbonátoldat kövesítő hatása a tőzegeben a faszövetet xilit állapotban érte és így konzerválta. Körülötte a nem kövesedett környezet xilitje a szénülés folyamán vitritté alakult.

A kövesedésnek különböző formái és fokozatai voltak megfigyelhetők.

1. A csiszolat mintegy harmadrésében a xilit sejtfalai épen megmaradtak. A sejt üregeit többnyire vitziszta, máshol gyengén huminites szennyezésű, erős kettőtörésű kalciumkarbonát tölti ki. Ezt a megállapítást igazolja a benne helyenként látható ikerlemezség is.

2. A kövesedés göcai a csiszolat egyik oldalát uraló apró, 25—30 mikron körüli, gömbös, szferolitos betelepülések. Helyenként sűrűbben lépnek fel, a barna faszövetet kisebb szigetekre osztva, de elszórtan 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 széléin azonban a sejtszerkezet eltűnik, helyette világosabb gél jellegre utaló sugaras, rostos szerkezet lép fel. A gömbök átmérői 13—27 mikron között ingadoznak. Halmazpolarizációt mutatnak. Keresztezett nikolok között az átkristályosodott gélekre jellemző Brewster-kereszt sötét sugárkévéi tűnnek fel. A csiszolat nagy részében a szferolitós göcök oly tömegben keletkeztek, hogy összefolyva már nem gömböket, hanem ezekből alakult oszlopokat alkotnak 50×150 mikron körüli méretben. Ezeket egymástól át nem alakult, kalcittal kitöltött tracheidasejtek választják el. Az oszlopok széléin szintén megfigyelhető a szferolitoknál látott sugaras-rostos szerkezet. Az oszlopok közepét a metasomatikusán 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 széléin kialakult repedéseket a világosabb, helyenként vitziszta kalciumkarbonát tölti ki. Ebben szintén megfigyelhető volt az ikerlemezség. Időrendi sorrendben nyilvánvalóan ez volt az utolsó kövesítő anyag. Mivel a sejttöregek és a hézagok vitziszta 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 tőzeგრészek 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 gélcsomók keletkeztek, melyek átkristályosodva magukba zártak tőzeგრészleteket, 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 átnézeti kép a különböző kövesedési formákkal 3 x obj. 7 x oc. — Übersichtsbild mit kleiner Vergrößerung über die verschiedenen Arten der Versteinerung (21 x)

2. Szferolitós kövesedési göc nagy nagyítással. 40 x obj. 7 x oc. — Sphärolitischer Versteinerungskern 280 x.

3. Xilit épen megőrzött sejtfalakkal, kalcitos sejttöregkitöltéssel. 40. obj. 7 x oc. — Xylit mit erhaltenen Zellenwänden und kalzitischer Hohlraumfüllung. 280 x.

4. Metaszomatikus antrakit eldolomitizált xilit. 40 x obj. 7 x oc. — Metasomatikusan változtatott, dolomitizált Xylit. 280 x.
 5. Szferolitcsoportok [] Ni állás mellett. 8 x obj. 7 x oc. — Sphärolitgruppen durch [] Nikols 56. x.
 6. Ugyanaz [] Nikolok között a Brewster keresztsötét sugárkéveivel. 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,

In Flöze X. des Schachtes III. von Komló wurde ein versteinertes Rest des Urtores vorgefunden. Die versteinende Substanz besteht aus kalkigem Dolomit und Kalzit. Der daraus hergestellte Dünnschliff stellt den Querschnitt des Holzes einer Gymnosperme dar. Die Versteinungsherde bestehen aus charakteristischen Kügelchen mit Durchmesser von 25 bis 30 μ . Beim Fortschreiten der Versteinung wurde ein bedeutender Teil des Holzgewebes metasomatikisch umgewandelt. Das umschlossene, nicht versteinerte Holzgewebe ist in Xylitzustand erhalten, während es in einer nicht versteinerten Umgebung bereits zu Vitrit umgewandelt ist.

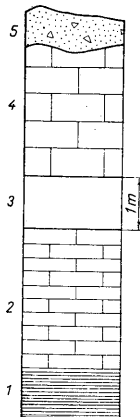
A CSERNYEI JÚRA CEPHALOPODÁK MENNYISÉGI ÉRTÉKELÉSE

GÉCZY BARNABÁS

Összefoglalás: Az Északi Bakony területén a csernyei Tűzkövesárok júra Ammonitáit részletesen először Prinz ismertette. A fauna pontos úiragyűjtése 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 gyakoriságuk a középsőliásztól a felsődogger felé haladva fokozódik. E faunaváltozásból a neritikus kereteket meghaladó nagyobb vízmélységre következtethetünk.

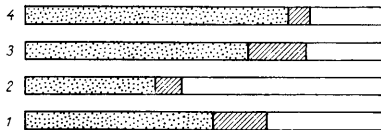
Az északi Bakony területén, a csernyei Tűzkövesárok *Ammonites* faunáját részletesen először Prinz ismertette. Az 1254 példányból álló eredeti anyag, melyet részben még Hantken M. gyűjtött, részben bizonytalan rétegtani helyzetű, árokhorlalekből kikerült alak. A fauna esedékessé vált újvizsgálatát ezért 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 rétegegyesületen belül a középsőliásztól a felsődoggerig tartó üledéksorból, kőzetkifejlődés szerint is megkülönböztetett rétegekből származik. A vastagpados, élénkvrórs színű, tömött, mangángumós 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 sötétvrórs színű, lazább felsőliász agyagos mészkő mellett 143 *Ammonites* ismeretes, melynek 36%-a *Phylloceras* (52), 7%-a *Lytoceras* (10) féle. Az alsődogger világoszöld, világosszürke, világosvrórs színű gumós mészkőrétegek 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 tömöt-



1. ábra. A csernyei Tűzkövesárok középső szakaszának júrarétegsora. 1. Felsőliász agyagos mészkő, 2. alsődogger gumós mészkő, 3. középsődogger tömött mészkő, 4. felsődogger tűzköves mészkő. 5. Lejtőtörmelek — Schichtfolge im mittleren Abschnitt des Tűzkövesgrabens von Csernye. 1. Oberlias: toniger Kalkstein, 2. Unterdogger: Knollenkalkstein, 3. Mitteldogger: dichter Kalkstein, 4. Oberdogger: feuersteinführender Kalkstein, 5. Gehängeschutt.

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 régebb gyűjtések eredményeire épülnek. Lehetőség, hogy a korábbi gyűjtők a jellegzetes alakokra jobban felfigyeltek és így a *Phylloceras* és *Lytoceras* félék számának csökkenése csak látszólagos. A felsőliászfauisztikai-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 csernyei júra 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 Haug és Uhlig a faunakülönbséget a tengermélységre vezeti vissza. A két csoport gyakorisága a Tethys és a Pacifikum térségében nagyobb mélységet jelez. Emellett szólnak a délalpi helyleg sekélytengeri faunák is, melyekben a *Phylloceras*- és *Lytoceras*-félék kisebb arányban vesznek részt. A csernyeihez összetételben legközelebb álló klasszikus S. Vigiliói fauna, melyből Prinz 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, Vacek adatainak felhasználásával, mindössze 12,1% *Phylloceras* és 4,2% *Lytoceras*. Hasonló a helyzet a Monte Pelleri alsódogger lelőhelyen, ahol Vialli 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 Scott alapvető öskörnyezettani 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 összehúzásától 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.

IRODALOM — LITERATUR

- Haug E.: Traité de géologie. Paris. 1910. — Neumayr M.: Über klimatische Zonen während der Jura- und Kreidezeit. Denkschrift. Akad. Wiss. M. N. Cl. XLVII. Wien, 1883. — Prinz Gy.: Az ÉK-i Bakony idős jurakorú rétegeinek faunája. M. F. Int. Évkönyv XV. 1904. — Scott G.: Palaeoecological factors of Cretaceous Ammonites. J. of Pal. 14 Tulsa, 1940. — Uhlig V.: Die Marinenreiche des Jura und Unterkreide. Mitt. Geol. Ges. Wien, IV. 1911. — Vacek M.: Über die Fauna der Oolite von Cap S. Vigilio. Abh. k. k. Geol. Reichsanstalt, XII. Wien, 1886. — Vialli V.: Ammoniti giurassiche del Monte Peller. Mem. Mus. Stor. Nat. Venezia Trav. 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 Ammonites-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] közl újabb előfordulási adatokat a Mecsek júra-flórájához. Ezek az *Otozamites bucklandi* Brong. és az *Otozamites gracilis* Kur. fajok. Előbbi a toarci, második az aaléni emeletékből. A kőszéntelepes liász (Hettangien)-ből előkerült még a *Thaumatopteris schenki* Nath. faj, továbbá a *M. gigantea* Schenk fajnak egy óriás-növésű változata.

A mecseki liász kori kőszéntelepek 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. Ezáltal két gyűjtésből, különböző lelőhelyről származó maradványokat ismertetünk.

Cycadinae

Macrotaeniopteris gigantea Schenk var. *gigantissima* n. var. Típus: feketés-szürke kőszénpala tömbben levéllenomat-töredékek. Kopek 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 főerének 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 maradványa a levélszél 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 genusból Schimper 1869-ben leválasztotta a *Macrotaeniopteris* nemzetséget [4]. A nagyságrendi különülést az idetartozó fajok jellemzően mutatják: *M. gigantea* Schenk, *M. musaeifolia* Bunb., *M. lata* Oldh., és *M. major* Lindl et H. stb.

Römer gyűjtéséből (Wilmsdorf) Schenk 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* Bunb.-hoz és a *lata* Oldh.-hez hasonló, de azokkal nem azonos.

A mázai példány Schenk *gigantea* fajával teljesen megegyezik, kivéve méretét, amiben viszont a különbség szembetűnő.

A mecseki liászából, már eddig is ismertünk a *Macrotaeniopteris* genuszra utaló levéltöredékeket.

További leletekig és vizsgálatokig ezt a példányt a nagyságrendi különbségek alapján *Macrotaeniopteris gigantea* Schenk n. var. *gigantissima* névvel jelöljük.

Dipteridaceae

Gen.: *Thaumatopteris* (Goepf.) Nath., *Thaumatopteris schenki* Nath. Világosszürke, meddő kőszénpalából. Szárnytöredék. I. á d a Á. gyűjtése, a komlói Anna-aknai üzem Béta lejtakna III. szintjéből, Ny-i csapásvárat, valószínűleg 16. telepének fedőjéből.

Nathorst fenti fajt jól 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 ősnövénytani anyagra elsősorban a kőszéntelepes összletekből figyeltek fel. A fokozatosan kimélyülő tengermedencéi üledékei egyre kevesebb szárazföldi maradványt tartalmaznak.

Ilyen értelemben vett nem gyakori növényleletek kerültek elő az 1955. évi Őbánya és környéki gyűjtés anyagából.

Otozamites buchlandi Bgt. Szürkés-sárgás márgából, a páfrányszárny csúcsi része. A növényrészek eiszenesedtek, lenyomatuk aránylag ép. Az egész szárnytöredék 26. egy-egy levél pedig 11—22 mm hosszú.

A partszegélyi öböl begörgetett vagy beúszott anyagáról lehet szó, mert *Liostrya 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 Höörsandsteins, 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. XLV. 1. 1956.

TÁBLAMAGYARÁZAT — EXPLANATION OF PLATES

XX. tábla — Plate XX.

1. *Macrotaeniopteris gigantea* Schenk var. *gigantissima* n. var.
2. *Thaumatopteris 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, *musaefolia* 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 Wilnsdorf 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 *musaefolia* 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 kőszénfekükből előkerült fosszilis növények vizsgálatából levont következtetések nem mondanak ellent a földtani és őslélektani eredményeknek, amely szerint a salgótarjáni kőszénösszet, a feküjében levő szárazföldi kifejlődési rétegsorral, a beléjük zárt növények alapján is, az alsómiocén burdigalái emelet egészét kitölti.

*

A salgótarjáni kőszénbánya Teréz-tárójának és Károly-aknájának szürkéskéék fekü agyagjából és a Meszes DK-i oldalán, a régi vásártéri homokbányából, a fekükavicsba települt szárazföldi, homokos agyagból kerültek elő fosszilis növények. A növény-maradványokat H a r m a t I., a Kőszénbánya volt igazgatója gyűjtötte.

A szürkéskéék agyagból előkerült növénymaradványok: (Teréz-táró, 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 fekükavicsba 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 (Bron gn.) Heer
Antholithes sp. (?*Cinnamomum*)
Carpolithes gen. et sp. div.

A Teréz-tározó növénymaradványai közül a legnagyobb mennyiségben a *Phragmites oeningensis* darabjai kerültek elő. Kisebb nagyobb levéltöredékei 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* specicsenek. Utóbbiak között a ma élő *Hydrangea strigosa* Rehd er leveleihez hasonlók is lehetnek, a rosz megtartás miatt nem lehet szétválasztani őket. A *Salix hicktoni* levelét We y l a n d írta le a fischbachi (közép-alsó-miocén) rétegekből, mint épszélű, szimmetrikusan szívalakú-vállú levelet. A *Salvinia mildeana* levelei sem ritkák. Hasonló kislevelű alakot közölt Sh a p a r e n k o *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 tenyészthettek a *Phragmites* csoportjai, a *Salix*-fajok bokrai és fái. A mocsaras partot kedvelő *Glyptostrobus* maradványai a salgótarjáni fekből 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 részletekben összehasonlíthassuk. A növénymaradványok rosz megtartási állapotából a rosz, illetve kedvezőtlen beágyazódási viszonyaikra lehet következtetni. A különböző flórákból csak az egyes fajok előfordulásának az egybetétele nem vezet mindig helyes eredményre. A kevésszámú lelettel köve vagyunk egy ilyen összehasonlításhoz.

Földrajzilag, Salgótarjától ÉNy-ra, közel fekszik Ipolytarnóc, ahonnan fosszilis flóra került elő a lábnyomos homokkőre közvetlenül települt riolituffából. A salgótarjáni és az ipolytarnóci fosszilis flóra lényegesen különbözők. Közös fajokként csak a harmadidőszakból általánosan ismert *Cinnamomum* fajok szerepelnek, Ipolytarnócról többszáz példánnyal, Salgótarjánból csak néhány példánnyal. A páfrányok közül közös a két lelőhelyen a *Lastrea stiriaca* Ung. közös a *Myrica lignitum* és a *Laurus primigenia* is.

Salgótarjántól ÉNY-ra Nógrádszakálón gyűjtöttünk szép fosszilis növényeket, ezek azonban úgy a salgótarjáni, mint az ipolytarnóci növényektől teljesen eltérők.

Salgótarjántól 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 egri rioltuffa rétegből *Salvinia*, *Alnus* és *Cinnamomum* fajokat emlit a szerző, amelyek a salgótarjáni fekküicsba települt agyagból szintén előkerültek. A Wind-gyári agyagból *Lastrea oeningensis*, a Teréz-táróból *Lastrea stiriaca* páfrány az ismert. A fenyők közül a *Pinus* és *Sequoia* génusz a közös. A *Rhamnus warthae* gyakori a salgótarjáni fekküics agyagjában, gyakori a Wind-gyári agyagos homokban. A *Salix hicktoni* W l d. Salgótarjántól előkerült levélmaradványa gyakori a Wind-gyári agyagban. Azonosak a két lelőhelyen 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 fekküiből 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 Salgótarjántól távolabb fekvő zsilvölgyi akvitáni korúnak jelzett flóra S t a u b és P a x feldolgozása után ma már revízióra szorul. Közös fajok, mint *Salvinia*, *Lastrea stiriaca*, *Sequoia langsdorfi*, *Sabalites*, *Alnus*, *Carpinus grandis*, *Juglans*, *Myrica*, *Laurus primigenia*, *Cinnamomum* specicsiek, *Daphnogene*, *Rhamnus warthae* megállapítható a két flórában. A zsilvölgyi régi gyűjtés anyagában a növénymaradványok azonban ma már nem különíthetők el a szénfekükből vagy fedőből való származásuk szerint.

Hasonlóan revízióra szorul a Fruska-Gora akvitánkorú flórája, S t a u b régi feldolgozása után. *Salvinia*, *Equisetum*, *Pinus*, *Myrica*, *Laurus*, *Cinnamomum* és *Rhamnus* specicsiek a két flóra közös fajai.

Új feldolgozásra vár H e r alsómiocén (akvitán) balti flórája is. *Salvinia mildeana*, *Phragmites oeningensis*, *Typha*, *Alnus*, *Myrica* specicsiek, *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 u s e l Mainz-Kastel fosszilis flórájának korát az alsómiocén legaljára helyezi (akvitán). A több, mint 3000 darabból álló, modern szellemben feldolgozott gazdag flórában azonban csak kevés fajt találunk, amely Salgótarjántól is előkerült. Közös fajok a két flórában: *Pinus* sp., *Phragmites oeningensis*, *Myrica lignitum*, *Laurus primigenia*, *Cinnamomum* specicsiek és *Daphnogene lanceolata*. *Salvinia formosa* Kastelben, *Salvinia mildeana* Salgótarjántban. A *Salix*, *Rhamnus* és *Rhus* génuszok más-más specicsikkel fordulnak elő a két flórában. *Salix* fajokban Salgótarján gazdagabb. A kasteli flórában aránylag sok a fenyő, Salgótarjántban kevés került elő belőlük. Kastelben több *Quercus* faj került elő, az *Acer* termések nagy számmal szerepelnek, Salgótarjántból egyáltalán nem kerültek elő e fajok. Aránylag a *Laurus* és *Cinnamomum* specicsiei gyakoriak a két flórában, azonban ez általános jellegű előfordulás a legtöbb tercier 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 korúknak lenniük Svájc területén, Noulen 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 n t k e, 1953, 1954)

A r è n e s és D e p a p e Majorka burdigali 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.” Depape az akvitánt következetesen az oligocénbe sorolja és a kattival azonos idejűnek használja ősnövénytan munkáiban.

Összefoglalva megállapítható, hogy a salgótarjáni szénfekű két facieséből (Teréz-táró, 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-táró 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 őslélektani 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 Baléares (Majorque). Rev. Gen. Bot. T. 63. 1956. — 2. Berry, F. 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. VIII. Congr. Internat. Bot. Paris, 1954. — 6. Fereneczi, I.—Horusitzky, F.: Ipolymedence. Tisza I. Tüd. Egyet. Földt. Int. 15. Debrecen, 1940. — 7. Gaál, I.: Az egriekkel azonos harmadkori puhatestű Balassagyarmaton és az oligocén kérdés. Ann. Mus. Nat. Hist. Hungar. 1939—40. — 8. Heer, O.: Miocene baltische Flora. Königsberg, 1869. — 9. Hanke, R.: Die fossile Flora Schrotzburg. Denkschr. Schweiz. Natf. Ges. Bd. 80. Zürich, 1954. — 10. Horusitzky, F.: Geokronológiai 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 Hydrobenkalken 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 stratigráfiánk problémái. Földt. Közl. 73. 1943. — 15. Noszky, J. sen.: Führer durch das oligo-miozäne Gebiet des Salgótarján (Nógráder) Beckens. Budapest, 1929. — 16. Magdefrau, K.: Paläobiologie der Pflanzen. Jena, 1956. — 17. Pálfalvy, 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 fossilis flórája. (Msc.) — 21. Staub, M.: A Zsilvölgy aquitankorú flórája. M. Földt. Int. Évk. 1887. — 22. Staub, M.: A Fruska-Gora aquitankorú flórája. M. Tud. Acad. M. Term. Ért. 1881. — 23. Vadász, E.: Kőszénföldtan. 1952. — 24. Vadász, E.: Magyarország földtana. 1953. — 25. Vadász, E.: Földtörténet és földfejlődés. 1957. — 26. Vitális, S.: Földtani megjegyzések a salgótarjáni szénmedencében. Földt. Közl. 70. 1940. — 27. Weyland, H.: Beiträge zur Kenntnis der rheinischen Tertiärflora. Abh. Pr. Geol. Landesanst. N. F. 161. 1934. — 28. Tasnádi Kubacska, A.: Trilophodon augustidens Cuv. f. praetypica koponyamaradványa Zagyvapálfalváról. Ann. Mus. Hist. Nat. Hungar. Bd. 32. 1939. —

**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 Tortonian 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, piritosedett növényi maradványok, szárdarabok, virágpor. 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 piritosedett 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 ₂ O ₃ | SiO ₂ | F ₂ O ₃ | TiO ₂ | Izz. veszt. |
|----|--------------------------------|------------------|-------------------------------|------------------|-------------|
| 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 erezt 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 piritosedett gyökérmadványok tanúskodnak. A *Monocotyledoneae* (*Gramineae*) indet. jelenléte a bauxit pollentartalmáról irt 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 pyritiserte 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, Vadasz E.: 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 előadóülést Hawkes, 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 mézskőasszimilációs elmélet ellen szót, hogy sok alkáli kőzetelőfordulást nem lehet kapcsolatba hozni mézskőekkel. 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 SiO—K—Na háromszögdiagramban mutatta be a laboratóriumi kísérletek eredményeit, mikor ugyanazon összetételű olvadákból kiindulva a lehülés sebességétől függően kapott leucitot vagy nefelint.

Az évforduló alkalmából kiállítást 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 teremben 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 kéziratos 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 dinosaurust” mutat be, mely

a világon egyedülálló. A múzeumban használt és itt bemutatott új preparálási módszerek igen érdekesek, megenlítőendő a fosszilis halaknál, Trilobitáknál alkalmazott módszer; különböző savakkal lemarják a kőzetet az ösmaradvány eltakarásától, majd egy átlátszó mianyagba ágyazzák, így mindkét oldala láthatóvá válik. Lenyomatokból folyékony és gyorsan megszilárduló gumidot segítségével puha, de nem deformálható pozitív másolatokat készítenek. A következő termet a Cambridge-i egyetem anyaga foglalta el. A felsőkréta „Chalk” elektronmikroszkópos 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 tüskeszervi képződmények kiszűrők az állathoz áramló vízből a nagyobb méretű idegen szemcséket. Ugyanez a szerepe a teknők közti cikk-cakk alakú résnek is. A Birmingham-i egyetem Anglia pleisztocén rovarfaunáját mutatja be, összehasonlítva a jelenkoriakkal. 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 hőmérséklettel és az időtől függően mullit, kordierit, buchit és spinel keletkezett. A metamorfózis egyes szakaszait csiszolatok szemléltették. Több kutató az angliai paleozóikum rétegeit problémáinak megoldását mutatta be, köztük a Conodontokkal való szintézést is, amellyel jelentős eredményeket ért el különösen a devonkori képződményekben. Az angliai devon képződményekből kimutatott alakok legnagyobb része az európai kontinens paleozóikumából 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 nyersanyagutáttással 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 bemutattak, 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 hibahatárral. 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 légfelvételekkel és szelvényekkel képviselték magukat, a kiállított anyag a közlekedési területekről származott.

Az esti órákban a Társulat elnöke adott fogadást, amelyen kb. 700 vendég jelent meg. Sztereoszkópius légfelvételek magyarázattal egybekötött vetítése zárta a nagyszerű 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 egyenes 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 csatlakoztak, 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 becslhetjük, 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, s az ember képzelete sokszor hajlandó a valóságtól eltávolodni, addig a mennyiségi egyezés, még nagyagsrendi 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-tervezettudományok 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 elméletek 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 s a Föld belsejének mozgásairól, az alakváltozásokról, a mozgást és az alakváltozást előidéző erőkről, s az erőket szolgáltató energiákról. A geomechanikai tárgyalási mód különösen azért jelent haladást a földtan, jobbra fenomenológiai tárgyalásmódjával szemben, mert ez az egyes jelenségek között nemcsak kvalitatív, hanem kvantitatív kapcsolatokat igyekszik adni.

Ezek a gondolatok támadtak bennem, amikor először kezembe vettem S c h m i d t 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 előző, 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 geoszinklinalis képződés, hegyképződés, jégkorszakok, vulkanizmus és mindenek folyományai a

különböző hasznosítható nyersanyagok : kőszén, kőolaj, kősz, bauxit, mészkő, dolomit, stb. keletkezése.

A tengelyközeli forgásnál először az árapály-keltő erők lassító szerepét tárgyalja, mégpedig úgy, ahogy Darwin: A tengerjárás és a rokontünemények naprendszerünkben c., 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-sűrűlódásra vezethető vissza. De vegyük elő Jeffreys [1] híres könyvének. „A Föld”-nek harmadik kiadását, amelyben egy egész külön fejezet van a dagály-sűrűlódásról. Itt a 227. oldalon Jeffreys a következőket írja: „Sir G. H. Darwin, 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 Darwin már maga felvetette, hogy a Föld forgássebességének csökkenése a szilárd Föld dagály-sűrűlódásából nem magyarázható, ezért a Föld forgássebességének a csökkenését inkább az óceánokban fellépő sűrűlódásra gondolta visszavezetni. De Jeffreys szerint ez sem áll fenn, mert amint később kimutatja, ennek a nagyságrendje is túl kicsiny az észlelt forgássebesség csökkentéséhez; kedvező nagyságrendet csakis a salfeken való energiaszóródásból lehet kapni.

A könyvben közölt magyarázat tehát nem korszerű. Még kétesebb a folytatása, ahol Gáspár Kornélra való hivatkozással egyenesen a Föld forgássebességének a növekedését igyekszik levezetni. Gáspár Kornél szerint „az égitestek között nem csak vonzás, hanem kölcsönös taszítás is szerepel”. E dilettánszal szemben a Newton-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, amelyek sem észlelni, sem megmérni nem tudunk, nem tartozik sem az exakt, sem a leíró természet-tudományok vizsgálati körébe.

Végül konkluzióként a bizonyítással szemben még egyrv: a Föld forgássebessége csökken, mégpedig úgy, hogy a Föld körülfordási idejének megnövekedése évszázadoként több mint egy millisecsundumot 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 ellipszoid tehetetlenségi nyomatéka, sőt a gömbalakú, de reális Földre vonatkozó tehetetlenségi nyomaték együtthatója 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 ellipszoiddá 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 sűrűlódását és tekintsünk el a pulzációból levezetett különböző orógen és kratógen jellegű kéregdeformációktól, amelyek maguk is energiát igényelnek. Világos, hogy egy ilyen pulzációt biztosító mechanikai energiát a belső sűrűlódás már rég teljesen felemésztett volna.

Kíséreljük meg ugyanis a pulzáció időtartamának becslését. Képzeld 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 földmagba (tömegettebbet esetében x negatív), akkor a felhajtó erő $x\sigma_M \cdot g$, ami a fölöttelező tömegnek

$$a = \frac{\sigma_M \cdot g}{H \sigma_k} \cdot x$$

gyorsulást biztosít. (H a Földmag fölött levő tömeg vastagsága, σ_k a köpeny átlagsűrűsége, x a besüllyedés mértéke, σ_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

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{H \sigma_k}{\sigma_M \cdot g}} \sim 6,28 \cdot \sqrt{\frac{2,9 \cdot 10^8 \cdot 4,5}{10 \cdot 10^8}} \sim 2300 \text{ sec}$$

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, miután 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 $r\sigma_d$, ahol σ_d az átlagos földszűrűség.

A gyorsulás tehát

$$a = \frac{p}{r \cdot \sigma_d} = \frac{E}{\sigma_d \cdot r^2} \cdot x.$$

A harmonikus mozgás egyenletével való összehasonlításból tehát

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{\sigma_d}{E}} \cdot r \sim 6,28 \cdot \sqrt{\frac{5,5}{5,5 \cdot 10^{12}}} \cdot 6,37 \cdot 10^8 \sim 4000 \text{ sec.}$$

adódik ha egyszerűség kedvéért az E értékét, amely a Föld köpenyében $1,60 \cdot 10^{12}$ és $7,87 \cdot 10^{12}$ din/cm² között változik éppen $5,5 \cdot 10^{12}$ din/cm²-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. Ésszerűt a kambrium óta 3 teljes periódus ment végbe, azaz egy teljes periódus ideje kerekén 180 millió év, szemben a fizikai adottságok alapján becslült 1—2 órai nagyságrenddel. Mindez irréálissá teszi a szerző által bevezetett és felhasznált pulzációt.

Tekintsük ezután a magmáramlásai c. fejezetet. Ennek a lényege az, hogy a Föld forgása magmaáramlások forrása, amely a hegyképződésnek és az azt kísérő jelenségeknek az oka. Természetesen szerző megegyézi a termikus úton létrejött magmaáramlások lehetőségét is, de azt eléggé másodrendűnek tartja.

Nézünk 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 sűrűségeleszlás egy bizonyos mélységen alul (kb. 50—100 km) a nehézségi erő nivófelületei szerint történik (Poincaré, L. i a 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 nivófelületekre, úgy, hogy annak mentén a részecskéket elmozdíítani nem tudja. A centrifugális erő, amely egyébként nem teszi ki sehol a tömegvonzás 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 létrejötte 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 kérget 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 éventént [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 mind az, 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 ösföldrajzi térképek alapján. Ha az elmélet jó és helyes a következtetés, a megfigyelésekkel egyeznie kell az eredménynek. Ha azonban megnézzük az egyik legmodernebb ösföldrajzi 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 fogadható 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 esünk abba a szélsőségbe, hogy a vízmennyiség periódikus változását tételezzük fel, akkor kénytelenek vagyunk az egészet a kéregdeformációkra visszavezetni. A kéregdeformációk pedig 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. Összefüggő szilárd test esetében a feszültség-felhalmozódás addig tarthat, amíg valahol a szilárd test szétszakadása, vagy elnyiródása 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 az esetben a kéregmozgások periódikus megismétlődését a magmaáramlások periódikus felléptével 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 ferdebb szög alatt esnek erre a területre, másrészt pedig azért, mert a „lapultabb geoidforma mellett a félelves sarki éjszákák határa jóval az egyenlítő felé csúszik”.

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 legdombölyűbb 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 gömbölyödne, 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 napsugárnak 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 realitást nélkülöz.

De a Földre vonatkozó geodéziai és gravitációs vizsgálatok szerint a mai 1/297-es lapultság egyensúly szempontjából megfelel a jelenlegi tömegeloszlásnak. Másszóval, 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 kitűnik, 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 olyan pulzáció, amelyet szerző feltételezett, s amelyre összes későbbi következtetéseit alapozta, nincsen. Ebből viszont az is következik, hogy nem csupán az eljegesedésnek, de a hegységképződés és a földfelszín geomechanikájának 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 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 Földből való kiszakadása is. Azt hiszem, néhány tényt 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 közötti, geofizikai szempontból az összes óceánoknak 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 Anktarktis 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 erőztől 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 „üledékekkel” mázolt át. Senki sem gondolt arra, hogy a „kratogén” területek „merev” voltát és az orogén területek „plasztikus” voltát ellenőrizni lehet. A geofizikusok mindkét területen végeztek méréseket. Sem a földrendésekből, sem pedig a mesterséges szeizmikus felvételekből, nagyrobbantásokból nem adódott fizikai különbség a két terület kontinentális alzata között. Legfeljebb az üledékes rétegek méreteiben volt a területek között különbség. Az kétségtelen, hogy a Föld felszínén hatalmas törésrendszer-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 törésrendszer 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. Csak a többi óceánnál — amelyek e 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 vizsgálata 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 mozgassa. 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 óhajtja igazolni. Ha ezt a képet a valóságos földgömbön tekinti meg, az egész kép mechanikai alapja megszűnik.

E két fejezet lett volna a könyv legérdekesebb része. Az egésznek a „mechanikai tárgyalása” azonban — még ha 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”. Kétlem, hogy egy ilyen felfogás hízogó lenne a geológusok értelmi színvonalára.

Egyébként ez akadémiai színvonalú könyv kíván lenni, s ez maga teljes exaktságra kötelez.

Milyen lehetet kívánt volna e fejezetek tárgyalása? A kéreg s a köpeny különböző rugalmassági állandókkal jellemzett, egymástól nem független rendszer. Ezért 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 törésrendszerek kialakulására. Ugyancsak a feszültségek vizsgálatából kellett volna kialakítani a hegységképződésnél lejátszódó 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 feltételek 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 rátoldásról beszél, berajzolja a kompressziót előidéző nyilatokat 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 földregés-helyeket kihagyott, másokat — kisebb jelentőségűeket — bevett. Ez metodikailag megengedhetetlen. Nekünk öregebbeknek az ilyenre különösen ügyelnünk kellene, mert hogyan követljük meg a fiataloktól a magas színvonalat és megbízhatóságot, ha nálunk pongyolaságot tapasztalunk.

Szóljunk néhány szót az irodalomról is. — 296 idézet szerepel, nagyrészt magyar és német irodalmi felsorolásával. Hatodrésze szerző saját munkáinak jegyzékét foglalja, magában, ami talán részben felesleges volt, mert a könyv lényegében ezeknek gyakran változatlan kiadása. — Sok benne a népszerű mű. Eredeti, ahogy a francia, orosz, vagy angolnyelvű forrásokat idézi, pl. „Goguel J.: A hegység szerkezettan 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 Hobbs [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 kívánnivalóval 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 dín/cm^2 .

Féltrevezetőnek, 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 nycmásból 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 jelenséget 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 lebegő 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 γ -sugarakat a „legszubtilisabb energiának” nevezi. Miért szenvednek akkor sugársérülést — sokszor a legnagyobb körülmétek mellett is — a radioaktív anyagokkal foglalkozó kutatók?

Ugyancsak kétlem, 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 szerzel 31. oldalon levő állításával is ellentétben áll.

De hagyjuk az ilyen jellegű észrevételeket. Mindenesetre ezek az „elírások” nehezen egyeztetethetők 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 újrayomása, 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. Poldervaart (editor): The crust of the Earth. Geol. Soc. Am. Spec. Paper 62, 1956. — 8. Joksich, H. G.: Statistische Analyse der hypsometrischen Kurve der Erde. Zeitschr. f. Geophys., 21. 90—112. 1955. — 9. Joksich, 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 földkéregre. Hozzászólások. Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése. Beszámoló vitaulésekről, 191. oldal. — 11. Hobbs, W. H.: The correlation of fracture systems and the evidences for planar 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. Hilgenberg, 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 Á.: Mechanika. Egyetemi tankönyv, 1951. — 16. Hopfner, F.: Physikalische Geodäsie, Leipzig, 1933. — 17. Egyed L.: Geofizikai alapismeretek. Budapest, 1955.

Egyed

Vadász 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 tagozatokot 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 idősorozatokra jellemző földtörténeti nagyjelenségek (ösföldrajz, faunaprovinciák, éghajlat, kéregszerkezeti mozgások, vulkanizmus) zárják az egyes idősorozatok ismertetését.

Nagy előnye a könyvnek, hasonló típusú külföldi munkákkal szemben, hogy minden időszakot összefoglaló táblázat egészíti ki, aminek segítségével az egyes országok kifejlődései 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 őslénytani 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 kőolajkutatásuna után, mindmáig terjedően, a bauxitkutatás megszervezése és kivitelezése az eredmények érdemleges összefoglalásáig. Értékes térképei és jelentései sokáig csak a vállalati páncélszekrények „éber” őrizetében 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 térképlapjaival. A dolgozatok különböző értékűek, amiben a területretek 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 készülés vontatottságával kapcsolatban valóságos szercecsmosdatást 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 tartása kötelességének annak beható tanulmányozását. Föl kell hívni azonban a figyelmet arra, hogy „gyakorlati geológusaink” között sokan nagyon leegyszerűsített alakban számolnak be munkájukról, elavult szakkifejezésekkel, téves rétegtani megjelölésekkel, a meglévő részletirodalom 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.

Mindezekről eltekintve örömmel fogadjuk ezt az értékes kötetet, az előszóban jelzett monográfia előlegéül.

Vadász

Rudabánya ércbányászata. Szerkesztette: Pantó E., Pantó G., Podányi T., és Moser K. — Orsz. Magy. Bányászati és Kohászati Egyesület, 1957. —

Egyetlen jelentős vasércbányánk, a nagymúltú Rudabánya 1955-ben ünnepelte nagyüzemi szervezésének 75 éves jubileumát. Ebből az alkalomból a bányaterület legszakavatottabb ismerői példamutató lelkesedéssel vállalkoztak arra, hogy együttüket újabb szakemberekkel kibővíve, monografikus feldolgozásban mutassák be e leg-
jobb bányahelyünk fejlődésmenetét az őstörténeti nyomoktól napjainkig. A múlt mindig tanulságos, főleg ha a felkutatott és kellően sorakoztatott történeti emlékek, tapasztalatok és eredmények egybevetődnek a jelen szükségleteivel és felhasználhatók a jövőt formáló fejlődés előmozdítására. A reprezentatív kiállítású könyv szerzői közül a távoli múlt emlékeivel Kalitz N. ösrégi, a középkortól a XIX. század végéig terjedően dr. Soós I. levéltári történetész foglalkozik, aki számos új felkutatott adattal kibővíti 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, jóvestés 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 krónikásként. Az értelep földtanát dr. Pantó G. geológus a terület legjobb ismerője és kiváló kutatója tömör fogalmazású ismertetésben foglalja össze, kiemelve a tektonizmus és ércgenézis 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 dűstömű tervezésének, ill. létesítésének időszerűségével foglalkozik. Befejezésül Tarján G. professzor az ércelőkészítés elméletét és a dűsítás kapcsán az ugyancsak értékes barittartalom kinyerésének lehetőségeit vázolja.

Szíves 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 szemlében, azonos munkamódszerral dolgozná fel többi földikincsünk 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 Archeologicaiban Vértes L. keretbe 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 adtnak 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 emberösünk 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 jellemzései 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 szebben?

„Azért írtam könyvem, hogy bemutassam azoknak az embereknek kutatási módszereit, akik a távlati rövidülésként tűnő látszata ellen dolgoznak, akik a mérhetetlen időtartamok kiterjedés nélkülűlen tűnő kemény bogát nyújtják meg, ha nem is a mai történések hosszan kanyargó csiganyomává, de legalább olyan távolságokká, amelyeket az emberi elme jelzőcövekkel tud ellátni, tartamokra tud osztani, s a tartamok zsúfolt történetiségét megkísérheti kihüvelyezni.”

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 sajtóságait ismerteti, a barlangok részletes leírásával, kialakulás-történetével.

A geológus szerző a legújabb kutatási eredmények összefoglalásával tárgyalja a terület földtani felépítését. Esetlegesen 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.) kijavítása, átrajzolása feltétlenül szükséges.

J a k u c s részletesen tárgyalja a továbbiakban az aggteleki fennsík hidrográfiáját, egyszerű barlangrendszerének kialakulását. Lendületes sorok figyelmeztetnek a barlangok mai elhanyagoltságának nemzetgazdasági érdeket is érintő állapotára.

A Békebarlang felfedezésének vitás kérdésében, az állásfoglalást az idevágó szakirodalom ellenőrizhető tényeire bízva, utalnunk kell egyik neves barlangkutatónk legutóbb német nyelven megjelent könyvére, amelyben bizonyos kutatás-történeti tények J a k u c s s a l ellentétes megvilágításba kerülnek. A magyar hidrogeológia és barlangkutatók iránt érdeklődő kívülállók őszintén 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 színesevé.

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 legfigyelemre méltóbb („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 Felcsiki-medence és környékének geológiájához, 4—21 l.

A legújabb kutatási adatok alapján kiegészítve a saját megfigyeléseikkel igen jó áttekintő képet adnak a leirt vidékről. Kár, hogy a szövegben említett fúrási szelvények — úgy látszik technikai okokból — nem jöhettek a közleménybe.

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 kontinens kapcsolat 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 származási 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

Liventalj, V. E.: A „halálzási görbe” gyakorlati jelentősége ősmaradványok tanulmányozásánál. Doklady Akad. Nauk. Sz. Sz. Sz. R. 87. 1952.

Többnyire nehéz annak megállapítása, hogy valamilyen ősmaradvány „in situ” helyzetű-e, vagy máshol ágyazódott be a kiséző kőzetbe? Az „in situ” képződést csak igen ritka esetben lehet közvetlenül, konkrét tények alapján észlelni gyökereitől 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 úi. 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 úi. egy bizonyos meghatározott fajnak minden növekedési stádiumban lévő maradványai megtalálhatók és pedig bizonyos meghatározott tömegviszonyban. A grafikus ábrázolásnál természetesen szükséges az, hogy lehetőleg diagenezis 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. faj példáját említi). Ha nem elegendő a példányszám a vizsgálathoz, akkor a görbe kihegyesedő Összesített, vagy átmosott képződésnél a görbe megszakított, illetve megtört, mert a fiatal példányok vékony héjai zúzódnak össze a leg hamarabb.

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 határtudománya a földtan és őslénytán között. Kutatási tárgya az ősmaradványok képződési feltételeinek vizsgálata: életmód rekonstrukciója, lerakódási és megtartási feltételek vizsgálata, ősföldrajzi megfigyelések eszközlése, az ősmaradványokat bezáró kőzetek képződési feltételeinek kutatása. Megfigyeléseit szerző mintegy 3 évtized tapasztalataira 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 hamatitérc gazdasági földhasználatát földtani vizsnyainak és gyakorlati értékelésének első, érdemleges ismertetésünk [1933] óta eltelt negyedszázad háborús és forradalmi mozgalmi késleltették. Az újjászületett Egyiptom egyik nagy jelentőségű ipari létesítménye, a Kairó közelében épülő heluáni két kohó egyenkint 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 Kolbe H., mint geológus szakértő, részletesen ismerteti a vasipar létesítését biztosító belföldi vasércterületek földtani viszonyait és termelési lehetőségeit. A régebben ismert Assuan környéki szenon emeletbe sorolt oolitos hematit telepeken kívül, leírja a Baharyia vidéki oligocén édesvízi babéres, mangántartalmú limonitot is. Az utóbbi 1111.250 m² felületen 1,5—13 m vastagságú teleppel, 48—54% Fe-tartalommal, 27 millió t külfejtéssel kitermelhető érckészlettel. Az Assuan vidéki felsőkréta oolitos hematit (2—3 telepen 0,2—2,0 m vastagságban, 1000 km² területen, vízszintes településben, erózióval szétszabdalt megszakítotttságban, 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 becslésünk 84 millió t meglevő és többszáz millió t valószínű ércet véleményezett. Azóta igen változó értékekkel adott becslések, minden bizonytalanságuk mellett, kétségtelenül teszik az egyiptomi vasipar évszázadokra terjedő vasércellátását, még fokozódó termelés esetén is.

Vadász

Müller-Stoll, R. W. — Mädel, 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 szöveggözüti ábrával.

Szerzők Magyarország területéről is előkerült fosszilis fatörzsmaradványokat dolgoztak fel újra. *Quercoxylon densum* n. sp. Arkáról, a *Quercoxylon böckianum* (Felix) n. comb. Megyaszőről került leírásra. A *Quercoxylon stauhi* (Felix) n. comb., *Quercoxylon viticulosum* (Ung.) n. comb. és *Quercoxylon helictoxylodes* (Felix) n. comb. fajokat a Gyepüfűzes melletti Nagycsád-hegyről (Kohfidisch, Burgenland, Ausztria) írták le. A három többi faj a pannóniai 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, Lóczy Lajos engedélyével vitte el Kräusel Richard professor és juttatta el a szerzőkhöz feldolgozásra.

Rásky

Herrmann, E.: Untersuchungen über die Struktur von Bauxiten mit Hilfe von Dichtemessungen. (Bauxitszerkezet-vizsgálatok sűrűségmérések segítségével.) Zeitschr. für Erz- 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 tájékozódik a bauxitmintában fellépő ásványokról. Ezután pontos méréssel 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 bóhmít és diaspor 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 hézagterfogatát is meghatározta, párhuzamos fajsúly- és térfogatsúly-mérésekkel. A hézagterfogat 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 gélrendszerek öregedésével és jelentős kémiai átalakulással való kapcsolatát.

Herrmann módszere a leírás alapján egyszerűnek és pontosnak látszik, ezért célszerű lenne hazai bauxitvizsgálatainknál is bevezetni.

Bárdossy

P e c k, R a y m o n d, E. : North American Mesozoic Charophyta (Charophyták az észak-amerikai mezozoikumból) U. S. Geol. Surv. Prof. Paper 294—A, Washington, 1957. —44 oldal, 8 táblával, 7 szövegközti ábrával. —

A dolgozat összefoglalja az Észak-Amerikában a középsőjúrától a felsőkrétaig előkerült 12 géuszba sorolt 35 *Charophyta* gyrongitot. Az *Echinochara* új géuszt a *Clavatoraceae* családba helyezte. Több új fajt is említ. Az észak-amerikai mezozoikumból előkerült *Charophyta* gyrongitok rétegtani és földrajzi elterjedését táblázatos összeállításban ismerteti. Figyelembe veszi az európai mezozoikumból 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 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 mezozoós 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 *Harpoceras*-féléket **R o m a n** a n 1938-ban 1 nagyobb család-alcsaládba 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 Harpocerasok köréből szinonimának! Bizonyos, hogy további monografikus faunafeldolgozásoktól 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 kőzetösszetételéhez tartozik. A harmadkori vulkáni kőzetekkel kapcsolatos hidrotermás tevékenység jelentős kőzetátalakulásokat és az idősebb mélységi kőzetekben teléres kitöltéseket hozott létre. Az uránban gazdagabb telérek mellékköze kvarc—monzonit és gránit. Helyzetük függőleges és a produktív telérkitöltés vastagsága néhány cm-től több dm-ig terjed. A vöröses fekete teléryanag elsősorban uránásványa a szurokérc és mellette egy innen először megismert új vegyület : az **u m o h o i t**, víztartalmú uranilmolibdát (neve az **U, Mo, H, O** elemjelekből), kékesfekete, törésen félig fémcs fényű, lemezes külsejű ásvány. A kísérők : pirit, sötétzöld fluorit, kvarc, adular, magnetit. Az oxidáltabb szintek másodlagos uránásványai : autunit, schroockingerit, torbernit, uranopit, uranopilit, zippetit, johannit, β -uranofil és foszforuránit. A másodlagos vegyületek kapcsán az uránkation kötésformáit, átalakulásait és a környezet ionizációs hatásait is részletesen vizsgálja, ami üledékes vonatkozásban is hasznos tájékoztatásul szolgálhat. Különösen az ólom—uránviszony, a Pb^{206}/U^{238} alapján a keltekzésre 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 részletre kiterjedő laboratóriumi vizsgálatokra támaszkodik és az eredményeket teljes földtani-geokémiai keretben összesíti.

S z t r ó k a y

Nininger R. D.: *Minerals for Atomic Energy* (Az atomeurgia 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 értelemek fogalmát, fajtáit, — majd részletesebben az elsődleges, másodlagos uránércásványokat és egyéb uránfeldúsulásokat. Az üledékes formációkban, foszfát, agyaggala, 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 bányászatuk 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 telérelőfordulásokkal Shinkolobve, 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 hegysszerkezeteit, 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 sugárzómérő 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 címekkel, jogi tanácsadással, majd a felvásárló cégek címével látja el az olvasót.

Égésben 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 homogénnek 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 korallfaunának részletes feldolgozására is sor kerül.

G é c z y

Grambast, 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 *Pechkichara* új gézusokat állította fel a szerző. Egy új *Charophyta* famíliát *Raskyellaceae* néven sorolt a rendszerbe, amelyet a *Raskyella vadászai* (R á s k y) Grambast és *Raskyella pecki* Grambast fajok gyrogonitjai képviselnek. A *Raskyella vadászai* (R á s k y) Grambast gyrogonitja először Magyarországon Gántról, a középső eocénből került elő, Franciaországban (Croix-sur-Ourcq, Aisne) a felsőeocénben gyakori.

R á s k y

M ä g d e f r a u, K.: *Paläobiologie der Pflanzen* (A növények őselettana.) Dritte Auflage, Jena, 1956. 443 oldal, 367 szövegszerű ábrával.

A könyv tartalmilag és stilisztikailag 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 kutatók 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 Milanković-féle magyarázatot, mivel az elmélet csillagászati alapjai meginogtak, nem látja már elfogadhatónak.

R á s k y

Kirchheimer, F.: *Die Laubgewächse der Braunkohlenzeit* (A barnaköszénidő lombosnövényei.) Halle—Saale, 1956. 783 oldal, 55 táblával.

A munka Közép-Európában a harmadidőszaktól kezdve a barnaköszén rétegekből előkerült fosszilis flórákat mutatja be, különösképpen a karpológiai maradványokra támaszkodva. A könyv szakszerű alapja a barnaköszén rétegek termés- és mag maradványainak 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.

Durham, J. W.: *The Type section of the Aquitanian.* Amer. Journ. Sci. CCXLII. p. 246—250. 1944. Az amerikai szerző 1944-ben közzétett cikke az akvitáni emelet típus-profiljának új értelmezését adja. Durham azt állítja, hogy Ma y e r—E y m a r nem 1858-ban, hanem 1853-ban állította fel az akvitáni emeletet, s nem Aquitaine-ben, hanem az ÉNy-i Júra vidékén (Anjoie); tehát ez az akvitáni emelet rétegtípusa. Szerző cikke csak mintegy tíz év után talált élenk visszhangra.

Hürzeler, 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 típusánál a Ma y e r—E y m a r által 1857-ben felállított Falun de Bazas-t (Garonne medence) tekinti. Ez két édesvízi képződmény között van. Fekvéje 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 falun fekvője („calcaire blanc”) is akvitáni s nem felsőstampi, illetve katti, mint ezt a többi szerző véli. Gerinces faunák alapján sztampi és akvitáni emeleti tagolást ad.

Dehm, 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.

Rutsch, R. E.: *Das Typusprofil des Aquitanien.* Eclog. Geol. Helv., XLIX., p. 352. Basel, 1951. Szerző Durham cikkével foglalkozik, mely az akvitáni fogalom új értelmezését jelentené. Rutsch szerint korrelációnak 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 Ma y e r—E y m a r 1853-ban felállította volna az akvitáni emeletet és ennek típusánál Anjoie leelőhelyét jelölte volna meg, Az anjoie-i kifejlődés, az elszászi 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 szerzőtársaként állított össze — az emeletek egyszerűen csak betűkkel vannak jelölve. Mayer—Eymar kizáratos rétegtani tervezetében — ahol az európai terciér 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. Mérygnac. Tehát Durham és Deh m akvitáni emeletének új értelmezése elvetendő. A zoológiai nomenklátúra-szabály nem érvényesíthető a sztratigráfiában, mert tarthatatlan helyzethez vezetne. Ha egy rendszertani fogalomra a szerző nem jelölt meg típust, jogában áll a későbbi feldolgozóknak, 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.

E a m e s, 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 Aquitania kifejlődés lehet. Szerinte Durham eljárása ideális esete a tautonómiának.

Richter, R.: Die Priorität in der Stratigraphie und der Fall Koblenzium Sigemium, Emsium. Senckenbergiana, 34., No. 4—6. Frankfurt a. M., 1954. A prioritás kérdésének a sztratigráfiában történő alkalmazására vonatkozóan helyesli, hogy Rutschert elvetette, amikor az amerikai részről fenyegető veszélyt elhárítja, ami abban jelentkezett, hogy a „Chattium” foglalja el a „Aquitanium” nevének helyét. Szerző szükségesnek látná a sztratigráfiában 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 öslénytanilag 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 lelőhelyen 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 fáciesi ugyanannak az emeletnek, melyre a „girundien” nevet ajánlják. Ezen az alapon a katti emeletbe a sternbergi, a girundi emeletbe a vierländi és hemmoori, a helvétibe pedig a Dindgen—(Rheinbecken) emeletet sorolják.

Csepregyhyné

Andrews, D. A. — Cheong Chang Hi — Reinemund, 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 kőszénkutatás 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 a Andrews négy társa kíséretében megkezdte a földtani munkát is. Feldolgozták a Macha-ri, Hambak, Tangyang, Hwasun és a többi ismert koreai kőszénterületeket. 1950-ben a koreai háború során a geológusoknak el kellett hagyniok Korea területét, s jegyzetük, fúrás naplójuk egy része is elveszett. E jegyzetek hiányában csak Reinemund, Brill és Baldwin jelentései készültek a 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 n é

TÁRSULATI ÜGYEK

Az 1957. évi őszi ülészakon elhangzott előadások

október 4—5. *Budapesti Baráti Találkozó*
október 4. *Előadónál*

Elnök: Vadász Elemér — Horusitzky Ferenc
Horusitzky Ferenc — Cs. Meznerics Ilona — Kriván Pál: Budapest környékének földtana (triász-miocén-negyedkor)
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 Nagyarok környékén.

A 2. csoport Kriván Pál vezetésével a budapest-környéki tundrajelenségek vizsgálatával foglalkozott; megtekintette a Kelenföldi 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 földesbarnaköves rétegek feltöltődési szakaszt lezáró, valamint a rátelepült moluszkás 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 Cski 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. *Előadónál*

Elnök: Vadász Elemér
Vadász Elemér: Megnyitó
Kretzoi Miklós: Finomrétegtani vizsgálatok gerinces faunákon
Bartha Ferenc: A balatonkörnyéki felsőpannon finomrétegtani kiértékelése
Krolopp Endre: Pleisztocén puhatestű faunák finomrétegtani kiértékelése
Sídó Mária: Előzetes jelentés a vékényi kréta elfordulásokról
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.

Székyné Fux Vilma: Megemlékezés Herrmann 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 Hirlap Iroda, Budapest V., József nádor tér 1.

Külföldön terjeszti a

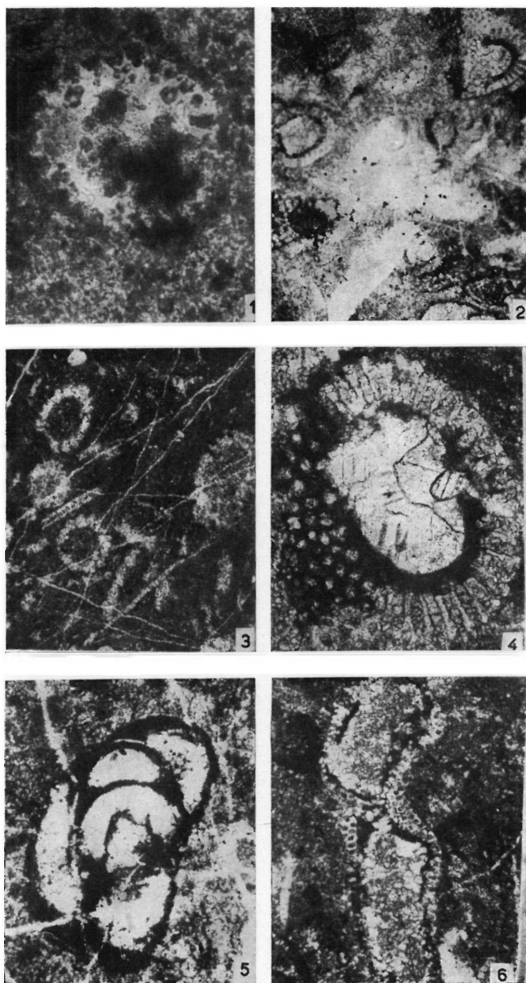
KULTURA Könyv- és Hirlap Külkereskedelmi Vállalat

Budapest VI., Népköztársaság útja 21. Telefon: 429-760.

Hibajegyzék és utólagos szerzői korrekciók a Földtani Közlöny 87., 1957. évi kötetéhez

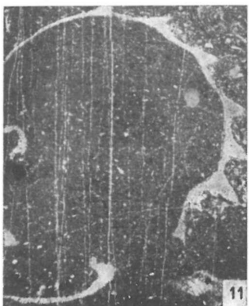
75. oldal tábl. 4. oszlop, 6. sor: „W szemikriofil” helyett „W₁ szemikriofil”
139. oldal, alulról 3. sor: „általában 50—60% között változik, s csak kivételesen közelíti meg a 70%-ot” helyett „általában 50—55% között változik, s csak kivételesen közelíti meg a 60%-ot”
142. oldal, 7. sor: „60—70%” helyett „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 Lípkedombtól keletre levő két ősmaradvány-lelőhely jelet tartalmazó kis felt. riolituffa, 11. sz. képződmény
152. oldal, az 5. ábra alatti 3. sorban: „kalcittelérek csapása 345.—165^m” törendő
175. oldal, alulról 18—19. sor: „táblá-kzat” helyett „táblá-zat”
208. oldal, 17. sor: „CaCO” helyett „CaCO₃”
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.
11. a. 135. 197. 1926.
293. oldal, alulról 1. sor 13. sz. irodalmi utalás helyesen 13. P r z i b r a m, K.: Emdavour, XIII.
49. 1954. jan.
- 296—297. oldal közötti, négy részben megrajzolt ábra mutatkozó eltulódásait a kliszkészítésnél 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. cadischiana* (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 cadischiana* 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: „G r e n s h a w” helyett „C r e n s h a w”
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: „ $\beta \sim 95^{\circ}$ ” helyett „ $\beta \sim 96^{\circ}$ ”, „rásszállandói” helyett „rácszállandói”
 9. sor: „ $a = 95^{\circ}3'$ ” helyett „ $a = 95'3''$ ”
418. oldal: „ $(a^2(K, Na, Ca) \frac{[12]}{y-n})$ (Al...)
426. oldal, alulról 1. sor: „knorri” helyett „knorri”
427. oldal, alulról 17. sor: „plurinerva” 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'archiac” helyett „D'Archiac”
450. oldal, 11. sor: „Morellet et J.” helyett „Morellet L. et J.”
455. oldal, a címben: „metilénjodid” helyett „metilénjodid”
453. oldal, „XXV. táblán” helyett mindenütt „az ábrán”

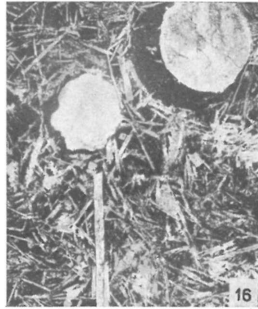


Kiss J.: Ércföldtani vizsgálatok a Darnó-hegyen

II. TÁBLA

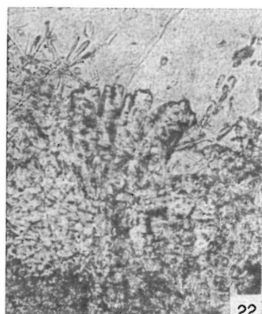
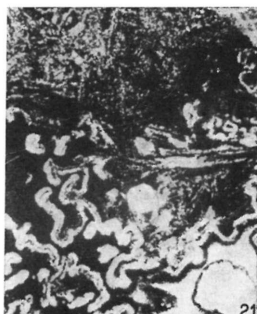
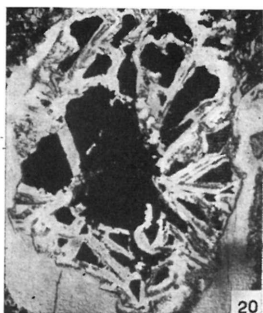


Kiss J.: *Ércföldtani vizsgálatok a Darnó-hegyen*

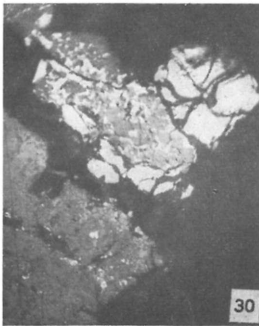
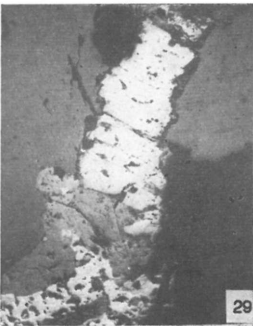
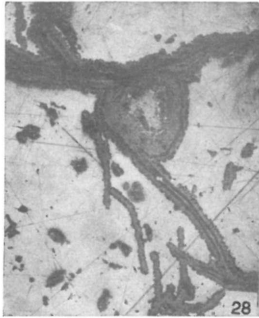
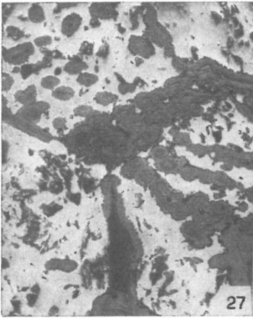
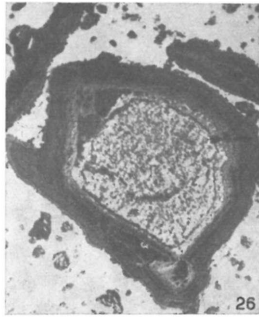


Kiss J.: Ércföldtani vizsgálatok a Darnó-hegyen

IV. TÁBLA

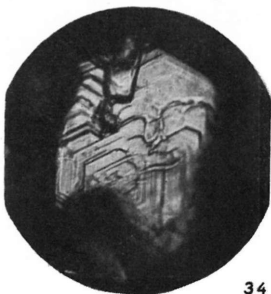
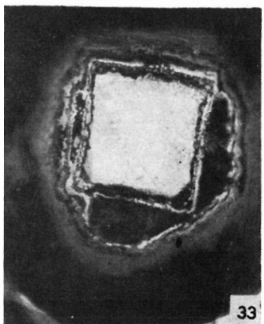


Kiss J.: Ércfeldtani vizsgálatok a Darnó-hegyen

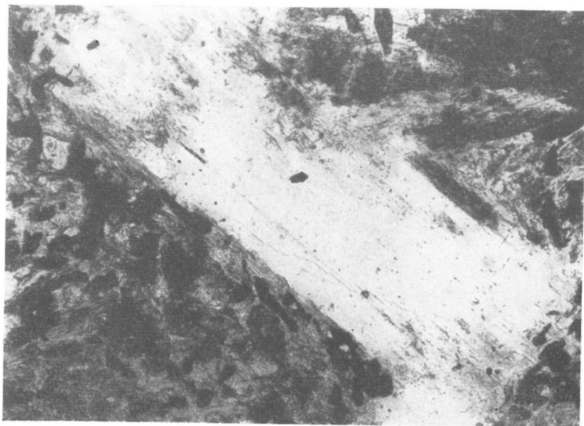


Kiss J.: Ércföldtani vizsgálatok a Darnó-hegyen

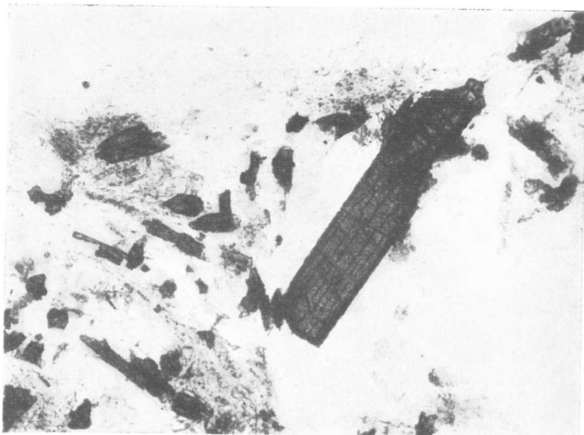
VI. TÁBLA



Kiss J.: Ércföldtani vizsgálatok a Darnó-hegyen



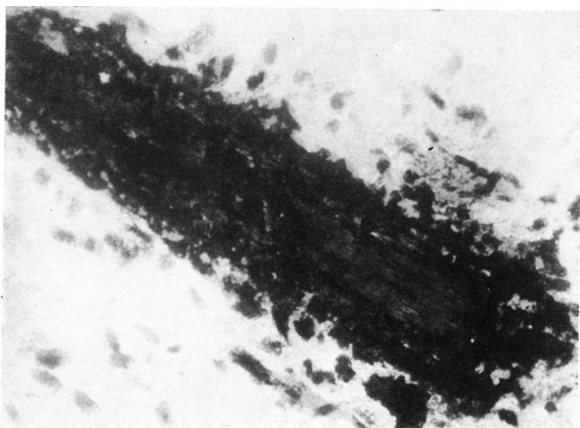
1



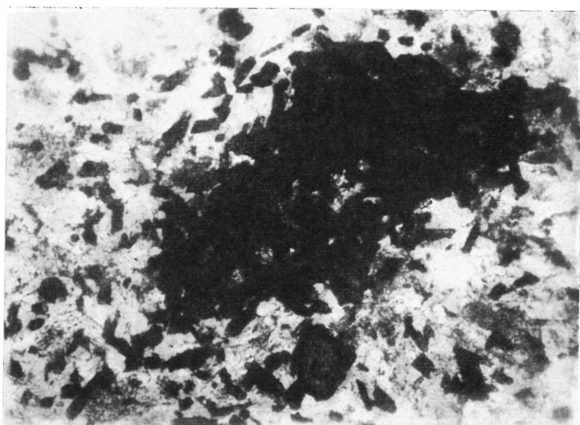
2

Mauritz B.: Két újabb hőzöttípus a Mecsekből

VIII. TÁBLA

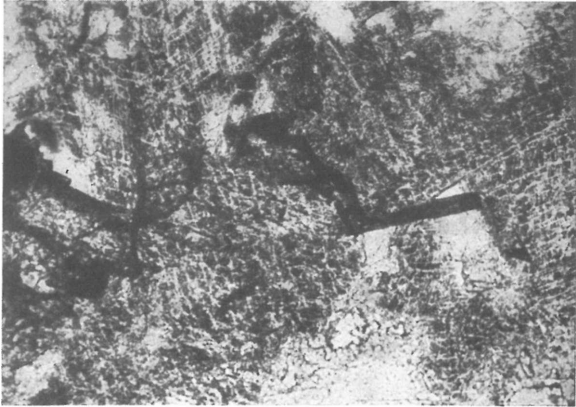


3

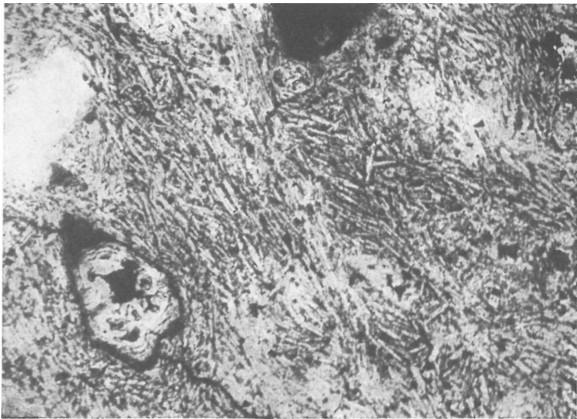


4

Mauritz B.: Két újabb közettípus a Mecsekből



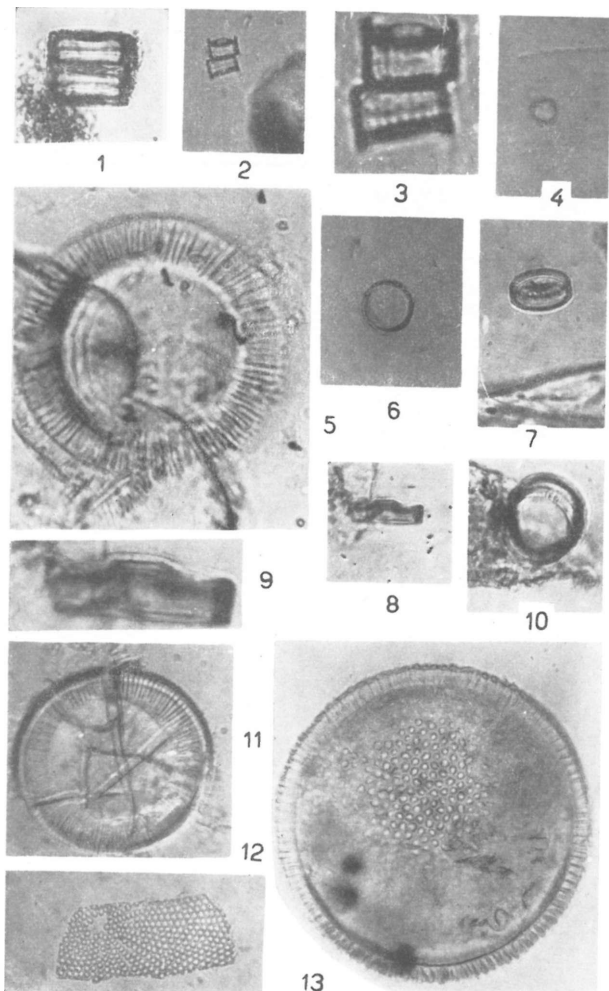
5



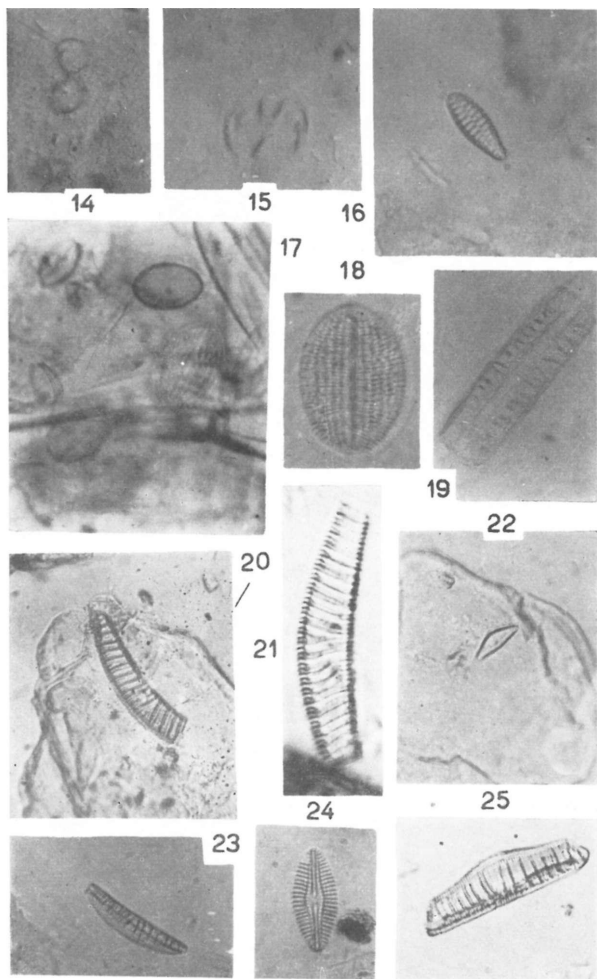
6

Mauritz B.: Két újabb hőzettípus a Mecsekből

X. TÁBLA

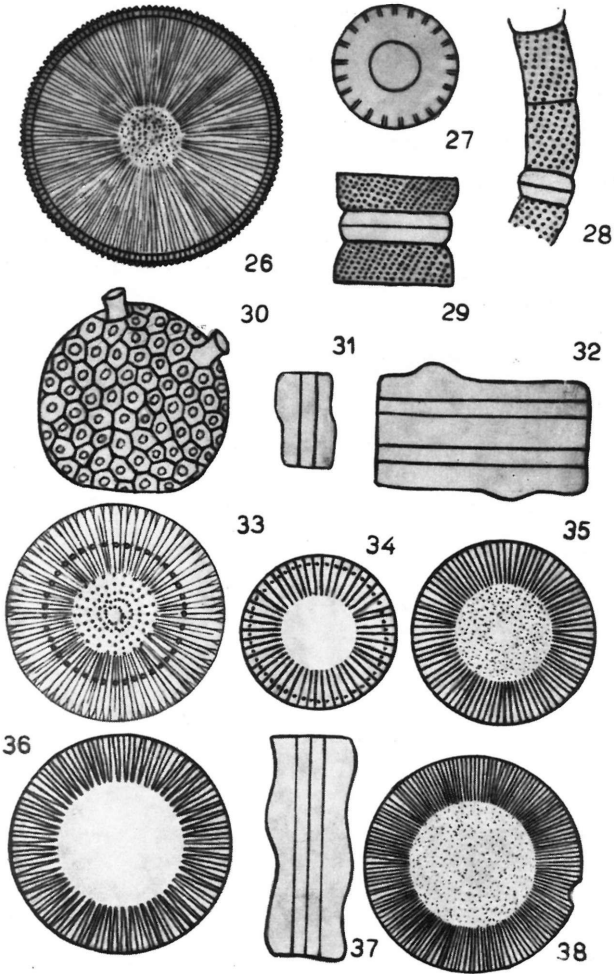


Palik P.: Alsópannoniai kovamoszat- és kovaszivacsok

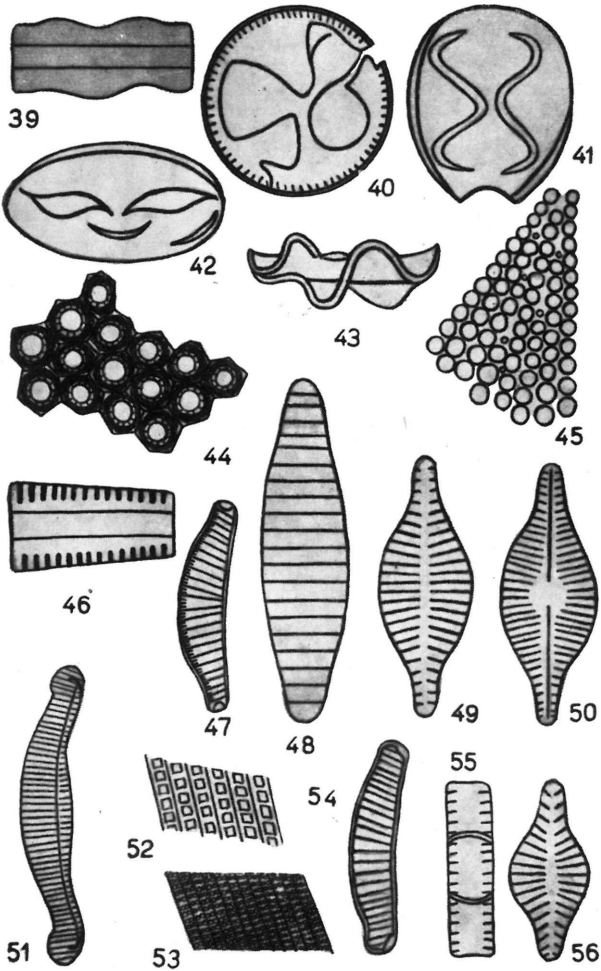


Palik P.: Alsópannoniai kovamoszat- és kovaszivacsok

XII. TÁBLA

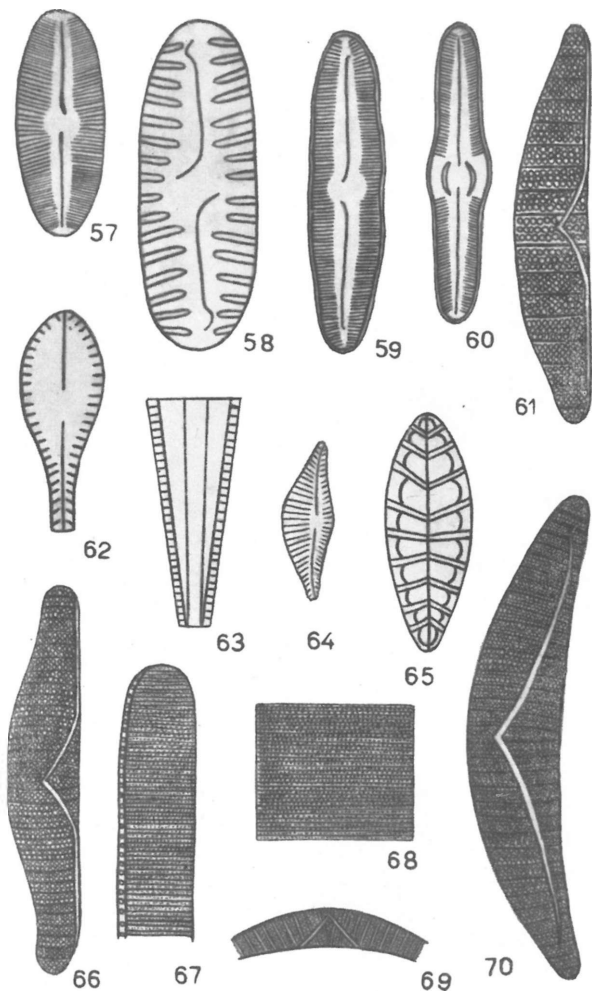


Palik P. i sopánomai kovamoszat- és kovaszivacsok

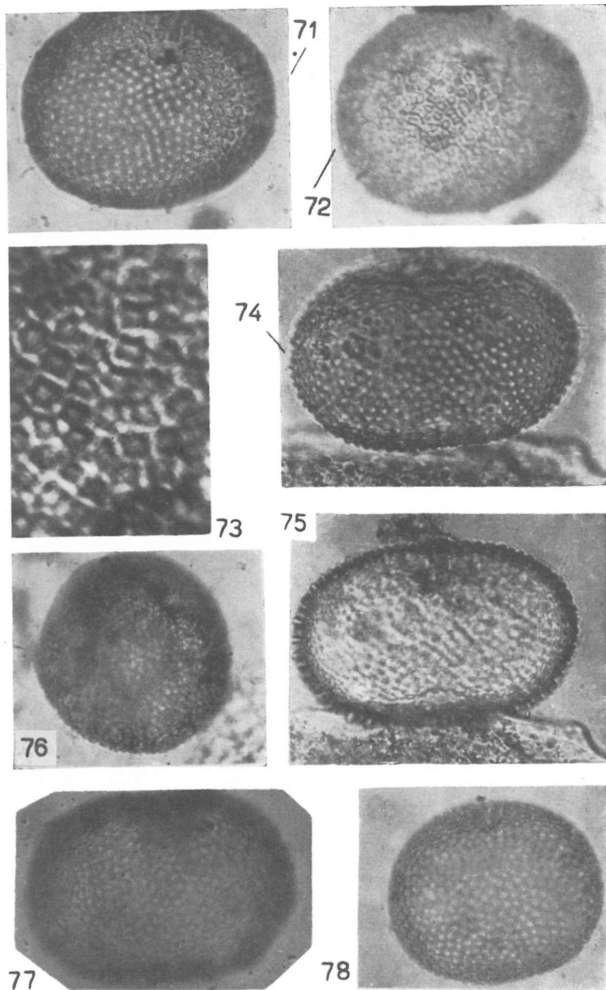


Palik P.: Alsópannoniai kovamoszat- és kovaszivacsok

XIV. TÁBLA

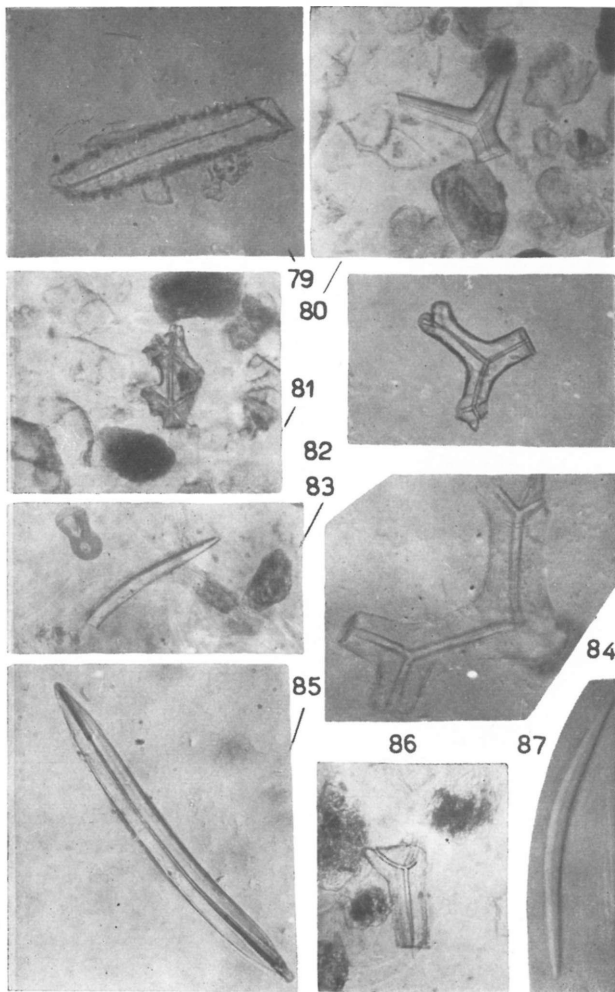


Palik P.: Alsópannóniai kovamoszat- és kovaszivacsok

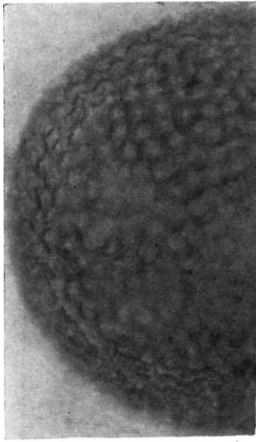


Palik P.: Alsópannóniai kovamoszat- és kovaszivacsok

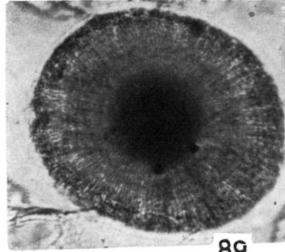
XVI. TÁBLA



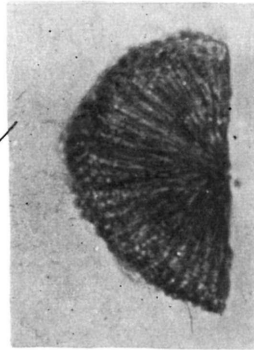
Palik P.: Alsópannóniai kovamoszat- és kovaszivacsok



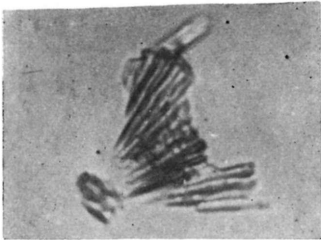
88



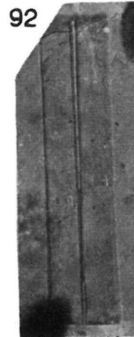
89



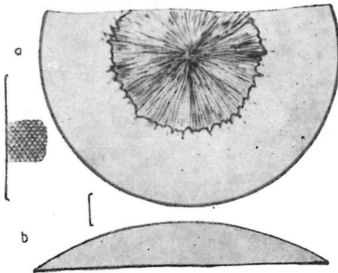
90



91

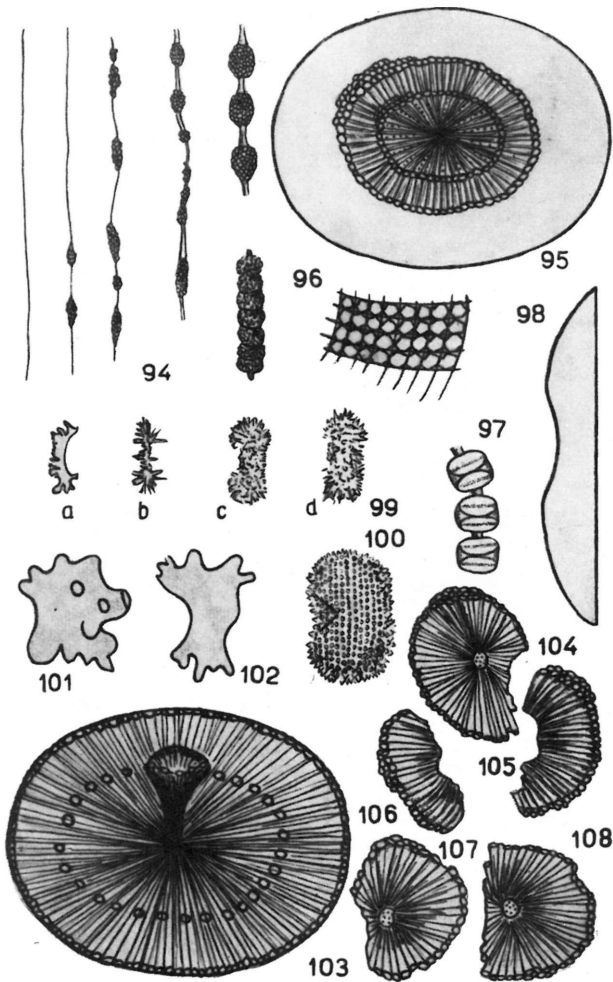


92

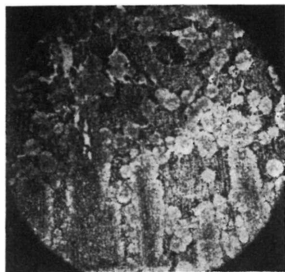


93

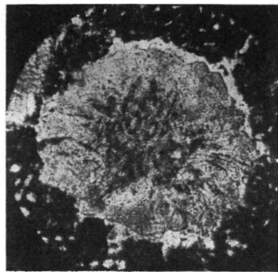
Palik P.: Alsópannoniai kovamoszat- és kovaszivacsok



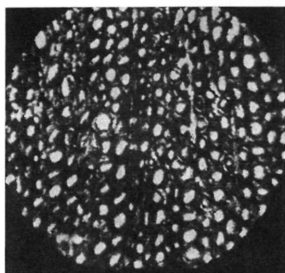
Palik P.: Alsópannóniai kovamoszat- és kovaszivacsok



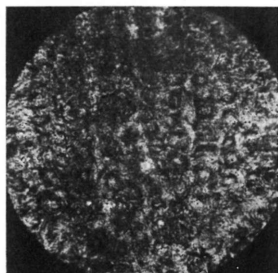
1



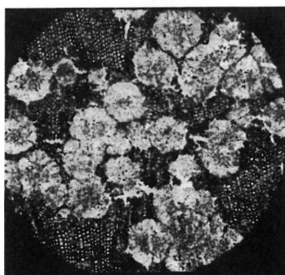
2



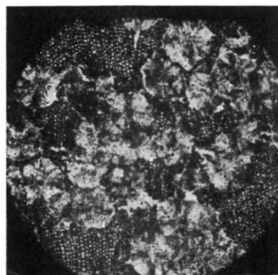
3



4



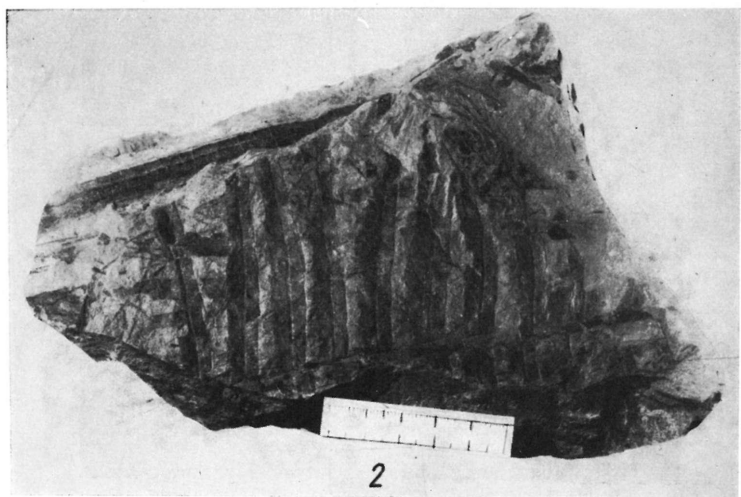
5



6

Paál A.-né: Tözegdiatomképződés a homlói kőszénben

XX. TÁBLA



Nagy I- Z.: Adatok a mecseki júra flórához

MUNKATÁRSAINKHOZ!

Folyóiratunk, a FÖLDTANI KÖZLÖNY, a szerzők, a szerkesztők és a nyomdai pári dolgozók együttes munkájának eredménye. Ennek az együttes munkának megkönnyítésére, takarékos, jobb és szebb kivitelére kérjük munkatársainkat az alábbi szerkesztőségi kívánalmak és előírások pontos megtartására.

Kéziratok jól olvasható módon, gondosan átolvasott és ékezetjavítással ellátott, nyomtatásra kész állapotban adhatók le. Tömör, rövidre fogott fogalmazást kérünk bőbeszédűség nélkül, szükségtelen leíró részletek és ismétlések elhagyásával! Ügyeljünk a helyesírásra, amelyre vonatkozóan a Magyar Tudományos Akadémia az irányadó. Magyarul, magyarosan írunk, minden nélkülözhető idegen szóhasználat mellőzésével (beleértve a szakkifejezéseket is). Íráskészségünk állandó fejlesztésére törekedjünk!

Minden eredeti közlemény elején rövid összefoglalást kérünk a dolgozat tartalma és terjedelme szerinti néhány sorban, legfeljebb nyomtatott egyharmad oldalnyi terjedelemben.

Idegen nyelvi fordítás céljára külön rövid tartalmi kivonatot kérünk. Ábraaláírásokat a szövegben a megfelelő helyen illesszük be, egy példányban pedig külön mellékeljük a fordítandó kivonathoz.

Az idegen nyelvű fordítás szükségességét és terjedelmének mértékét a Szerzők kívánásai alapján a Szerkesztőbizottság állapítja meg.

A FÖLDTANI KÖZLÖNY negyedévenkénti pontos megjelenésének biztosítására csak a fentebbiek szerint elkészített és minden mellékletével (rajzok, fényképek) együtt már beadott kéziratokat vesszünk számításba. A társulati szaküléseken előadott dolgozatok elsősorban jogosultak kiadásra, de ezek elfogadásáról is a Szerkesztőbizottság határoz.

A kéziratok nyomdára való előkészítésére a betűfajták következő, általánosan elfogadott egységes megjelölését kívánjuk: cím: összefüggő hármás aláhúzás; fontosabb szavak vagy kiemelkedő megállapítások: egyszeri szaggatott aláhúzás (ritkített vagy szórt szedés); személynevek egyszeri szaggatott aláhúzás; *nem* és *fajnevek* egyszerű folytonos vonallal jelölendők (kurzív). Hosszabb adatfölsorolások, irodalomjegyzék (a dolgozat végén) apróbb szedést (petit) kapnak a kéziratban oldalt hullámos vonaljelzéssel.

Teljességre törekvő irodalomfölsorolás csak összefoglaló jellegű, nagyobb tanulmányokhoz kívánatos. Szöveg közti irodalomutalások és közbeiktatott mondatok mellőzendők.

Fajneveket, személyekről elnevezetteket is, kis kezdőbetűvel írunk.

Rajzok vonalas kivitelben tussal, a Közlöny tükörméretének többszörösében készítenedők, a szükséges kicsinyítés figyelembevétele szerinti vonalakkal és betűkkel. A szövegközti rajzok magyarázata és felirata a kézirat megfelelő helyén is beirandó a folyamatos szedés elősegítése miatt.

A dolgozatok terjedelme legfeljebb egy nyomtatott ív (16 oldal). Általánosabb jellegű vagy egy tárgykört összesítő, lezárt, nagyobb terjedelmű munkák kiadása csak a Szerkesztőbizottság külön határozata alapján lehetséges.

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

Különlenyomatok a szerző költségére készíthetők.

Nem megfelelő módon előkészített kéziratokat a szerkesztőség nem fogadhat el.

Előfizetési díj egy évre 40.— forint

Közljük tagtársainkkal és az érdeklődőkkel, hogy a Társulat titkársága átköltözött a Technika Házába (Bp. V. Szabadság tér 17. III. 348.)

Felelős szerkesztő:
VADÁSZ ELEMÉR

Technikai szerkesztő:
VÉGH SÁNDORNÉ

