

FÖLDTANI KÖZLÖNY

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

XCV. KÖTET

1. FÜZET



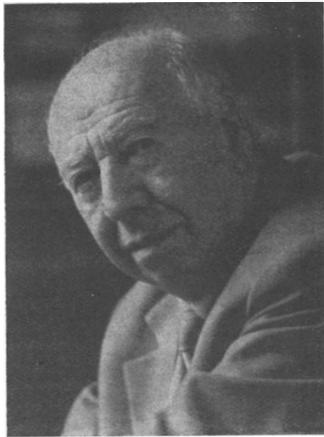
FÖLDTANI KÖZLÖNY XCV. kötet, 1. füzet, 120 oldal

Budapest, 1965. január–március

TARTALOM — СОДЕРЖАНИЕ — CONTENU

Értekezések — Научные статьи — Mémoires

Scheffer Viktor: A Keleti-Alpok határterületének regionális geofizikai áttekintése — Regionale geophysikalische Übersicht des Grenzgebietes der Ostalpen	5— 21
Körössy László: Nyugat-magyarországi medencék rétegtani és szerkezettani felépítése — Stratigraphischer und tektonischer Bau der westungarischen Becken	22—36
Somogyi János: A mecseki alsópermi összlet felső részének hullámfodraitól — Über die Rippelmarken des unterpermischen Komplexes im Mecsekgebirge	37— 39
Szabó József: A mecseki felsőpermi és alsószeizi összletek ferderétegzettségi adatainak földtani értékelése — Geologische Auswertung der Angaben über die Schrägschichtung des Oberperms und Unterseis im Mecsekgebirge (Südungarn)	40— 46
Wéber Béla: Üledékföldtani adatok a Mecsek-hegységi felsőtriász és alsóliász rétegek ismeretéhez — Lithologische Angaben zur Kenntnis der obertriadischen und unterliassischen Schichten des Mecsekgebirges	47— 53
Fülöp József—Knauer József—Vigh Gusztáv: Teljes jura szelvény a Vértes-hegységből — Ein Juraprofil im Vértesgebirge	54— 61
Nagyné Melles Margit: A mecseki alsóliász kőszénösszetű E-i területének ásványtani vizsgálata — Mineralogical study of the northern area of the Lower Liassic coal formation, Mecsek Mts., South Hungary	62— 66
Munttyán István: Szintjelző Assilina-pad és fejlődéstörténeti szerepe a Tokod—nagysápi cocénban — Un banc à Assilina et son rôle dans l'histoire de l'évolution géologique de L'Éocène de Tokod—Nagysáp	67— 70
Juhász András: A kelet-borsodi helvét barnakőszéntelepek szénközöttani vizsgálata — Coal-petrographic analysis of the Helvetian brown coal seams of the Borsod Basin (North Hungary)	71— 78
Kiss János: A gánti (Bagoly-hegy) kőszenes bauxitszelvény vizsgálata radioaktív izotópokkal — Examen de la coupe de bauxite carbonneuse de Gánt (Mont Bagoly) par des isotopes radioactifs	79— 85
Szolnoki János—Bognár László: Baktériumok szerepe a szulfidércék oxidációjában — On the role of Bacteria in the oxidation of sulphide ores	86— 94
†Tokody László: A sárospataki Király-hegy ásványai — Die Mineralien des Király-hegy bei Sárospatak	95— 98
†Tokody László: Elaterit Borpatak (Valea Borcutului)-ról (Románia) — Elaterite from Borpatak (Valea Borcutului) (Rumania)	99—101
Hírek, ismertetések — Сообщения, рецензии — Notices, revue Bibliographique	102—114
Társulati ügyek — Дела Общества — Affaires de la Société	115—119



A Magyarhoni Földtani Társulat nevében köszöntjük a 30 esztendőes V a d á s z E l e m é r t. Életútjának e nagy jelkövénél, úgy gondoljuk, nem szakmai méltatást kell adnunk, hanem az embert, V a d á s z E l e m é r t kell örömeteljesen üdvözlőnlünk!

Az embert, aki az igazi, jó értelemben vett forradalmiság és a becsületes humánium bizonyosságát udta egész életével. Az embert, akinek dolgozószobája ajtaja a szó szoros értelemben mindig nyitva van szakmai és emberi problémák előtt, aki mindig mindenkinek, mindenben, mindenhol segíteni akar. Akit szakmai és tudományos munkánk minden kérdése izgatott és izgat ma is, a legfiatalabbakat meghazudtoló lelkesedéssel, aki mindannyiunk számára példát mutat hivatástudatból. Aki azt a mondatot írta ki Intézetének falára, hogy „A lehetséges dolgokat azonnal elintézzük, a lehetetlenekre egy kis időt kérünk”.

V a d á s z E l e m é r alkotó forradalmiságának szép bizonyítéka a geológusképzés megindításakor tanúslott magatartása: az egyetem alkotmányában a geológus szak még nem volt jóváhagyva, de V a d á s z E l e m é r már megindította a képzést és vizsgáztatott. A szükség törvényt bont, ha az előrevizsi mindannyiunk ügyét.

Üdvözljük azt a tudóst, akinek a régivel való szakítás ma sem okoz problémát, ha új igazságokat ismer meg. Aki szakadattan fejlődésében nézi tudományunkat, a realitásoktól soha el nem szakad, a dialektikus módszert a materialista igazság kialakítása érdekében mindig alkalmazza, de aki erkölcsi területen az eszmeiség ideáljának tiszteletét soha nem téveszti szemé elől.

Szűből örülünk, hogy V a d á s z E l e m é r közöttünk van, hogy velünk együtt dolgozik és az ő kritikus szelleme, ítélőképesége segíti előre a magyar nép szolgálatában álló alkotó, kutató Földtan tudományát.

dr. Kertai György

ÉRTEKEZÉSEK

A KELETI-ALPOK HATÁRTERÜLETÉNEK REGIONÁLIS GEOFIZIKAI ÁTTEKINTÉSE

Dr. SCHEFFER VIKTOR*

(13 ábrával)

Összefoglalás: A földkéreg vastagságának szeizmológiai vizsgálata azt mutatja, hogy a Bécsei-medencéből a Kárpát-medencék belseje felé haladva, a Mohorovičić-felület kb. 12 km-t emelkedik kelet felé, a Duna–Tisza között érvén el tetőzónáját.

A Kárpátok övezte Pannon-medence alatt egy jelentős kiemelkedésű földköpenymagaslat, 30–40 km mélységben fekvő „közbülső tömeg” terül el. E földköpenymagaslat feletti felszíni zóna hipertermikus terület, amelynek hőfluxusa kb. kétszer nagyobb a földi kontinentális átlagértékénél.

A földkéreg felsőbb részének tektonikai szempontból legérdekesebb nagyszerkezetét a Pannon-medencében a Pelagoniai-masszívumot a Cseh-masszívummal és a Szudétákkal összekötő ún. „Dunántúl–bácskai paleozoós küszöb” képezi, valószínűsítvén azt a feltevést, hogy a Cseh-masszívum a Pelagoniai-masszívummal egykor összefüggő alakulatot képezett.

Az Alpoknak és a Kárpátoknak a tektonikai képe a Bécsei-medencét és a Kisalföldet övező területen teljes mértékben valószínűsíti azt a feltevést, hogy a Dunántúl–bácskai paleozoós küszöb egykor a Cseh-masszívum tömegéből kiindulva vonult délkelet felé és mint egy „Bohémia–Transzdanubiai gát” fejtette ki a hatását a Keleti-Alpok–Nyugati-Kárpátok határszerkezeteinek kialakításakor.

A Kisalföld Keleti-Alpokkal szomszédos területének jellegzetes szerkezeti eleme a Rába-árok, melyet nyugaton a Lóczy sen. által „Dunántúli-küszöb”-nek nevezett és a Nyugati-Kárpátok csapásában délnyugatra húzódó, a Kisalföldet a Belsőalpi Bécsei-medencétől és a Gráci-medencétől elválasztó magvasvonulat, keleten pedig az ún. Rába-vonal határol.

Földtani ismereteink mai állása szerint feltételezhető, hogy a Keleti-Alpok takarórendszer a Rába-vonalig terjed.

A Rába-vonal keleti oldalán mezozoós mészkőösszlet képezi a harmadkori medencealjazatot, nyugati oldalán pedig kristályospala alapja van a Rába-árokknak.

A Rába-vonal Közép-Európa keleti részének leghatározottabb tektonikai vonala, mely a Déli-Alpok zónájából kiindulva és a Kisalföldet a Cómoridák felé harántolva az Északkeleti-Kárpátokig követhető. Ezen nagy fontosságú tektonikai vonal az általa átszelt területen éles határfelületként jelentkezik:

a gravitációs és mágneses anomáliák csapásirányaiiban, a pliocén vége óta végbement vertikális kéregmozgások folyamán süllyedő és emelkedő területek között,

a geotermikus gradiens értékeiben jelentkező ugrásszerű változásban.

E vonal mentén tört fel a Kárpátok fiatal belső vulkáni koszorújának a Keleti-Alpok dunántúli végződését indikáló vonulata, amely Magyarország területén Szentgottárdtól Győron át húzódik északkelet felé.

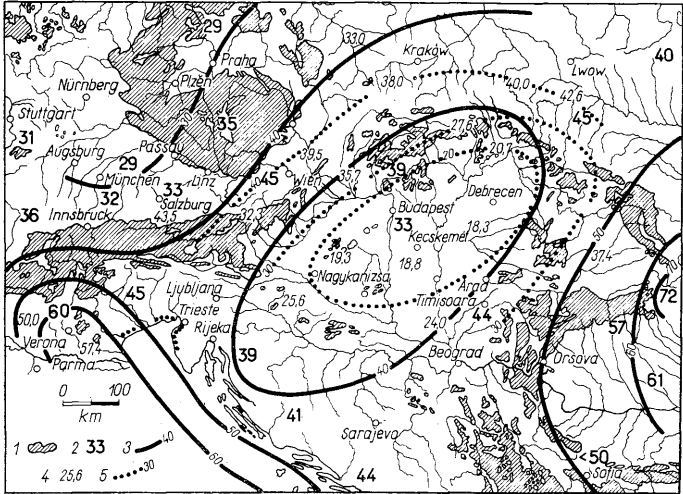
I. Kéregszerkezeti viszonyok

A földkéreg vastagságának szeizmológiai vizsgálata azt mutatja, hogy a Bécsei-medencéből a Kárpát-medencék belseje felé haladva, a Mohorovičić-felület kb. 12 km-t emelkedik kelet felé, a Duna–Tisza között érvén el tetőzónáját (Schaffer, 1964).

* Előadta a Magyarhoni Földtani Társulat nyugatmagyarországi vándorgyűlésén, Kőszegen, 1964. máj. 28-án. Kézirat lezárva 1964. jún. 15.

A Kárpátok övezte Pannon-medence alatt kb. 30 km tetőmélységű földköpeny-magasslat terül el** (lásd az 1. ábrát). E földköpenymagasslat zónája hipertermikus terület, amelynek hőfluxusa kb. kétszer nagyobb a földi kontinentális átlagértéknél.

A földkéreg felsőbb részének tektonikai szempontból legérdekesebb nagyszerkezetét a Pannon-medencében a Pelagoniai-masszívumot a Cseh-masszívummal és a Szudé-



1. ábra. A földkéreg vastagsága a Kárpát-medencék zónájában szeizmológiai adatok alapján, a geotermikus mélységlépcső regionális értékeinek feltüntetésével, Sch effer v. szerint. Magyarázat: 1. Granit, kristályos pala és harmadidőszaki vulkáni képződmények, 2. A Mohorovičić-felület mélysége km-ben, 3. A Mohorovičić-felület azonos mélységének vonalai, 40 km, 4. Regionális geotermikus mélységlépcső értékek m/C° -ban, 5. Azonos regionális geotermikus mélységlépcső értékek vonalai, 30 m/C°

Abb. 1. Mächtigkeit der Erdkruste in der Zone der Karpatischen Becken auf Grund seismologischer Angaben, mit Anführung der regionalen Werte der geothermischen Tiefenstufe, nach V. Sch effer. Erklärung: 1. Granit, kristalliner Schiefer und tertiäre Vulkanite, 2. Tiefe der Mohorovičić'schen Fläche in km, 3. Isothermenlinien der Mohorovičić'schen Fläche, 40 km, 4. Werte des geothermischen Gradientes in m/C° , 5. Linien der gleichen regionalen Werte des geothermischen Gradientes, 30 m/C°

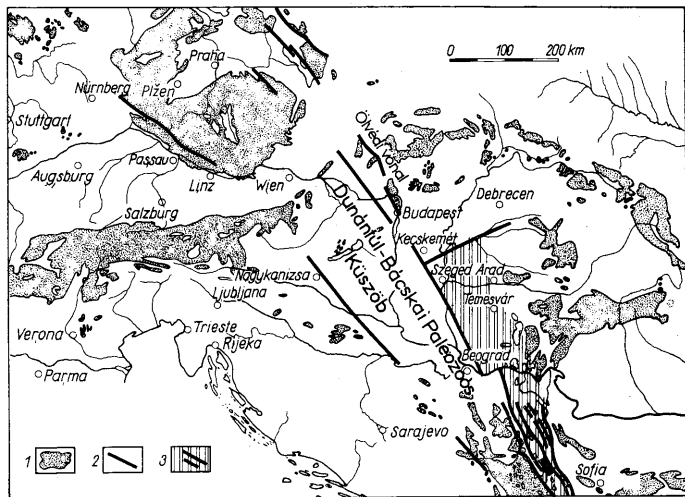
tákkal összekötő ún. „Dunántúl-bácskai paleozóos küszöb” képezi (2. ábra), valószínűsítvén azt a feltevést, hogy a Cseh-masszívum a Pelagoniai-masszívummal egykor összefüggő földtani alakulat volt (Sch effer, 1959).

Az Alpoknak és a Kárpátoknak tektonikai képe a Bécsi-medencét és a Kisalföldet övező területen teljes mértékben valószínűsíti azt a feltevést, hogy a Dunántúl-bácskai

** A földkéregvastagság értékek meghatározása az egyes országok földregészeti intézetei által publikált szeizmológiai adatok tekintetbevételével történt. Magyarország területén robbantások, ún. mélyszeizmikai módszerekkel is történtek földkéregvastagság meghatározások, melyek ugyancsak megállapították a földköpeny viszonylagos magasságát ebben az övezetben, a szeizmológiai adatok alapján megadottnál néhány km-rel kisebb mélységben (Gálfalvi-Szegény, 1959). Mivel azonban ilyen mérések egyelőre csak Magyarország területére korlátozódtak, eredményei egyelőre nem használhatók fel a Kárpát-medencék zónája földkéregvastagság térképének megszerkesztéséhez.

paleozóos küszöb földtani alakulata egykor a Cseh-masszívum tömegéből kiindulva vonult délkelet felé, és mint egy „Bohémia–Transzdanubiai gát” fejtette ki hatását a Keleti-Alpok és a Nyugati-Kárpátok határszerkezeteinek kialakításakor.

E határzóna alpi és kárpáti területeinek földtani felépítésbeli különbözőségét, melyet 3. ábránkon Tollmann nyomán (Tollmann, 1963) rajzoltunk fel, az



2. ábra. A Dunántúl–bácskai paleozóos küszöb és a kraigida törérendszer folytatása a Kárpát-medencében. Magyarázat: 1. Granit, kristályospala és harmadidőszaki vulkáni képződmények, 2. Tektonikai vonal, 3. Kraistida zóna

Abb. 2. Transdanubisch–Bácskaer paläozoische Schwelle und Fortsetzung des Kraistiden-Bruchsystems im Karpaten Becken. Erklärung: 1. Granit, kristalliner Schiefer und tertiäre Vulkanite, 2. Tektonische Linie, 3. Kraistiden-Zone

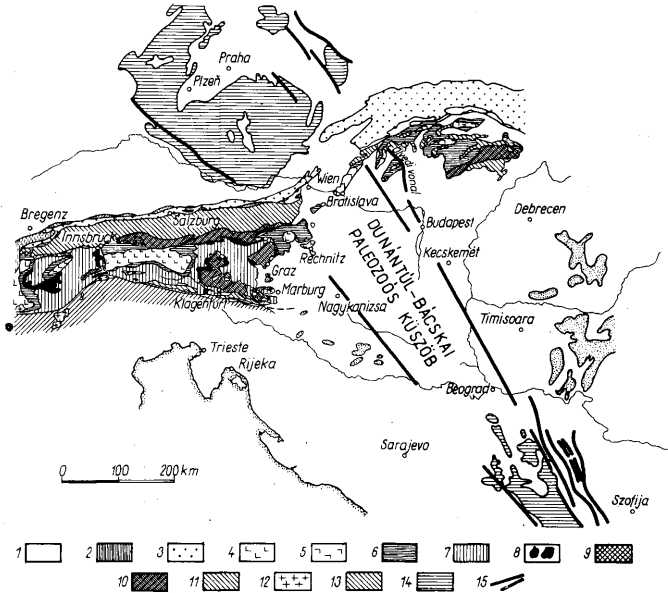
ábrán ugyancsak feltüntetett „Bohémia–Transzdanubiai gát” helyzetével egybevetve, valószínűsíthetjük ezen ősi szerkezet szerepét a mai tektonikai kép kialakításában.

A földkéreg legfelső része hegyszerszerkezeti jellegzetessége a Keleti-Alpok takaróinak északi vergenciája és a kárpáti ívnek kifelé mutató vergenciája a földkéreg domborzatában látszik determinálnak (4. ábra) és a földkéreg izosztikus egyensúlyba jutási törekvéseinek következménye (Scheffer, 1952).

II. Alpi és kárpáti takaróedők

A Keleti-Alpok (Tollmann, 1963), valamint a Nyugati-, Északi- és Északkeleti-Kárpátok jellegzetes takarórendszerének területei (Mahl, 1961) az 5. ábrán bemutatott gravitációs anomália térképen nagy kiterjedésű, regionálisan negatív ano-

mábia értékekkel vannak jellemezve. Földtani ismereteink alapján megállapítható, hogy a gravitációs depressziós terület nem a morfológiához, hanem a takarórendszerhez látszik kapcsoltnak (pl. a Magyar Kisalföld nyugati felének sík területei is e rendszerhez tartoznak).



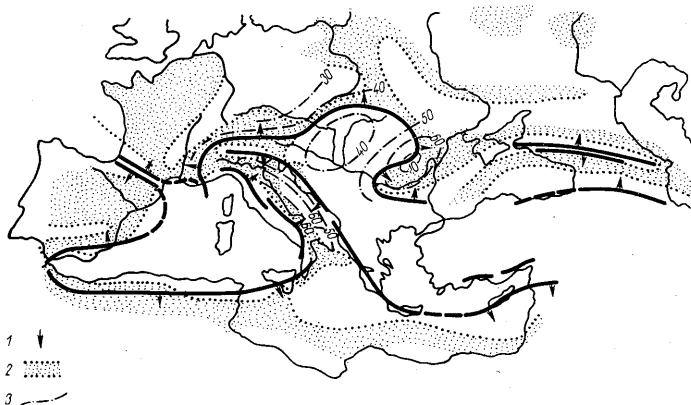
3. ábra. A Keleti-Alpok – Kárpátok határzónájának tektonikai vonatkozásai. (A Keleti-Alpok és Kárpátok geológiai korrelációja A. T o l l m a n n szerint.) M a g y a r á z a t: 1. Molassz, harmad- és negyedidőszaki medencék, fiatal vulkanitok, 2. Helvétikum – Piennidek, 3. Flis, 4. Pennin, 5. Tátridák, 6. Alsókeletalpi – Krizna és Veporidák, 7. Közékeletalpi: kristályos és kvarccillit, 8. Közékeletalpi: permo-mezozoikum, 9. Felsőkeletalpi kristályos, 10. Felsőkeletalpi gömörida paleozoikum, 11. Felsőkeletalpi – Choc-gömörida mezozoikum, 12. Periádriai eruptíva, 13. Dinaridák, 14. Cseh- és Pelagoniai-masszívum, 15. A Dunántúli–bácskai paleozóos küszöb tektonikai vonalai

Abb. 3. Tektonische Züge der Grenzzone der Ostalpen – Karpaten. (Geologische Korrelation der Ostalpen und der Karpaten nach A. T o l l m a n n.) E r k l ä r u n g e n: 1. Molasse, tertiäre und quartäre Becken, junge Vulkanite, 2. Helvetikum – Pienniden, 3. Flysch, 4. Pennin, 5. Tatriden, 6. Unterostalpin: Krizna und Veporiden, 7. Mittelostalpin: Kristallinikum und Quarzphyllit, 8. Mittelostalpin: Permo-Mesozoikum, 9. Oberostalpin: Kristallinikum, 10. Oberostalpin: Gömöriden-Paläozoikum, 11. Oberostalpin: Choč-Gömöriden-Mesozoikum, 12. Periádratische Eruptiva, 13. Dinariden, 14. Böhmisches und Pelagonisches Massiv, 15. Tektonische Linien der Transdanubisch – Bácskaer paläozoischen Schwelle

A. T o l l m a n n megállapítása szerint a Gráci-medence paleozóos szigetei és a dunántúli-küszöb (Südburgenländische Schwelle) a Keleti-Alpok takarórendszeréhez tartoznak. A Kőszegi- és Soproni-hegységek dunántúli, magyar területre eső alakulatai a Keleti-Alpok takarórendszerének felszíni nyúlványai.

„A Sopron és Kőszeg vidéki kristályos vonulatrészek a Kisalföld felé, hirtelen leszakadással, a fiatal harmadidőszaki rétegek alatt tűnnek el. Jelenlétüket igazolják a Sopron megyei Mihályi község határában lemélyített mélyfúrások, amelyek 1460–2470 m közötti mélységekben, a pannóniai rétegek alatt, helyenként tortonai és szarmata rétegfoszlányoknak és azok törmelékeinek harántolása után közvetlenül a fillitbe és agyagpalába jutottak” (Vadász, 1960).

Vendel M. (Vendel, 1960) a Soproni- és Kőszegi-hegységbeli felszíni, valamint a kisalföldi mélyfúrások által elért kristályospalákat a Keleti-Alpok takaróinak



4. ábra. A Mohorovičić-felület mélysége a Kárpát-medencék zónájában. Magyarázat: 1. Vergenciák, 2. Izosztatisz depressziók, 3. A Mohorovičić-felület mélysége km-ben
 Abb. 4. Tiefe der Mohorovičićschen Fläche in der Zone der Karpatischen Becken. Erklärung: 1. Vergenzen, 2. Isostatische Depressionen, 3. Tiefe der Mohorovičićschen Fläche in km

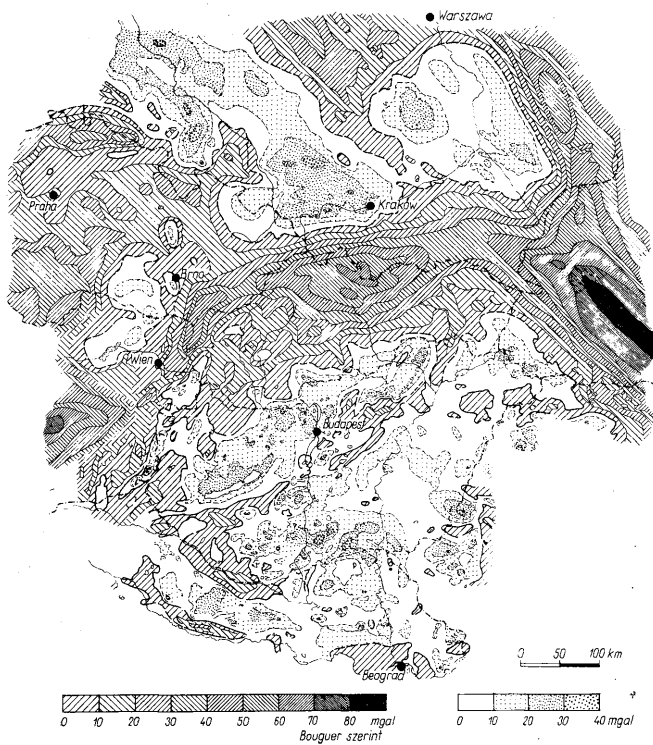
rendszerébe sorolja. E tekintetben felfogása megegyezik A. Tollmann elképzelésével, aki \bar{K} , Kober szintézisét kismértékben módosítva adta közre tektonikai összefoglalását a Keleti-Alpokról (Tollmann, 1963).

A Kisalföld nyugati felében az utóbbi években lemélyített több mélyfúrás ért el olyan kristályospala medencealjatot, amelynek kőzetanyaga a Soproni-, illetve a Kőszegi-hegységek paláival azonosítható (Körössy, 1958).

A Keleti-Alpok tektonikájának lényeges vonását az a takaróredős felépítés jelzi, amely szerint a részben mezozoos összletekkel borított paleozoos kőzetek kristályospala pikkelyei és takarói mezozoos rétegösszleten foglalnak helyet.

Az utóbbi évek folyamán lemélyített mélyfúrások eredménye mind keletebbre hozta a Kisalföld fiatal üledékeinek takarója alatt a Keleti-Alpok takarórendszerének dunántúli kiterjedését. Ezt Körössy L. a 6. ábrán bemutatott térképe tükrözi.

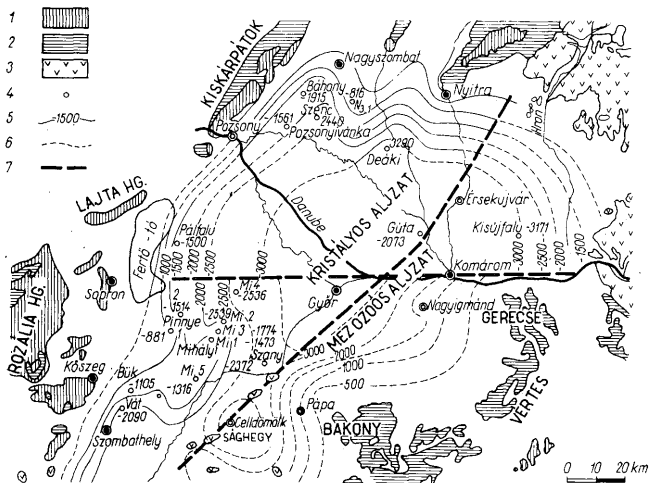
Tollmann kelet-alpi tektonikai vázlatából kitűnik, hogy a Déli-Alpok északi szegélyén a takaróredők kezdetét az eruptív kőzetek olyan felszíni vonulata kíséri, mely a



5. ábra. Közép-Európa keleti részének gravitációs anomália-térképe
 Abb. 5. Karte der Gravitationsanomalien des östlichen
 Teiles Mitteleuropas

takarórendszer déli szegélyét annak egész hosszúságában követi a földkéregnek ezen, szilárdsgátnilag nagy mértékben igénybe vett zónájában.

A Keleti-Alpok takarórendszerének Kisalföld alatti végződése mentén végzett mágneses mérések eredményei alapján (Scheffer — Kántás, 1953) (7. ábra) ebben az övben is megállapítható az eltemetett eruptív kőzeteknek egy, a Rába-vonaltól következő hosszú sora.



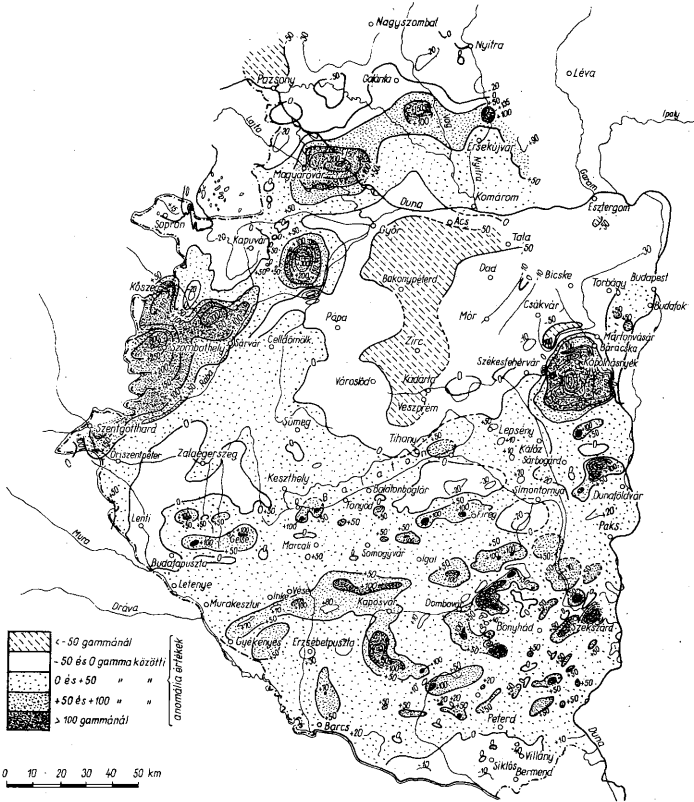
6. ábra. A Kisalföld harmadidőszaknál idősebb medencealjzata. Szerkesztette Kőrössy L. Magyarázat: 1. Felszíni ópaleozóos kristályos kőzetek, 2. Harmadidőszak előtti üledékes kőzetek, 3. Harmadidőszaki vulkáni kőzetek, 4. Mélyfúrás, 5. A harmadidőszaknál idősebb medencealjzat felszíne fúrások alapján, 6. A harmadidőszaknál idősebb medencealjzat felszíne geofizikai mérések alapján, 7. Nagyszerkezeti vonalak a medence belsejében

Abb. 6. Vortertiärer Beckenuntergrund der Kleinen Ungarischen Tiefebene. Zusammenge stellt von L. Kőrössy. Erklärung: 1. Ausbisse altpaläozoischer kristallinen Gesteine, 2. Vortertiäre Sedimentgesteine, 3. Tertiäre Vulkanite, 4. Tiefbohrung, 5. Oberfläche des vortertiären Beckenuntergrundes nach Bohrungsangaben, 6. Oberfläche des vortertiären Beckenuntergrundes nach geophysikalischen Messungen, 7. Grosstекtonische Linien im Beckeninneren

A Nyugati-, Északi- és Északkeleti-Kárpátok takarórendszerének déli végződéseit a Kárpátok ún. „belső vulkáni koszorú”-jának felszíni tömegei követik.

A takarók övének délkeleti és déli végződése után, a Rába-vonaltól délkeletre fekvő területen a Magyar középhegység vonulatának megfelelő autochton tömegek nagy anomália-értékekkel jellemzett északkelet—délnyugat csapásirányú zónája jelentkezik a gravitációs anomália képben (Scheffer, 1960).

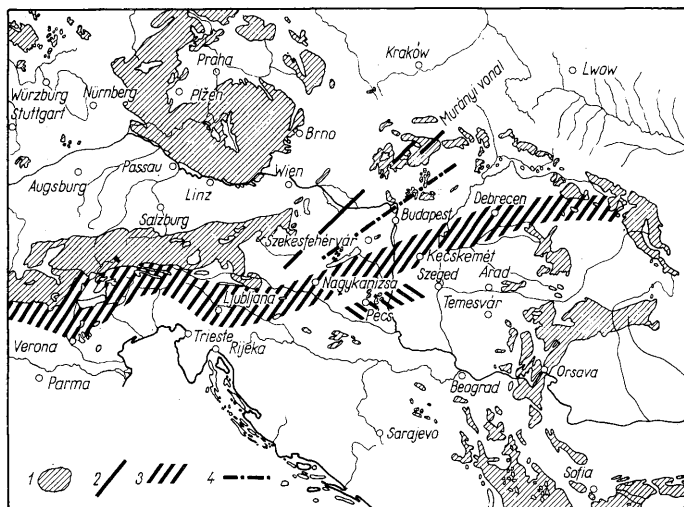
A Dunántúl délnyugati részén a Déli-Alpok vonulatának folytatásaként a horvátországi Száva-redőkből kiindulva a Balatontól D-re, a felszín alatt, vele párhuzamos



7. ábra. A földmagnesség vertikális intenzitásának anomáliái a Dunántúlon és a Kisalföldön
 Abb. 7. Anomalien der vertikalen Intensität des Erdmagnetismus in Transdanubien und in der Kleinen Ungarischen Tiefebene

csapásban vonul át a Pannóniai-medencén a „délalpi torlódás öve” (Vadász, 1954) (8. ábra).

E vonulat a varisztikus medencealjzatra, a Dunántúl—bácskai paleozóos küszöbre merőlegesen települve, paleozóos és mezozóos pásztákra tagoltan harántolja a Pannóniai-medence területét. Ez a tektonikai öv neogén eredetűnek tekinthető (Kovács, 1955).



8. ábra. A dél-alpi vonulatok öve a Magyar Medencében, Scheffer V. szerint. Magyarázat: 1. Gránit, kristályos pala és harmadidőszaki vulkáni képződmények, 2. Tektonikai vonal, 3. Dél-alpi vonulatok öve, 4. Magyar középhegység tengelye

Abb. 8. Zone der südalpinen Gebirgszüge im Ungarischen Becken nach V. Scheffer. Erklärungen: 1. Granit, kristalliner Schiefer und tertiäre Vulkanite, 2. Tektonische Linie, 3. Zone der südalpinen Gebirgszüge, 4. Achse des Ungarischen Mittelgebirges

III. A Keleti-Alpok határterületének regionális szerkezeti viszonyai

A Rába-árok

Már a régi dunántúli ingamérések eredményeiből (Scheffer — Kántás, 1952, 1953) és Kertai Gy. 1956-os „A szarmatát követő üledék vastagsága Magyarországon” (Kertai, 1957) című térképéből is megállapítható volt ez az árok szerkezet, mely a Kisalföld fiatal üledéktakarója alól kiindulva húzódik a Rába-vonal mentén a Mura-völgy felé. Az árok legmélyebb részei annak északkeleti és délnyugati szakaszain voltak megállapíthatók. Az árok középső részén a gravitációs és földmágneses anomáliák egy nyeregyszerű magaslatot indikálnak. Jaskó S. geológiai felvételei alapján (Jaskó S., 1948) az ennek megfelelő földtani magaslat északnyugat—délkelet csapásirányú és tengelye Kőszeg—Sárvár—Ukk—Sümegegy át húzódik.

Szeizmogeológiai adatok alapján (R é t h l y, 1952; S i m o n, 1939; C s o m o r - K i s s, 1958) megállapítható, hogy a Rába-árkot szegélyező területek a Magyar-medence viszonylag kis szeizmicitásában, Győr, Komárom, Szombathely és más földrengrési epicentrumokkal, élénk szeizmicitásúak.



9. ábra. A Rába-árok, Kőrössy L., Dubay L., Vučković I., Filjak R. és Aksin V. adatai alapján. Magyarázat: 1. A harmadidőszaknál idősebb medencealjzat felszíne a tenger szintje alatt méterben, 2. Felsőszini harmadidőszaknál idősebb kőzetek, 3. Harmadidőszaki vulkáni kőzetek, 4. Fontosabb törésvonalak

Abb. 9. Raab-Graben nach den Angaben von L. Kőrössy, L. Dubay, I. Vučković, R. Filjak und W. Aksin. Erklärungen: 1. Lagerungstiefe der Oberfläche des vortertiären Beckenuntergrundes unter dem Meeresniveau in Metern, 2. Ausbisse vortertiärer Gesteine, 3. Tertiäre Vulkanite, 4. Wichtigere Bruchlinien

9. ábránk a Rába-árkot tünteti fel Kőrössy L. (1958) a Kisalföld, Dubay L. (1962) a Zalavidék és I. Vučković R. Filjak és V. Aksin (1959) Jugoszlávia adatai alapján.

Az árok középső, 3000 m-nél sekélyebb szakasza a Kisalföld alatti mély medence-részt az ún. Zala-medencével köti össze. Ez utóbbi területen a Rába-árok egyesül a Mura-és Dráva-árkokkal. Ezen árok egyesülésének területe süllyedt a legnagyobb, 5000 métert meghaladó mértékben. E terület tektonikájával Balkay B. is foglalkozott két értekezésében (Balkay, 1959 és 1960).

A Rába-vonal elnevezésén a Rába-árok délkeleti szárnyát, süllyedési felületét értjük. M a h e l adatai alapján (M a h e l, 1961) feltételezhető, hogy e vonal a Kisalföld északkeleti szegélyének harántolása után az Északi-Kárpátok zónájáig húzódik. Délnyugat felé a Rába-vonal a Mura-árok déli partjához csatlakozva folytatódik.

A „Dunántúli-küszöb” területe

A Rába-vonaltól északnyugatra fekvő terület gravitációs és mágneses anomáliáinak irányítottsága ÉÉK-DDNy-i (Scheffer, 1958) (10. ábra).

Ez a környezetétől különálló anomália-csoport jelenlegi ismereteink alapján önálló tektonikai egység, amely a Kiskárpátok, Lajta- és Rozália-hegységek csapásirányában folytatódik délnyugat felé. Csapásiránya megegyezik a Rába-vonal, a Rába-árok és az ezek mentén húzódó fiatal vulkáni koszorú csapásával.

R. J a n o s c h e k szerint (J a n o s c h e k, 1957) ez a „Südburgenländische Schwelle” névvel jelölt küszöbvidék nagy részben harmadkorú rétegek által elfedett, graviméter mérésekkel kimutatott gerincvonulat. Ennek felszínén L ó c z y sen. eredeti fogalmazása szerint (L ó c z y, 1913) kicsi, paleozoós rétegekből álló hegyrögök ülnek. Az Irottkőtől a Vas-hegyen keresztül Szentgotthárdnak tart, majd onnan a Stadelbergen keresztül Murecken át a Possruck keleti részén végződik.

E gerincvonulat földtani magvát K. K o l l m a n n szerint (K o l l m a n n, 1960) paleozoós és centrálalpi mezozoós kőzetek képezik.

A kisalföldi mihályi-répcelaki és pinnyei gravitációs maximumoknak megfelelő földtani alakulatok a „Dunántúli küszöb” nagyszerkezeti egységéhez tartoznak. E vonulat választja el a Kisalföldet a Belsőalpi Bécsi-medencétől és az ún. Gráci-medencétől. A küszöbvonalat fontos földtörténeti szerepére utal az a geológiai tény, hogy e küszöbtől nyugatra fekvő medencékben nagy miocén és kis pliocén rétegösszlet vastagság mutatkozik, ezzel szemben a Kisalföld alatti Nyugat-Pannóniai-medencében csak kevés miocén üledék és 2000 m-t is meghaladó pliocén rétegösszlet települt.

A Rába-vonal tektonikai jelentősége

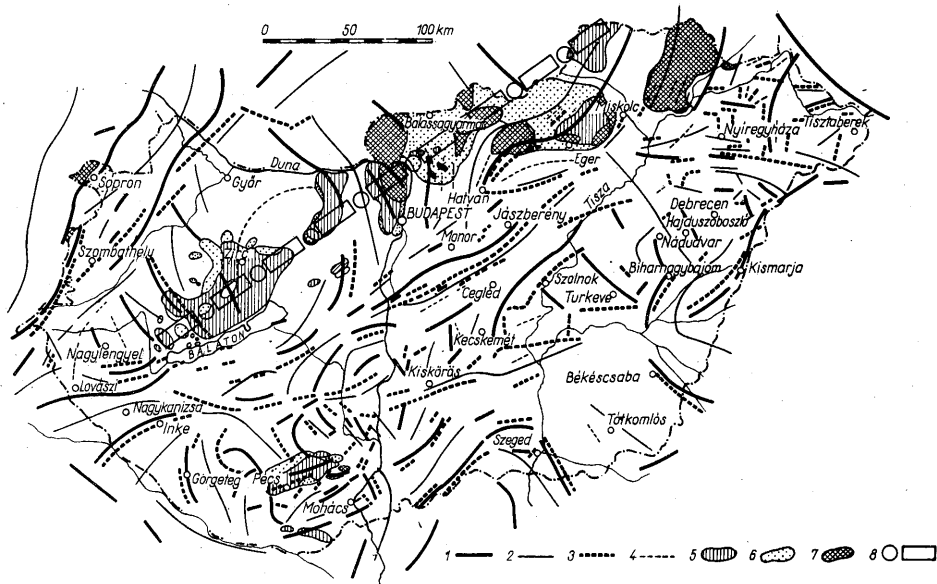
K ö r ö s s y I. 6. ábránkon közölt térképén a harmadkori medencealjzatot képező kőzetösszlet a Rába-vonal mentén megváltozik.

A gravitációs anomália kép (5. ábra) alapján megállapítható az anomáliák nagyságának a Rába-vonal menti hirtelen megváltozása a Mura-depressziótól az Északkeleti-Kárpátokig. Az anomáliák nagyságának változása a vonaltól keletre indikálódó magas értékek zónájából nyugat felé haladva, a vonalmenti hirtelen lecsökkenésben nyilvánul.

II. ábránkon egyesítettük K ö r ö s s y I. Kisalföldről és H. M a h e l a Nyugati-Kárpátok vidékéről szerkesztett geológiai térképeit (Scheffer, 1963). E térképén tüntettük fel annak a valószínűségét, hogy az ún. Rába-törés, mint egy nagy jelentőségű tektonikai vonal, a Kisalföld medencealjzatának harántolása után a gravitációs anomáliakép által jelzett nagy értékváltozás mentén a Gömöridák zónáján átvonulva egészen az Északkeleti-Kárpátokig követhető.

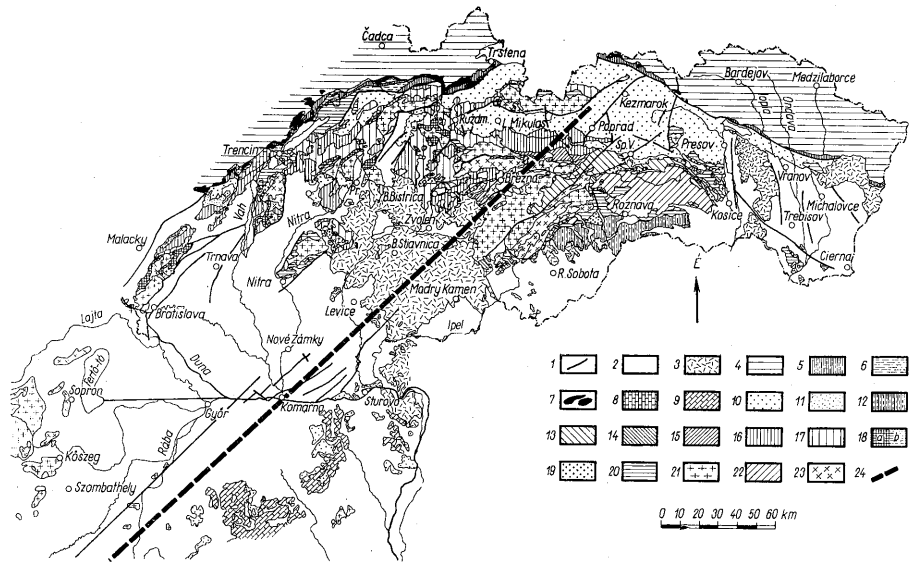
7. ábránk a mágneses anomáliakép alapján valószínűsíti az eltemetett vulkáni kőzeteknek a Rába-vonaltól követhető hosszú sorát.

A gravitációs és földmágneses anomáliák irányítottságának a 10. ábránkon bemutatott térképe azt tanúsítja, hogy a Rába-vonal a gravitációs és mágneses anomáliák csapásirányában is éles határvonal. A vonaltól északnyugatra fekvő terület anomáliáinak



10. ábra. A magyarországi gravitációs és mágneses anomáliák irányítottága Scheffer V. szerint. Magyarázat: 1. Gravitációs maximum tengelye, 2. Gravitációs mélyvonalat tengelye, 3. Földmágneses maximum tengelye, 4. Földmágneses mélyvonalat tengelye, 5. Paleozoós és mezozoós üledékek, 6. Harmadidőszaki üledékek, 7. Eruptív és metamorfi kőzetek, 8. Magyar középhegység tengelye

Abb. 10. Orientation der gravimetrischen und erdmagnetischen Anomalien in Ungarn nach V. Scheffer. Erklärungen: 1. Achse des Gravitationsmaximums, 2. Achse des Gravitations-Tiefenzuges, 3. Achse des erdmagnetischen Maximums, 4. Achse des erdmagnetischen Tiefenzuges, 5. Paläozoische und mesozoische Sedimente, 6. Tertiäre Sedimente, 7. Eruptiva und Metamorphite, 8. Achse des Ungarischen Mittelgebirges

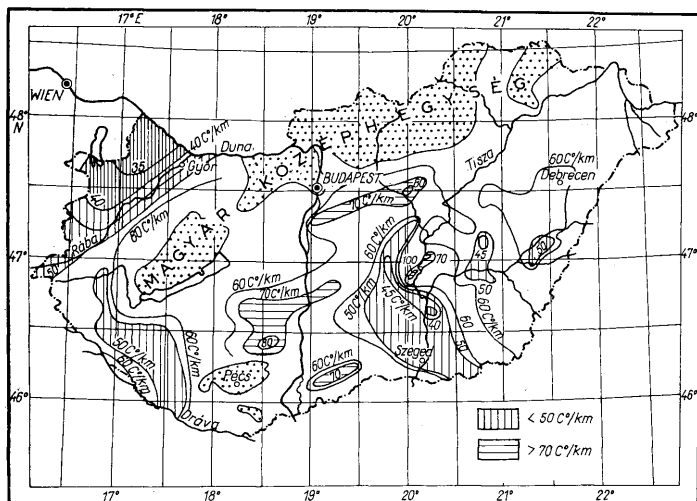


11. ábra. A Nyugati-Kárpátok és a Kisalföld tektonikai vázlata. M. Mahel és Kőrössy L. térképeinek egyesítése alapján. Magyar-arázat: 1. Torésvonalak, 2. Neogén, 3. Neovulkanitok, 4. Külső flis-zóna; 5–8. Szirtöv; 5. Felsőkréta, 6. Középsőkréta, 7. Triász-alsókréta, 8. Krizsnai sorozat; 9. A Magyar középhegység mezozoikumai; 10–22. Központi-Kárpátok; 10. Belsőkárpáti paleogén, 11. Felsőkréta, 12. Dél-gömöri sorozat, 13. Észak-gömöri sorozat, 14. Dobsinai mezozoikum, 15. Velky-Bok sorozat, 16. Chocsi sorozat, 17. Krizsnai sorozat, 18. Takarósorozatok: a) Nyugat-szlovákiai típus, b) Nyugat-kárpáti típus, 19. Postherciniai depressziók permli lerakódásai, 20. A herciniai sorozat formációi, 21. Herciniai magmatitok, 22. A kaledóniai ciklus formációi; 23. Asszinti ciklus, 24. Raáa-vonal

Abb. 11. Tektonische Skizze der Westkarpaten und der Kleinen Ungarischen Tiefebene auf Grund der von M. Mahel und L. Kőrössy hergestellten Karten. Erklärungen: 1. Bruchlinien, 2. Neogen, 3. Neovulkanite, 4. Äußere Flyschzone, 5–8. Klippenzone: 5. Oberkreide, 6. Mittelkreide, 7. Trias-Unterkreide, 8. Krizna-Serie; 9. Mesozoikum des Ungarischen Mittelgebirges; 10–22. Zentrale Karpaten: 10. Innerkarpatisches Paläogen, 11. Oberkreide, 12. Südgömörer Serie, 13. Nordgömörer Serie, 14. Mesozoikum von Dobsina, 15. Velky-Bok-Serie; 16. Choč-Serie, 17. Krizna-Serie, 18. Hüllenserien: a) Westslowakischer Typus, b) Westkarpatischer Typus, 19. Permische Ablagerungen posthercynischer Depressionen, 20. Formationen der hercynischen Serie, 21. Hercynische Magmatite, 22. Formationen des kaledonischen Zyklus; 23. Assynthischer Zyklus, 24. Raab-Linie

csapása megfelel a Dunántúli-küszöb (beleértve a mihályi szerkezetet is) csapásirányának és egyúttal a Bécsi-medence törésvonalrendszer csapásirányának is (Friedl, 1957; Kapounek — Kölbl — Weinberger, 1963). E tény a terület Keleti-Alpok rendszeréhez való tartozásának egyik fontos bizonyítéka.

A Rába-vonaltól délkeletre, a Balatonig terjedő területen a gravitációs és földmágneses anomáliák a Dunántúli-középhegységre merőleges dinári csapásirányt követnek. Ez a csapásirány a középhegység e részén megállapítható törésvonalrendszer irányának felel meg.

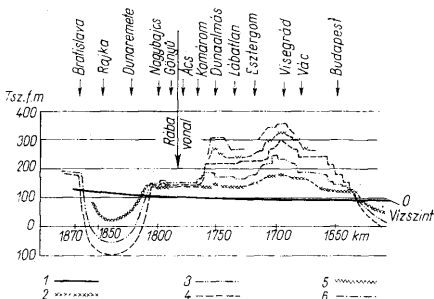


12. ábra. A geotermikus gradiens magyarországi értékei Boldizsár T. szerint
Abb. 12. Werte des geothermischen Gradientes in Ungarn nach T. Boldizsár

A Rába-vonal (2. ábra) a geotermikus gradiens értékeloszlása alapján is éles határvonalként jelentkezik (Boldizsár, 1964). A Bécsi-medencéből a Pannóniai-medence közepe felé haladva kb. 20 m-t csökken a geotermikus mélységlépcső. A kéregmozgások szempontjából is éles határfelület a Rába-vonal. Ezt a tényt Pécsi M. szerint (Pécsi 1959) a Duna teraszainak magassági helyzete is mutatja. A Duna Pozsony—Budapest közötti folyásának megfelelő terasz szelvény azt bizonyítja, hogy a Rába-vonal a tőle nyugatra elterülő süllyedő Kisalföld és a keletre levő emelkedő Magyar-középhegységet harántoló szakasz között éles határt jelez.

A Keleti-Alpok nyugat-dunántúli határzónájában nagy mértékű horizontális kéregmozgások is megállapítást nyertek. Szádeczky-Kardoss E. (1938) és Strausz I. (1949) kavicstanulmányokból levezetett megállapításai szerint a Rába folyása a felsőpleocénben és a pleisztocén elején erősen északnyugatra tolódott. K. Kollmann Stájerország neogénjéről írt tanulmányában (Kollmann, 1960) írja le, hogy

a Gráci-medence neogén rétegeinek kőzetanyaga legnagyobb részét keletről, a Pannóniai-medencéből származik. E horizontális irányú kőzettömegmozgatásban a legfőbb szerepet a Dunántúli-küszöb nagy mértékű süllyedése és a Rába-vonal délkeleti oldalán elterülő Dunántúli-középhegység emelkedése játszhatták.



3. ábra. A Duna teraszainak magassági helyzete Pécsi M. szerint. Magyarázat: 1. A Duna o-pontjának görbéje, 2. III. sz. terasz, középsőpleisztocén (rissi), 3. IV. sz. terasz, idősebb pleisztocén (mindel), 4. Terrasse V, Aitpleisztocén (Günz), 5. Terrasse VI, Spätpliozän — Frühpleisztocän (Donau-Phase), 6. Terrasse VII, Spätpliozän (Mit skizzenhafter Darstellung der Lage derjenigen Geschieben, die in der Kleinen Ungarischen Tiefebene unterhalb des o-Punktes der Donau mit der Entstehung der einzelnen Terrassen gleichzeitig abgelagert worden sind.)

Abb. 13. Höhenlagen der Donau-Terrassen nach M. P é c s i. Erklärungen: 1. Kurve des o-Punktes der Donau, 2. Terrasse III, Mittelpleistozän (Riss), 3. Terrasse IV, älteres Pleistozän (Mindel), 4. Terrasse V, Aitpleistozän (Günz), 5. Terrasse VI, Spätpliozän — Frühpleistozän (Donau-Phase), 6. Terrasse VII, Spätpliozän (Mit skizzenhafter Darstellung der Lage derjenigen Geschieben, die in der Kleinen Ungarischen Tiefebene unterhalb des o-Punktes der Donau mit der Entstehung der einzelnen Terrassen gleichzeitig abgelagert worden sind.)

A Duna teraszok magassági helyzete alapján rekonstruált vertikális kéregmozgásokat a gravitációs anomáliaképpel egybevetve megállapítható, hogy a Kisalföld süllyedő területe gravitációs depressziós zónának felel meg. A Dunántúli-középhegység kiemelkedő területe pedig gravitációs maximumterület. A süllyedő és kiemelkedő területeket pedig a Rába-vonal választja el.

A Duna-teraszainak Pécsi M. által végzett vastagságvizsgálata megállapította, hogy a pliocén vége és a pleisztocén eleje óta a Kisalföld süllyedésének és a Duna középhegységi szakasza emelkedésének intenzitása fokozatosan csökken.

Ez a jelenség azt bizonyítja, hogy a Dunántúl e szakaszán a jelen korban mindinkább érvényesülőben van az izosztázia.

IRODALOM — LITERATUR

- Balkay, B. (1959): Crustal structure below Hungary. *Annales Univ. Sc. Budapestinensis. Sectio Geol.* Tom. II. Bp. — Balkay, B. (1960): On some Rift-like features of the Little Hungarian Plain. *Annales Univ. Sc. Budapestinensis. Sectio Geol.* Tom. III. Bp. — Boldizsár, T., (1964): Magyarország geotermikus térképe és földi hőáramai. MTA Műsz. Tud. Oszt. Közl. 33. k. 1-4 sz. Bp. — Csomor D. — Kiss Z., (1958): Magyarország szeizmicitása. *Geof. Közl.* VII. k. 3-4 sz. Bp. — Dubay L., (1962): Az északaljai medence fejlődéstörténete a kőolajkutatóások tükrében. *Földt. Közl.* 92. k. 1. f. — Friedl, M. (1957): Das Wiener Becken. Erdöl in Österreich. Wien. — Gáfi, I. — Stegena, I. (1960): Deep reflections and crustal structure in the Hungarian basin. *Annales Univ. Sc. Budapestin-*

sis - Janoschek, R. (1957): Das Grazer Becken. Erdöl in Österreich. Wien. — Jaskó S., (1948): Lepusztulás és üledékfelhalmozódás Magyarországon a Kainozoikumban. Földt. Közl. 78. k. 1-12 f. p. 29. — Kaponek, J.-Köbl, L., Weinberger, F. (1963): Results of New Exploration in the Basement of the Vienna Basin. Reports of the VI. World Petroleum Congress Frankfurt/Main. — Kertai Gy., (1957): A magyarországi medencék és a kőolajtelepek szerkezete a kőolajkutatók eredményei alapján. Földt. Közl. 87. k. 4. f. — Kollmann, K. (1960): Das Neogen der Steiermark mit besonderer Berücksichtigung der Begrenzung und seiner Gliederung. Mitt. der Geol. Ges. in Wien. Bd. 52. — Kovács, L. (1955): Die mesozoische Palaeogeographie Transdanubiens. Mitt. Fak. Berg- u. Geoingenieur (XVIII) Techn. Univ. Sopron. — Körössy L., (1958): Adatok a Kisalföld mélyföldtanához. Földt. Közl. 88. k. 3. f. — id. Lóczy L., (1913): A Balaton tanulmányozásának eredményei I. rész. A Balaton környékének geológiája és morfológiája. Bp. — Mahel M., (1961): A Középső Kárpátok mezozoikumának új felosztása és földtörténeti fejlődése. A M. Áll. Földt. Int. évkönyve XLIV. k. 1. f. — Pécsi M., (1959) A magyarországi Dunavölgy kialakulása és felszínalakítása. Akad. Kiadó, Bp. — Réthly A., (1952): A Kárpátmedencék földréngései. Akadémia Kiadó, Bp. — Scheffer V., (1952): Az izosztatikus anomáliák és a hegységképződési vergenciák összefüggése. MTA Műszaki Tud. Oszt. Közl. VII. k. 4. sz. — Scheffer V., — Kántás, K. (1952, 1953): Regionale Geophysik von Transdanubien. Acta Techn. Ac. Sc. Hung. Tom. I. Fasc. 2. et Tom. III. Fasc. 1-2-ben Olta y K. adatai alapján szerkesztett térkép. — Scheffer V., (1959): A Magyar „közbülső tomeg” kérdéséhez. Geofizikai Közl. IX. k. 1-2. sz. pp. 55-68. — Scheffer V., (1960): Some Contributions to the Geophysical Knowledge of the Carpathian Basins. Acta Techn. Ac. Sc. Hung. T. XXX. Fasc. 3-4. — Scheffer V., (1963): Geophysikalische Angaben zur Tektonik des Grenzgebietes der Ostalpen. Mitt. der Geol. Ges. 55. Band, Wien. — Scheffer V., (1964): A Föld geotermikus zónáinak geofizikai vizsgálata. Magyar Geofizika. V. évf. 1. sz. — Simon B., (1939): A Dunán túl délnyugati részének kavicsképződményei. Földt. Közl. 69. k. 10-12 f. — Strausz L., (1949): A Dunán túl délnyugati részének kavicsképződményei. Földt. Közl. 70. k. 1-4 f. — Szádeczky-Kardoss, E. (1938): Geologie der Rumpfungarländischen Kleinen Tiefebene. Sopron — Tollmann, A. (1963): Ostalpen Synthese, Wien. — Vadász E., (1954): Magyarország földtani nagyszerkezeti vázlata. Akad. Kiadó, Bpest. — Vadász E., (1960): Magyarország földtana. II. kiad. pp. 34. Bp. — Vendel, M. (1960): Über die Beziehungen des Kristallinunterbaues Transdanubiens und der Ostalpen. Mitt. der Geol. Ges. 51. Bd. Wien. — Vučković, I., Filjak, R., Aksin, V. (1959): Survey of Exploration and Production of Oil in Jugoslavia. Report on the V. World Petroleum Congress of New York, Section I. Paper 55, New York.

Regionale geophysikalische Übersicht des Grenzgebietes der Ostalpen

DR. V. SCHEFFER

Die seismologische Untersuchung der Mächtigkeit der Erdkruste zeigt, dass vom Wiener Becken aus, nach O. dem Inneren der Karpatbecken zu, die Mohorovičić-Fläche sich etwa um 12 km erhöht und ihre Kulminationszone im Donau—Theiss-Zwischenstromland erreicht.

Unterhalb des durch die Karpaten umrandeten Pannon-Beckens liegt etwa 30 km tief ein aufragender Erdmantelhorst, das sogenannte »Zwischengebirge«. Die Zone der über dieser Erdmantelhöhe liegenden Oberfläche stellt ein hyperthermisches Gebiet dar, dessen Wärmefluss etwa zweimal grösser ist, als der kontinentale Durchschnittswert der Erde.

Die in tektonischer Hinsicht interessanteste Grossstruktur des oberen Teiles der Erdkruste im Pannon-Becken stellt die sogenannte »Transdanubisch-Bácskaer paläozoische Schwelle« dar, die das Pelagonische Massiv mit dem Böhmisches Massiv und den Sudeten verbindet, bekräftigend die Hypothese, dass das Böhmisches Massiv einst einen mit dem Pelagonischen Massiv zusammenhängenden Gebirgszug bildete.

Das tektonische Bild der Alpen und der Karpaten in der das Wiener Becken und die Kleine Tiefebene umgebenden Zone deutet vollkommen auf die Wahrscheinlichkeit der Hypothese, dass die Transdanubisch-Bácskaer Schwelle ehemals, von dem Böhmisches Massiv ausgehend, sich nach SO hinzog und ihre Wirkung auf die Entstehung der zwischen den Ostalpen und Westkarpaten befindlichen Grenzstrukturen als eine »Böhmisch-Transdanubische Barriere« ausübte. Der unterschiedliche geologische Bau der alpinen und karpatischen Abschnitte dieser Grenzzone macht die Existenz einer solchen dammartigen uralten Struktur wahrscheinlich, welche sich an der Gestaltung des gegenwärtigen tektonischen Bildes beteiligt hat.

Eine tektonische Eigentümlichkeit des obersten Teiles der Erdkruste ist die nördliche Vergenz der ostalpinen Decken. Die auswärts gerichteten Vergenzen des Karpatenbogens scheinen durch das Relief des Erdmantels determiniert zu sein und sind durch die Tendenz der Erdkruste zu einem isostatischen Gleichgewicht bedingt.

Eine charakteristische Struktur der mit den Ostalpen benachbarten Zone der Kleinen Tiefebene stellt der Raab-Graben dar. Diesen Graben begrenzen im Westen das von Lóczy sen. »Transdanubische Schwelle« genannte Hochgebiet, welches sich im Streichen der Westkarpaten nach SW hinzieht und die Kleine Tiefebene von dem inneralpinen Wiener Becken und dem Grazer Becken abtrennt, im Osten aber die sogenannte Raab-Linie.

Nach dem gegenwärtigen Stand unserer geologischen Kenntnisse ist es zu vermuten, dass das Deckensystem der Ostalpen sich bis zur Raab-Linie ausbreitet. An der östlichen Seite der Raab-Linie bildet ein mesozoischer Kalksteinkomplex den Untergrund des tertiären Beckens, während an der westlichen Seite des Raab-Grabens ein von kristallinen Schiefen aufgebauter Beckenuntergrund festgestellt wurde. Wir halten für wahrscheinlich, dass der sich vom Transdanubischen Mittelgebirge sich nach W hinziehende mesozoische Komplex im westlich von der Raab-Linie gelegenen Gebiet unter dem aus kristallinen Schiefen bestehenden Deckensystem in die tektonische Einheit der Ostalpen übergeht.

Die Raab-Linie ist die meist ausgeprägte tektonische Linie des östlichen Teiles von Mitteleuropa, die in der Zone der Südalpen beginnt, die Kleine Tiefebene gegen die Gömöriden durchquert und bis zu den Nordostkarpaten verfolgt werden kann. Diese äusserst wichtige tektonische Linie ergibt sich als eine scharfe Grenzfläche im durch sie durchquerten Gebiet.

Dieses äussert sich durch die Streichrichtungen der Gravitations- und geomagnetischen Anomalien, durch die sprunghafte Veränderung der Werte des geothermischen Gradienten und durch die Verschiedenheit der vertikalen Krustenbewegungen seit dem Ende des Pliozäns.

Längs dieser Linie auf dem Gebiete Ungarns von Szentgotthárd aus, durch Győr, nach NO ziehend, meldet sich in den magnetischen Anomalien der West-Abschnitt des sogenannten »neogenen, inneren vulkanischen Kranzes der Karpaten«. Der Aufbruch der vulkanischen Gesteine erfolgte entlang der tektonischen Raab-Linie, in der transdanubischen Endzone des Deckensystems der Ostalpen.

NYUGAT-MAGYARORSZÁGI MEDENCÉK RÉTECTANI ÉS SZERKEZET- TANI FELÉPÍTÉSE

Dr. KÖRÖSSY LÁSZLÓ²

(3 ábrával)

Összefoglalás: Megállapítható, hogy a Kisalföld területe Neo-Európa Alp-Kárpáti hegységrendszerén belüli medence-alakulás, amelynek medencealjazatában két nagyszerkezeti rész a Rába-vonal mentén érintkezik egymással. A Ny-i rész medencealjazata a kelet-alpi kristályos vonulat folytatása a DK-i rész medencealjazata a középdunántúli nagyszerkezeti egység lesüllyedt vonulataiból áll.

A két nagyszerkezeti rész földtani fejlődéstörténete az első szerkezeti emelettől (a kristályos alaphegységtől) kezdve különbözik. A kőszegi – mihályi nagyszerkezeti részen hiányzik a második és harmadik szerkezeti emelet, amelyeket a középdunántúli nagyszerkezeti részen vastag üledékesor képvisel.

A két különböző földtani fejlődéstörténetű terület az ausztriai – szávai orogén mozgások között kialakuló Rába-vonal menti összetorlódással, esetleg egymásratolódással érintkezik.

A neogén folyamán az összetorlódás diszlokációs öve környékének süllyedésével kialakult a Kisalföld medenceterülete.

A földtani megismerés története

A földtan kutatói behatóan foglalkoztak a Kisalföld szegélyén felszínre bújó idősebb képződményekkel, a medenceterület felszínközeli fiatal üledékeivel és a bazaltlikánokkal.

Most a medencék mélyebb részeinek rétegtani és szerkezeti viszonyaira vonatkozó kutatási eredményeket kívánom ismertetni.

Mint ismeretes, a Sopron környéki kristályos palákat és neogén képződményeket Vendel M. vizsgálta. A medenceszegély neogén üledékeivel Vitális I., Vendel M., Szádeczky-Kardoss E. foglalkozott. A Kőszegi-hegység földtani ismertetését Földvári A., Noszky J., Szabényi L., Szentes P. és Varrók K. munkáiban találjuk meg.

A délkeleti medence szegélyén felszínen levő idősebb képződmények igen gazdag földtani irodalmából csak néhány nevet említek, mint Lóczy L., Vadász E., Telegdi-Róth K., Noszky J., Láng S., Fülöp J. munkáit.

A medenceterület felszínközeli fiatal képződményeit Szádeczky-Kardoss E. ismertette igen behatóan. A medenceterület mélyebb részeinek földtani felépítését a geofizikai mérések és a mélyfúrások együttes eredményeiből csak újabban kezdjük megismerni. A geofizikai részleteredményeket számos kéziratot jelentés tárgyalja, a régebbie-

Előadta a Magyarhoni Földtani Társulat 1964. máj. 28–31-i vándorgyűlésének máj. 29-i előadótülésén, a kőszegi vár lovagtermében.

ket először Vajk R. foglalta össze, később Scheffer V. és Kántás K., legújabban Lányi J. és Scheffer V. készítettek összefoglaló dolgozatokat a geofizikai eredmények értelmezéséről. A Kisalföld geodéziai vizsgálatával és ebből levontató szerkezeti következtetésekkel Bendefy L. foglalkozott.

A Kisalföld medenceterületének mélyföldtani ismeretéhez először a mihályi-répcelaki fúrások alapján Sümeghy J., Schmidt E. R. anyagfeldolgozása, majd Kertai Gy., Szalánczy Gy., Szóts E. fúrási üzemi jelentései tartalmaznak adatokat. Ezeket Papp S., majd Barnabás K. foglalta össze. Az újabb mélyfúrások földtani vizsgálatát Biró E., Németh G., Koltay Á., Oszoly G., Mészáros L., Tenkey S. végezték. A távolabbi környékekkel Strausz L., Dubay L., Szepesházy K. foglalkozott. A medenceüledék közettani vizsgálatával Sztróky K., Hermann M., Szepesházy K. és Korim K. foglalkoztak.

A győri, pápai, szombathelyi vizkutató fúrások földtani eredményeit Jámbor Áronné, Oravecz Jánosné ismertették.

Az országhatárokon átnyúló medencerészeket a csehszlovák geológusok közül Homola V., Slavikova K., Buday T., Senes J., Ibmajer J., Mottl L. kiadott munkáiból, Dlabac M. ösföldrajzi térképei alapján és Kozel P., Pagac I. közléseiből ismerjük.

A Bécsi medence felé folytatódó medenceterületeket Friedl K., Janoschek J. munkáiból ismerjük, végül a Stájerország felé folytatódó medenceterület földtani viszonyait Winkler-Hermaden A. foglalta össze nagy munkájában.

Ez vázlatosan a nyugat-magyarországi medencéknek és környéküknek földtani megismerési története, melyek eredményeit röviden összefoglalni és újabb ismereteinkkel kiegészíteni kívánom.

A medencék rétegtani felépítése

Ha Nyugat-Magyarország medenceterületeinek rétegtani viszonyait vizsgáljuk, nagy vonásokban két különböző rétegtani felépítésű területet találunk. Ez azt jelenti, hogy a két területrészt földtani fejlődéstörténete is különbözik egymástól.

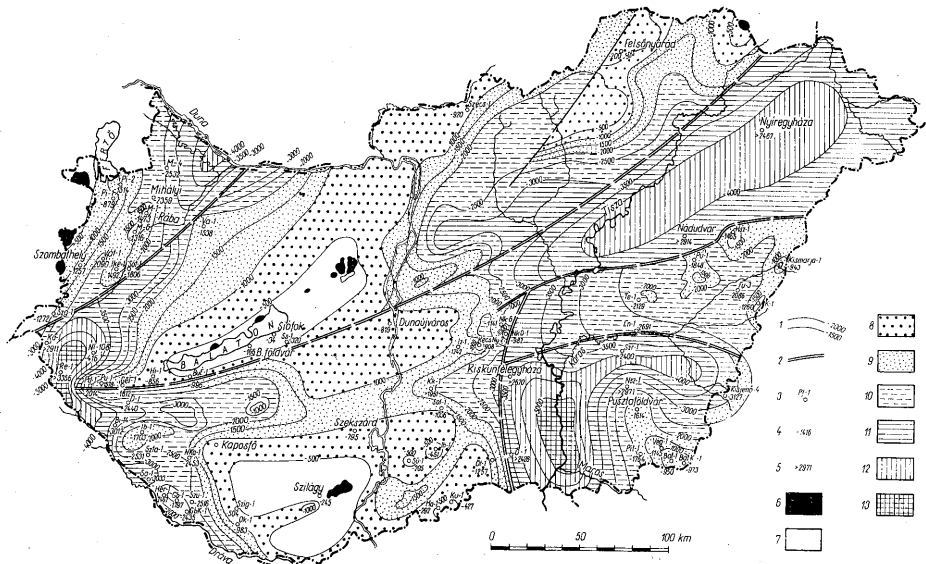
A Kisalföld nyugati része

A kristályos alaphegység. A nyugati medenceszegélyen felszínre jövő alaphegység kristályos palái az irodalom alapján nagyjából két csoportra oszthatók. Az egyik csoport erősebb metamorfózist szenvedett, gnejsz, csillámpala, a másik fiatalabb csoport lehet és főleg erősen gyúrt epizónás fillitekből, zöldpalákból, kvarcitokból áll. Utóbbiak főként a Kőszegi-hegységben vannak felszínen. A kristályospalák közé Varrók K. szerint amfibolitgabbrról vagy diabáz préselőddött, amely serpentiné, kloritpalává, talkká változott.

A fúrások Pinnyén fillitet és csillámpalát, Szombathelyen kloritpalát és gyüredezett mészfilitet, Váton agyagpalát és fillitet, Ikerváron agyagpalát és kvarcitokat, Sótönyban zöldes-sárgásszürke epimetamorf szericites kvarcitot, Mihályiban csillámpalát és fillitet, kvarcitot és agyagpalát, Vaszaron fillitet találtak.

A fúrásokban a mezozonás és epizónás kristályospalák egymás közelében való előfordulása a kristályos alaphegység diszlokáltságát jelenti. A medencealjzat minden bizonnyal olyan gyúrt-pikkelyes szerkezetű, amilyen a nyugati medenceszegély felszíni kibúváisai figyelhető meg.

A kristályos alaphegység felszínének mélységét és közettani kifejlődését térképen ábrázoljuk (1. ábra).



I. ábra. Magyarország kristályos medencealjának mélységtérképe. Szerkesztette Kőrössi L. 1964. Magyarázata: 1. A kristályos alaphegység felszínének szintvonalai, 2. Diszlokációs övek, 3. Mélyfúrás, 4. A kristályos alaphegység mélysége a tengerszint alatt, 5. A kristályos alaphegység mélyebben van mint a fúrás talpa a tengerszint alatt, 6. A kristályos alaphegység felszínre búvárai, 7. 0–500 m, 8. 500–1000 m, 9. 1000–2000 m, 10. 2000–3000 m, 11. 3000–4000 m, 12. 4000–5000 m, 13. 5000 m alatti területek

Abb. I. Tiefenkarte des kristallinen Beckenuntergrundes Ungarns. Zusammengestellt von L. Kőrössi, 1964. Erklärungen: 1. Isohypsen der Oberfläche des kristallinen Grundgebirges, 2. Störungszonen, 3. Tiefbohrung, 4. Tiefe des kristallinen Grundgebirges unter dem Meeresniveau, 5. Das kristalline Grundgebirge liegt tiefer als die Sohle der Bohrung, 6. Ausbisse des kristallinen Grundgebirges, 7. Gebiete mit Lagerungstiefe des Kristallins von 0 bis 500 m, 8. von 500 bis 1000 m, 9. von 1000 bis 2000 m, 10. von 2000 bis 3000 m, 11. von 3000 bis 4000 m, 12. von 4000 bis 5000 m, 13. tiefer als 5000 m

Paleozóos képződmények. A kristályos alaphegységet helyenként, foltonként paleozóos képződmények maradványa fedi. A medenceszegélyről ismert ide tartozó képződmények a medenceterület alá is folytatódnak. Maradványait a büki fúrásból ismerjük, ahol világosszürke kristályos, szemcsés dolomit ($MgCO_3$ -tartalma 43%), sötétszürke dolomitbreccsia, dolomit kötőanyagú kvarchomokkő, selymesfényű márgapala és sötétszürke agyagpala fordul elő. A homokos—palás képződmények a Keleti-Alpok grauvakke övével hozhatók összefüggésbe.

Mezozóos képződmények. A paleozóos és idősebb képződményeken a Rába-vonaltól nyugatra eddig nem találtunk olyan tengeri fáciesű mezozoikumot, amilyen a Dunántúli-középhegység és ennek medencealjazati folytatásában előfordul. A fúrásokban csak nyomokban fordul elő tarka, vörös, homokos agyagrétegekbe ágyazott konglomerátum, amely nagyon hasonlít a Vértesből (Oroszlány—Pusztavám) és Budapest környéki fúrásokból ismert (Bugyi—Mátyásföld—Cinkota—Tóalmás) krétakorú képződményekhez. Felsőkréta korát Kriván Pálné vizsgálatai bizonyítják.

Harmadidőszaki képződmények. A mezozóos törmelékes üledékekre nagy üledékhiány után diszkordánsan a helvétbe sorolható kavics-konglomerátum és a mélyebb helyeken (Szany) agyagmárga telepszik. Ezen felsőmiocén, pliocén és pleisztocén korú vastag medenceüledék-tömeg települ, amely a Rába-vonal mindkét oldalán hasonló fáciesű.

A Kisalföld délkeleti része

A Rába-vonaltól DK-re levő neogén medencealjazat rétegsora egészen más földtani fejlődéstörténetet bizonyít, mint az előbbi területé; ez a rétegsor sokkal teljesebb. Ezeket a képződményeket a Bakonyból sokan leírták, a mélyfúrások idevonatkozó adatait pedig Dubay L. ismertette a Magyarhoni Földtani Társulat előtt. Ezért erről a területről csak vázlatos rétegtani összefoglalásra van szükség az újabb fúrási eredmények megemlítésével.

A kristályos alaphegységet főleg a távolabbi környékről ismerjük (Velencei-hegység, Balaton-vidéke és a hahóti magas rögvonulat), ahol epimetamorf agyagpalák, fillitek, kloritos kvarcitok, gránátos kontakt mészkő, ritkábban csillámpalák és közéjük nyomult gránitok, diabázok fordulnak elő. A fúrások közül a Kilimán—3. fúrás diabázt, fillitet, a Kilimán—17. fúrás szericites fillitet, a Balatonhidvég—1. fúrás szericitpalát, gránátos kloritos kvarcitot, a Pusztamagyaród—1. fúrás világosszürke kataklázos gránitot, az Eperjehegyhát—1. fúrás kvarcitot, sötétszürke metamorf kőzetet talált. Új kutatási eredmény az, hogy a gelsei fúrás amfibolos biotitgránitot talált, mely erősen tektonizált, repedezett és végül a Buzsák-É.—1. fúrás világosszürke biotitgránitot tárt fel.

A Balaton vidéki és a hahóti magas rögvonulat olyan öv, ahol a kristályos alaphegység viszonylag magasan van, csak neogén üledék fedi. A hahóti vonulattól délre és északnyugatra viszont igen nagy mélységig sem érték el a fúrások a kristályos alaphegységet, É-on vastag mezozoikum, D-en vastag neogén fedi. A Nagylengyel—108. fúrás 4409,5 m-ig csak felsőtriász földolomitot, a Lovászi—363. fúrás 4023 m mélységig csak neogén képződményeket fúrt, a kristályos alaphegységet nem érték el.

A Kisalföld medenceterületén a Rába-vonaltól keletre eddig egyetlen fúrás ért el gyengén átalakult kristályos alaphegységet, a Vaszar—1. Itt agyagpala, fillit, kristályos mészkő került felszínre. Azt még nem lehetett eldönteni, hogy a vaszari kristályos alaphegység a Rába-vonaltól keletre levő magas rög része-e, amelyről a középhegységi fáciesű mezozoikum lepusztult, vagy pedig a Rába-vonal folytatódik erre.

Paleo-mezozóos képződmények. A Kisalföld délkeleti részén a kristályos alaphegységen nyomokban új-paleozóos üledék van. Ismeretes a perm, amelyet Dióskálón erősen diszlokált vöröshomokkő képvisel. Az Újudvar—6. fúrás ősmaradvány nélküli barnásszürke mészköve talán szintén paleozóos.

Az alsótriász Dióskálón fordul elő, ahol vörös agyaggal, homokos agyaggal kezdődik, majd lemezes dolomitos homokkő, anhidritgumós agyag, anhidrit, oolitos dolomit, agyagos és anhidrites dolomittal folytatódik, mintegy 800 m vastagságban, erősen diszlokáltan.

A középsőtriászt fúrásokból eddig alig ismerjük, de ez a szint a Bakonyban is vékony. Újabbán a Mesteri—1. fúrás talált ladini faunát, *Duostomina biconvexa* stb. foraminiferákat tartalmazó sötétszürke agyagkő betelepüléseket, breccsiás dolomitos-mészkő rétegekben, amelyeket Majzon L., Kőváry J. vizsgáltak meg.

A felsőtriász nagy elterjedésű és nagy vastagságú. A karni emelet képződményeiben a Dióskál—7. fúrás 1560 m-t fűrt anélkül, hogy átfúrta volna. Az alján szürke márgarétegek, mészkőbetelepülések vannak (ezeket a bakonyi felső márgacsoporttal azonosítjuk), a felső részén 340 m finomszemcsés mészkő (sándorhegyi mészkő) van. Mind a márga, mind a mészkő ősmaradványokban gazdag, foraminiferák, molluscatormelek, algamaradványok, ostracodák, echinoida-tüskék, crinoidea nyéltagok fordulnak elő benne. A nóri emelet földolomitja helyenként szintén nagyon vastag. Az NI—108.-fúrás 2078 m-t, a Kehida—3. sz. fúrás több mint 3000 m-t fűrt benne. A nagylengyeli fúrások szerint a felső részén mintegy 200 m vastag rétegsor, szénhidrogén anyakőzet jellegű bitumenes agyagrétegekkel váltakozó dolomit. Ez a szint kelet felé hiányzik. A nóri rétegsorban a fúrásokból fauna eddig nem került elő. A földolomitot a Kisalföld délkeleti részén megtalálták a kámi—vasvári—sótányi fúrások is, északkeleten pedig a nagyigmándi fúrásokból ismerjük. A raeti emelet főleg agyagos márgás közseni fáciesű rétegek képviselik (Nagytilaj, Nagylengyel). A felső részén agyagos—oolitos mészkő van, majd tisztább mészkő következik és dachsteini mészkőbe megy át. A dachsteini mészkövet Zalalövő, Salomvár területéről ismerjük.

A jura kis elterjedésű, csak helyenként, foltonként van meg, elsősorban délen (Nagytilaj—2. Mísefa, Hahót—Ederics—31. fúrásokban). Nagytilajonsötétszürke, kemény márga liász faunát tartalmaz (Noszky J. meghatározása szerint *Rhynchonella palmata*, *Rhynchonella fraasi*), előfordul még barnásszürke rétegzetlen mészkő is sztililitokkal, vörös mészkő, sötétbarna és fekete mangános betelepülésekkel. Ugyancsak előfordul egy sárgászöld calcionellás mészkő is, amit a titon emeletbe sorolunk. Így a Mísefa—1. fúrásban barnás, vöröses mészkő fordul elő sok felsőliász maradvánnyal.

Az alsókrétának a mélyfúrásokból szintén csak igen gyér és bizonytalan nyomait ismerjük. Mindössze a Nagytilaj—2. fúrásban találtunk egy barnászöld, zöld-foltos mézsmárgát, amely Széles M., Kőváry J., Dubay L. szerint talán valangini. Ez azonban faunával nem bizonyítható.

A felsőkréta az idősebb képződmények erősen lepusztult felszínére diszkordánsan telepszik és jóval nagyobb előfordulása az előbbieknél. A szenor hármas tagolása (a gryphaeás rétegek, hippuritás mészkő és inoceramusos márga) nagy területen követhető.

Harmadidőszaki képződmények

Az eocén, ahol nincs lepusztulás, ott a felsőkrétára alig észlelhető diszkordanciával telepszik. A baki—zalatárnoki árokban nummulinás mészkő, igen vastag szürke márga és vulkáni képződmények (amfibolandezit és tufa) építik fel. Északabbra a Kisalföld területén még alig ismerjük az eocén nyomait, valószínű, hogy nagyobb területekről lepusztult.

Az oligocén képződményeket ezideig a kisaliforniai medence-üledékek között még nem ismerjük.

A Rába-vonal két oldalán levő különböző földtani fejlődéstörténetű területrészeket diszkordánsan települő vastag egységes neogén üledék fedi. A neogén első nyomai a helyenként kimutatható helvétii konglomerátum, agyag és homokrétegek. Ezen tengeri tortonai képződmények vannak, de korántsem olyan vastagságban, mint a Kisalföld északi részén, a csehszlovák geológusok szerint.

A Győri-medence még ismeretlen mélységeiben esetleg vastagabb tortonai üledék várható. A Kisalföld medenceterületén még nincs elég fúrási adat arra, hogy a tortonai képződmények szintezését, e szintek elterjedését és kiterjedését követhessük. De úgy látszik, hogy a tortonai üledék felső része a nagyobb elterjedésű. A Dél-Zalából, Majzon L. munkáiból ismert candorbulinás—globigerinás alsótortonai kifejlődés szerepe a Kisalföldön még nem tisztázott. A Kisalföld északi részén a csehszlovák geológusok szerint a Bécsi-medence tortonai kifejlődésével azonos 4 szint különböztethető meg. A mi fúrásainkból eddig megismert, jóval vékonyabb tortonai képződményeinket ezekre a szintekre nem tagolhatjuk. Nálunk partközeli homokos üledék, lithothamniumos mészkő van nagyobb elterjedésben, az agyagos—márgás rétegek ritkébbak és nem olyan vastagok. Még érdekes megoldandó kérdés a Majzon L. munkái alapján Erdélytől az Alföldön át Dél-Zaláig követhető candorbulinás kifejlődés és a Bécsi-medence szintjeinek azonosítása.

A szarmata a medence szegélyén általában vékony agyag—homok, a partszegélyen durva mészkő, kavics, amely diszkordánsan, transzgresszíven telepszik a tortonai és idősebb képződményekre. A szarmata a medence eddig megismert belsejében is vékony és csak helyenként van meg. A medence belsejében nagyobb területek vagy csak a szarmata után sülyyedtek le, vagy a prepontusi erózió idején lepusztult róluk a szarmata üledék.

A csehszlovák geológusok a Kisalföld É-i részén a szarmata üledéket ugyanazokra a Grill-féle foraminiferás szintekre tagolják, amelyek a Bécsi-medencében megvannak. Mi erről csak ugyanazt mondhatjuk, mint a tortonáról: az eddig ismert vékony, parti, partközeli szarmatánkat mi nem tudjuk úgy tagolni, ahogyan a Bécsi-medencében dolgozó kartársak.

A pannoniai rétegsor diszkordáns települését az idősebb rétegeken a medence szegélyén először Vitális I. állapította meg. A diszkordáns település tapasztalható az üledékes medence belső részének nagy területein is. Az alsópannoniai rétegsor a medencealjat kimagasló részein vékonyabb, alsó szintjei hiányzanak. A mélyebb medencerészekben teljesebb a rétegsor és az alsó rész is megvan.

A medence északi részei felé (Győri-medencerész) úgy látszik az alsópannon durvább szemű, homokosabb kifejlődésű és a vastagsága is megnő. Ennek az oka valószínűleg az, hogy a mélyebb, márgásabb részeit még nem érték el a fúrások, amelyek a Moson-szentjános vidékén mélyült Mihályi—4. fúrás szerint a medence északi részén is megvannak.

A csehszlovákok guta-i fúrása értesülés szerint homokos kifejlődésű alsópannon alatt felsőmiocén képződményekbe jutott, így tehát a vastag alsópannoniai márgák hiányoznának.

A prepontusi erózió kérdése

A prepontusi eróziót a Kisalföldön először Szádeczky-Kardoss E. állapította meg. Vadász E. szerint ez „a peremeken a szarmata emelet felső részére esik”. A medencék belsejében a mélyfúrások szerint azt látjuk, hogy

nagy területeken hiányzik az alsópannonnó alsó része is, tehát a prepontusi erózió vagy szárazulat egyes helyeken az alsópannon elején is folytatódott

Sokat vitatott kérdés volt a miocén—pliocén medenceüledékek képződésének folyamatos vagy meg-megszakadó volta és a tőlünk K-re levő nagy neogén medencék teljesebb és vastag üledéksorával való azonosítás kérdése. A medenceüledékeink megismerésével most kiderült, hogy a különböző medencerészeink neogén fejlődéstörténete nagyon különböző volt. Egyik helyen nagyobb, másikon kisebb megszakításokkal folyt az üledékképződés. A Kárpátok előterében, Focşani—Buzáú vidékén a román geológusok szerint szeizmika alapján 30 km vastag az üledék, ebből a fúrások és felszíni megfigyelések alapján a pliocént 10 000 m-nél vastagabbnak veszik. Ehhez viszonyítva a mi legvastagabb dél-zalai neogén rétegsorunk is elenyésző a 4000 m körüli vastagságával. Nálunk a legvastagabb a dél-zalai neogén rétegsor, de érthető, hogy még itt sem mutathatók ki mindazok a szintek, amelyek a Kárpátok előterének 30 km vastag rétegsorában megvannak. A Kisalföld neogén rétegsora pedig jóval vékonyabb és hiányosabb a zalaínál is. Csak a prepontusi erózió után volt huzamosabb ideig folyamatos az üledékképződés.

Ha a nyugat-magyarországi medencerészekben a mélyfúrások alapján vizsgáljuk az alsópannonnó rétegsorokat, akkor a prepontusi erózióra a következőket állapíthatjuk meg:

Az alsópannon normális kifejlődési helyein három szintre tagolódik. Az első szint a nem-általános elterjedésű, helyi jellegű alapkonglomerátumon levő 80—180 m vastag márga—agyagmárga rétegsor. Típusos alapkonglomerátum csak ott fordul elő, ahol az alsópannonnó beltenger durva törmelék képződésre alkalmas idősebb aljzatra (kristályos alaphegységre) transzgredált, ezért ez nem általánosan elterjedt szint. Az alsó márga—agyagmárga rétegsor általános elterjedésű. A többféle helyi név alkalmazása (mint lenti márga, hahót márga, nagy márga, stb.) tette zavarossá e szint egységének felismerését. Néhol több-kevesebb homokkő csikót is tartalmaz. Ez a szint az alsópannon transzgresszió után kialakult hosszantartó, nyugodt fejlődéstörténetű szakaszt jelöl.

A második szint 300—600 m vastag homok és agyagmárga rétegek sűrű váltakozásából álló rétegsor, mely nyugtalanabb földtörténeti fejlődésű szakaszt jelöl és a nyugat-magyarországi medencék legnagyobb részében elterjedt.

A harmadik szint 150—200 m vastag agyagmárga, alárendelten néhány homokos betelepüléssel, amely az előbbinél ismét nyugodtabb fejlődési szakasz üledéke és a legáltalánosabb elterjedésű szint. Evvel a szinttel az alsópannonnó üledékképződés zárul s a felsópannonnó üledékképződés újra nyugtalanabb fejlődéstörténeti szakasszal kezdődik.

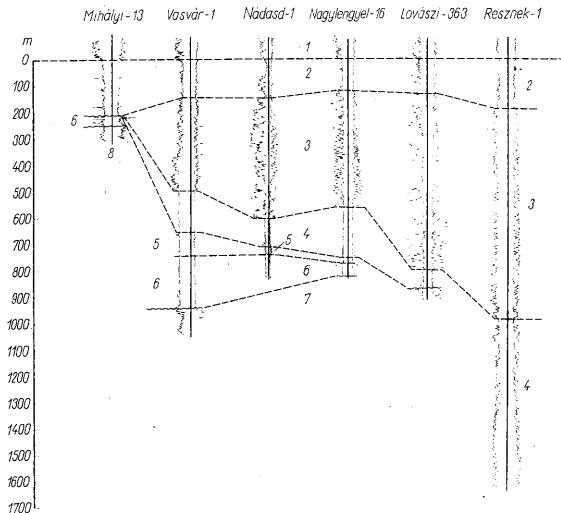
E háromtagú alsópannonnó fejlődéstörténet képződményei közül legelterjedtebb a legfelső szint, amikor már az alsópannonnó üledékes medence teljesen kifejlődött. A mélyebb (második és harmadik) szintek a medencealjzat kiemelkedéseinek területéről hiányzanak.

Az alsópannon mélyebb szintjeinek hiánya a prepontusi eróziónak az alsópannonban való folytatódását jelenti.

A három szintet és ezek elterjedését a 2. ábrán láthatjuk. A mihályi magasröngvonalat kiemelkedő területén csak a harmadik alsópannonnó fejlődéstörténeti szakasz idején képződött szint van meg. Nagylengyel, Nádasd, Vasvár területén megvan mind a három szint.

Az Őrség területén s a Dráva-árokban levő nagy mélységű alsópannonnó medencerészekben a lassú, kiegyensúlyozott viszonyok közötti, üledékképződési szakaszok nem jelentkeznek tisztán. Az itteni nagy süllyedés következtében a gyors üledékképződés, a durvább szemű üledék nagyobb szerepét okozta, mint a 2. ábrán a reszneki (s az ábrán nem

szereplő őriszentpéteri, csesztregi, szentgyörgyvölgyi) fúrások szelvényén látjuk. A dél-zalai medencében az alsópannon felső szintje teljesen hasonló a kalsóföldihez, az első és második szint kifejlődése azonban eltéréseket mutat, ami a medencerészek fejlődéstörténetében bizonyos különbségeket bizonyít.



2. ábra. Az alsópannoniai szintek azonosítása a nyugat-magyarországi medencékben. Magyarázat: 1. Felsőpannoniai, 2. Alsópannoniai agyagmárgás szint, 3. Alsópannoniai homokos szint, 4. Alsópannoniai márgás szint, 5. Szarmata, 6. Tortóniai, 7. Mezozoikum, 8. Kristályos alaphegység

Abb. 2. Korrelationsschema der unterpannonischen Horizonte in den westungarischen Becken. Erklärung: 1. Oberpannonischer, 2. Unterpannonischer Tonmergel-Horizont, 3. Unterpannonischer sandiger Horizont, 4. Unterpannonischer mergeliger Horizont, 5. Sarmat, 6. Torton, 7. Mesozoikum, 8. Kristallinisches Grundgebirge

A felsőpannoniai és fiatalabb képződmények egységesebb üledéktömegként fedik az idősebbeket. A felsőpannon és pleisztocén medencék üledéke homok, homokos agyag rétegorok sűrű váltakozásából áll, mint a többi üledékes medencénkben.

Szerkezeti viszonyok

A sztratigráfiai adatokból látható, hogy a Kisalföld neogén medenceüledékei kétféle fejlődéstörténetű, kétféle nagyszerkezeti egység lesüllyedt részeit takarják.

Az egyik nagyszerkezeti egység a Keleti-Alpok centrális övének folytatása, amely a medenceüledékek alatt a Rába-vonalig nyomozható. A másik nagyszerkezeti egység a Dunántúli-középhegység medencealjazati folytatása. Ez a két nagyszerkezeti egység a Rába-vonal mentén érintkezik egymással.

Tektonikai emeletekre tagolás

A magyarországi nagyszerkezeti egységek letről felfelé négy szerkezeti emeletre tagolhatók. Ez a szerkezeti emeletekre való tagolás a főbb szerkezeti mozgások között létrejött földtani képződmények szerkezetének különbözőségéből következik.

Az első (legalsó) tektonikai emeletet képviselik mindazok a képződmények, amelyek a variszkuszi szerkezeti mozgásoknál idősebbek. Ezeket az idős képződményeket még nem ismerjük annyira, hogy további emeletekre taglalhatók lennének. Jellemző erre a tektonikai emeletre az intenzíven gyúrt szerkezet, amely a későbbi mozgások folyamán tört, pikkelyes szerkezetté alakult.

A második tektonikai emeletbe soroljuk azokat az újpaleozóos-mezozóos képződményeket, amelyek a variszkuszi és ausztriai szerkezeti mozgások között keletkeztek. A szerkezetük különbözik mind a náluk mélyebb, mind a felettük következő képződményekétől. Jellemző erre a tektonikai emeletre az összetorlóással okozott töréses-pikkelyes szerkezet.

A harmadik szerkezeti emeletbe soroljuk a felsőkréta—paleogén képződményeket, amelyek az ausztriai—szávi szerkezeti mozgások között jöttek létre. Erre a szerkezeti emeletre a Dunántúlon elsősorban a dilatációs töréses szerkezeti formák jellemzők.

Végül a negyedik szerkezeti emeletbe soroljuk a neogén medenceképződményeket, amelyek a szávi orogén mozgások után keletkeztek. A negyedik szerkezeti emeletre jellemző a medencealjzat vertikális mozgásaival és a rétegtömörüléssel kapcsolatos szerkezeti formák.

Minden tektonikai emeletnek különbözik a földtani szerkezete a náluk mélyebb vagy a náluk magasabban levő emelektől. A fiatalabb mozgások természetszerűleg az idősebb szerkezeti emeletekre is hatással voltak, az idősebb mozgások viszont nem érintették a náluk fiatalabb szerkezeti emeletek képződményeit, amelyek a mozgások idején még nem voltak jelen. Ezért az alsóbb tektonikai emeletek erősebben, — a felsőbbek enyhébben diszlokáltak.

A különböző nagyszerkezeti egységek területén az azonos szerkezeti emeletek földtani fejlődéstörténetében alapvető különbségeket találunk. Ezeket a különbségeket vizsgálva, a nyugat-magyarországi medencék területén az alábbi tényeket lehet megállapítani:

A Rába-vonaltól Ny-ra levő terület szerkezete

A Rába-vonaltól Ny-ra levő Kőszeg—Mihályi-nagyszerkezeti egység első tektonikai emellete a Keleti-Alpok központi kristályos vonulatának folytatása és főleg az epizóiban átalakult kristályospalából épül fel. Az első tektonikai emelet itt is erősen gyúrt, töréses, pikkelyes szerkezetű. Jellemző rá, hogy a metamorfózis előtti szerkezeti vonalakon felnyomult bázisos magmás tömegek szintén metamorf kőzetekké alakultak. A metamorfózis utáni időkből erről a területről nem ismerünk magmás eredetű képződményeket az első szerkezeti emelettel kapcsolatban. A nagyszerkezeti egység későbbi törésvonalak mentén való feldarabolással ÉÉK, DDNy irányú magas- és mélyrög-vonulatokra tagolódtott.

A második és harmadik szerkezeti emelet a Kőszeg—Mihályi-nagyszerkezeti egység területéről legnagyobb részben hiányzik. Csak kevés eróziós maradványként fordul elő néhol újpaleozóos üledék. A mezozoikum folyamán legnagyobb részében kiemelkedő, lepusztuló terület volt és csak a mezozoikum végéről, a krétából ismerünk a terület keleti részén üledékes képződményeket, de ezek is lepusztulásból származó vörös agyagok, konglomerátumok.

A negyedik szerkezeti emelet, vagyis a medenceüledékek képződése a helvétel kezdődik. A medencealjzat magas- és mélyrög-vonulatait takaró neogén üledék szerkezetét a medencealjzat vertikális mozgásai és az üledék tömörülése határozta meg, amire később visszatérünk.

A Rába-vonaltól DK-re levő terület szerkezete

A Kisalföldnek a Rába-vonaltól DK-re eső területe a közép-dunántúli nagy szerkezeti egység lesüllyedt része. Ennek a területnek az első tektonikai emeleti részére főleg az epizórában képződött, kevésbé átalakult kristályospalák jellemzők. Az előbbi nagyszerkezeti egység első tektonikai emeleti részétől főleg abban különbözik, hogy a metamorfózis után is magmaintrúziók hatoltak belé. Gránit-granodiorit tömegeket, diabáz és kvarcporfir előfordulásokat ismerünk a felszínről és a fúrásokból. Erősen gyűrűt és töréses-pikkelyes szerkezetű magasabban maradt és nagyobb mélységbe süllyedt rögökre tagolódnak.

A második tektonikai emelet a közép-dunántúli nagyszerkezeti egység területén újpaleozóos és nagyon vastagon kifejlődött alpi fáciesű mezozóos képződményekből épült fel. Ennek a tektonikai emeletnek szerkezeti viszonyaira (mint az előbbinél is) a Kisalföld medencealjzati területén még kevés az adat. Feltételezzük, hogy a második tektonikai emelet fő szerkezeti bélyegeit formáló ausztriai mozgások elsősorban térszűkítéssel okozott töréses-pikkelyes szerkezetet hoztak létre. A rögvonulatokra való darabolódás főleg későbbi mozgások eredménye, mert az nemcsak a második tektonikai emelet képződményeit érte.

A harmadik szerkezeti emeletbe az ausztriai-szávai mozgások közötti felsőkréta-paleogén képződmények tartoznak. Ezek erős lepusztulás után diszkordanciával telepsznek az idősebb tektonikai emeletre. A nagy lepusztulás miatt az alsókréta és jura képződmények csak gyér eróziós maradványokként maradtak meg. A felsőkréta és paleogén rétegek között a mélyfúrások szerint a larami és pireneusi orogén mozgások hatása nem észlelhető olyan erősen, mint amilyen a szávai és ausztriai mozgásoké. A közép-dunántúli nagyszerkezeti egységen a harmadik tektonikai emeletet csak a megelőző nagyfokú lepusztulás és a diszkordáns település választja el a mélyebb emelettől, itt nincs olyan éles kifejlődésbeli különbség, mint az Alföldön, ahol a harmadik tektonikai emelet egészen más szerkezetű flis fáciesű képződményekben fejlődött ki.

E három tektonikai emelet képződményei a szávai és főleg a stájer orogén mozgások idején ÉNy-DK-i irányú magas- és mélyrög-vonulatokra tagolódnak. A geofizikai és mélyfúrási adatokból ezideig a nagylengyel-salomvári, az andráshidai, a nagytilaji, a gravitációs és szeizmikus mérésekben jelentkező káld-jánosházai, a szeizmikával kimutatott narád-vinári, a takácsi, Pápa-Vaszar vidéki, a gravitációs mérés-adatokkal jelentkező ravazdi és a fúrásokkal is bizonyított nagyigmándi magas- és a közöttük levő mélyrög-vonulatok különböztethetők meg.

A rögvonulatokra való tagolódnást talán itt is kísérte némi vulkáni tevékenység, ha a szanyi fúrás vulkáni anyaga valóban miocénnek bizonyulna. Ezt a vulkáni kőzetet Szádeczky-Kardoss E. és Székyné vizsgálta, akik szubvulkáni karbodoleritnek határozták meg. Feltételezhető, hogy ez a fiatal bazalt vulkánossággal összefüggő szubvulkáni képződmény, amely a mélyben levő miocén képződményekbe behatolt, ezeknél tehát fiatalabb. Az a tény, hogy a Kisalföldön korántsem találunk olyan nagy miocén vulkáni tömegeket, mint egyes más nagyszerkezeti egységeken, azt bizonyítja, hogy a rögökre való feldarabolódás nem volt olyan mélyreható.

Rába-vonal

A kőszeg—mihályi és a közép-dunántúli nagyszerkezeti egységek a Rába-vonal diszlokációs övezete mentén érintkeznek egymással.

A Rába-vonal diszlokációs övét már régebben felismerték, Vadász E., Horvitzky F., Scheffer V. munkáiban szerepel, utóbbi nevezte el.

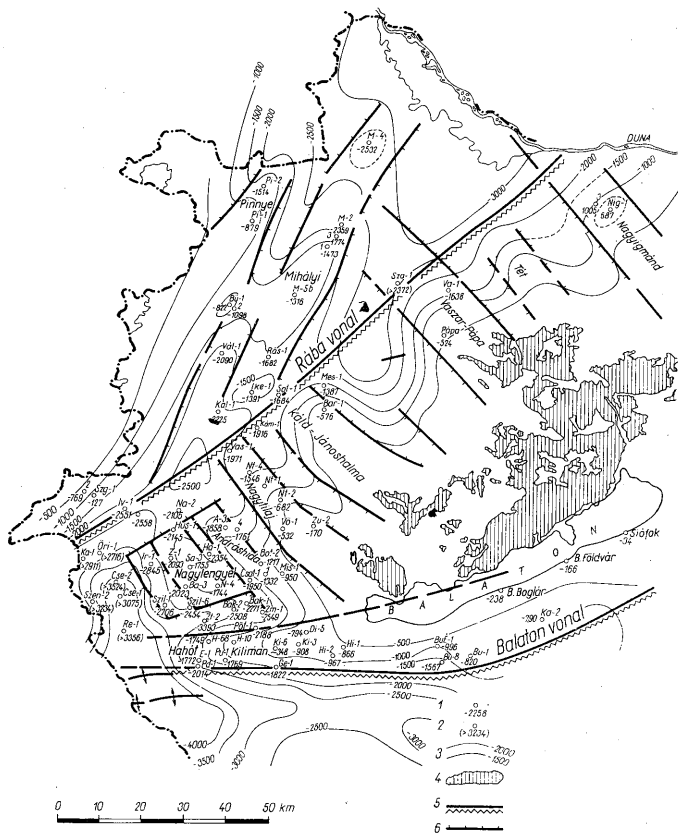
A Rába-vonal lefutását nem ismerjük mindenütt pontosan. A mélyfúrások közül Ivánc, Kám, Vasvár, Mesteri, Nagyigmánd körül középhegységi kifejlődésű mezozoikumot találtak, míg Vízvár, Sótöny, Mihályi környéki és a tőlük nyugatra levő fúrások a kőszeg—mihályi nagyszerkezeti egység első tektonikai emeletének képződményeiben végződtek. Tehát közöttük van a Rába-vonal, amelyen a középhegységi fáciesű mezozoikum végződik. A vaszari fúrás agyagpaláinak hovátartozása még bizonytalan. A Rába-vonal lefutásának meghatározásában, ahol fúrási adat nincs, a szeizmológia és a geofizika ad némi támpontot. Ettől a vonaltól ÉNy-ra levő terület aszeizmikus, a K-i környezettel érintkező felületei viszont erősen földrengések. A földmágneses és gravitációs térképeken is elkülönül a kőszeg—mihályi és közép-dunántúli terület geofizikai jellege. Végül a pliocén bazaltvulkánok működése elsősorban a Rába-vonaltól DK-re eső területre jellemző. A csehszlovákiai kutatók véleménye szerint a Kisalföld É-i részén a Rába-vonal valószínűleg a medence K-i felén folytatódik.

Valószínű, hogy a valóságban a Rába-vonal nem egyetlen éles vonal, hanem több diszlokációs vonalat tartalmazó öveget, ahol erősen zavart, összetorlódott medencealjzati részeket várhatunk. Erre utal a Celldömök környéki szeizmikus mérésekkel kimutatott erősen tört, diszlokált medencealjzat jelenléte.

Scheffer V. közleménye szerint a Rába-vonal mentén a középhegységi autochton mezozoikumra rátolódt a Keleti-Alpok kristályos kőzetekből álló takarója. A két nagy szerkezeti egység összetorlódásának jellegére azonban közvetlen adataink még nincsenek. A szeizmikus anyagot erre vonatkozóan még többféleképpen is értelmezhetjük, nincs elég egyértelmű bizonyíték. A nagyszerkezeti képhe azonban beilleszthető bizonyos mértékű rátolódás feltételezése.

A rátolódás feltételezése mellett szól az a tény, hogy a Rába-vonaltól nyugatra általában magasan van a kristályos alaphegység, viszont tőle K-re a vastag mezozoikum alatt helyenként legfeljebb 4000—5000 m mélyen várható. (Nl.—108. fúrás 4409,5 m-ben még a felsőtriász dolomitban állt meg.) A Rába-vonal két oldalán a kristályos alaphegységnek ez a nagy mélységkülönbsége azt jelentheti, hogy a magasan levő kőszeg—mihályi rész rátolódott a mélyen levő középdunántúli részre. Ugyancsak rátolódás mellett szól az a tény is, hogy a triász kifejlődése a Rába-vonal közvetlen közelében mélyült sárvári, kámi, mesteri fúrások szerint semmiféle hajdani partszegély jelenlétére nem utal, pedig ez a vastag tengeri rétegor a Rába-vonaltól ÉNy-ra nincs meg. Ez nemcsak a két terület tektonikus érintkezését bizonyítja. Ha csak egyszerű tektonikus érintkezés lenne itt, akkor a másik oldalon hasonló fáciesben legalább nyomokban meg kellene találni a középhegységi kifejlődésű triászt. A DK-i oldalon meglévő 3—4000 m vastag triásznak nyomtalanul való teljes lepusztulása nem valószínű. Mindezt jelenleg úgy értelmezhetjük, hogy a Rába-vonal mentén olyan összetorlódást, rátolódást tételezünk fel, amely révén az eredeti tér nagymértékben megszükkült és a nyílttengeri fáciesű mezozoós képződmények utólag a kőszeg—mihályi szerkezeti egység kristályos kőzeteivel kerültek érintkezésbe.

A Rába-vonal kialakulásának földtani kora már a kristályos alaphegység fejlődéstörténetének idején kezdődhetett. Erre utal a két terület fejlődéstörténetének különbözősége, amire a kifejlődés különbségeiből következtethetünk. De a paleozoós, mezozoós időkben még egészen más volt e vidék ősföldrajzi képe, itt sokkal



3. ábra. Nyugat-dunántúli harmadidőszaki medencék szerkezeti térképe. Szerkesztette: Kőrössy L., 1963. Magyarázat: 1. Harmadidőszaki medencealjzatot ért fúrás, a medencealjzat tengerszint alatti mélységével, 2. A harmadidőszaki medence mélyebb, mint a fúrás elért mélysége, 3. A harmadidőszaki medence mélységének szintvonalai, 4. Harmadidőszaknál idősebb képződmények a felszínen, 5. Nagyszterkezeti egységeket elválasztó diszlokációs öv, 6. Magas- és mélyrögvonalokat elválasztó törésvonal.

Abb. 3. Tektonische Karte der tertiären Becken West-Transdanubiens. Zusammengestellt von L. Kőrössy, 1963. Erklärungen: 1. Bohrungen, die den tertiären Beckenuntergrund erreichen haben, mit Angabe der Tiefe des Beckenuntergrundes unter dem Meeresspiegel, 2. Das tertiäre Becken liegt tiefer, als die Sohle der Bohrung, 3. Isohypsen der Tiefe des tertiären Beckens, 4. Ausbisse vortertiärer Bildungen, 5. Grosstektonische Einheiten trennende Störungszone, 6. Horst- und Grabenzüge trennende Bruchzone

tágabb lehetett a tér és vastag nyílttengeri üledék képződött. A Rába-vonal jelentősége még nem az volt, ami ma.

Ennek az összetorlódásnak, esetleg rátolódásnak az ideje az ausztriai–szávi orogén szakaszok közötti időre tehető.

A Rába-vonal mai formájában való kialakulásának ideje tehát a paleogén végéig játszódott le, de megelőzőleg hosszú földtani időnkig már különböző földtani fejlődéstörténetű területeket választott el.

A mai szerkezeti kép szerint a közép-dunántúli szerkezeti egység első, második és harmadik szerkezeti emeleti része nagy monoklinális formájában regionálisan ÉNy-felé dől. Ennek folytán DK-en felszínre vagy felszínközébe emelkednek az első tektonikai emelet kristályos kőzetei (Velencei-hegység, balatonmelléki kristályos vonulat), ÉNy-felé mind mélyebbre jutó új paleozoos mezozoos képződményekre a Rába-vonal mentén feltételezhetően rátolódott a kőszeg–mihályi nagyszerkezeti egység első tektonikai emeleti része. A későbbi magas- és mélyrögpusztulatokra való tagolódás folytán egyes részek magassabban helyezkednek el, jobban lepusztultak (vaszari rögvonulat), más részek mélyebben vannak, ezek rétegsora teljesebb.

A medenceüledék szerkezete

A negyedik tektonikai emelet képződése során a neogén folyamán a Kisalföld két különböző felépítésű idősebb területességét egyöntetű medenceüledék fedte el. Ez a medenceüledék diszkordánsan települt az idősebb, tagolt morfológiájú felszínre. A tagolt felszíni medencealjzat mélyebb részein a helvétii folyamán, a magas részein csak az alsópannon későbbi szakaszában kezdődött el a medenceüledékek lerakódása. Az üledékképződés az egyenetlen medencealjzat lassú süllyedésével lépestartó folyamat volt.

Adataink szerint a Kisalföld medencealjzata a neogén előtt már annyira stabilizálódott, hogy a térszűkítő nyomó erőknek a továbbiakban már ellenállt. Ennek folytán a medenceüledékben nyomóerők által létrejött igazi gyűrt szerkezeti formák nincsenek vagy nagyon ritka helyi jelenségek. A medencealjzat rögvonatai csak lassú vertikális mozgást végeztek, amelynél a süllyedés volt az uralkodó, de az egyes rögvonatok süllyedésének a mértéke különbözött.

Részben ezek a medencealjzati mozgások határozták meg a negyedik tektonikai emelet szerkezetét, részben pedig az üledék tömörülése. Ezért a medenceüledék szerkezetére jellemzőek a medencealjzat vertikális mozgásaival létrejött teknők és felboltozódások, valamint az üledéktömörüléssel létrejött települt boltozatok és teknők. Jellemző továbbá az üledékképződés sajátosságainak megfelelő kiékelődések, lencsék, a széleken folyódták jelenléte.

A medencealjzati rögök pliocénvégi mozgását elsősorban a középdunántúli nagyszerkezeti egységen a bazalt vulkánosság kísérte.

IRODALOM – LITERATUR

- Alföldi L., (1964): Hévízfeltárási lehetőségek a Kisalföldön. Kézirat. — Adam, Z.—Dlabac, M. (1961): Nové poznatky o tektonice Podunajske niziny. Vestník ustr. geol. roč. 36. — Balkay B., (1962): A Kisalföld és az afrikai árkok közötti hasonlóságról. Geol. Közl. 1–4 v. p. 39. — Bendefy, L. (1959): Niveauänderungen im Raum von Transdanubien auf Grund zeitgemässer Feineinwägungen. Acta Technica Acad. Sc. Hung. Ser. Geod. et Geoph. Tom. 1, Fasc. 1–3. — Buday, T. (1961): Der tektonische Werdegang der Neogenbecken der Westkarpaten und ihr Baustil. Geol. prace, zos 60. — Buday, T. (1963): Einige neue Erkenntnisse über die Tektonik der Karpatischen Neogenbecken. XIV. szejt Společnosti pro min. a geol. Brno. — Buday L., (1962): Az Észak-Zalai-Medence fejlődéstörténete a kőolajkutatások tükrében. Földt. Közl. l. f. — Földváry A. — Noszky J. — Szabényi L. — Szentés F., (1947–48): Földtani megfigyelések a Kőszegi-hegységben. Jelentés a Jöv. Mélyk. Munk. — Fülöp J., (1958): A Gerecsehegység krétaidőszaki képződményei. Geol. Hung. Ser. Geol. Tom. 11. p.

- 1-24. — Grigorás N., (1963): Adalékok a Román Népköztársaság előkárpati medencéjében levő olaj- és gázelemek előfordulási törvényének ismeretéhez. Petrol și gaze. — Grill, R. (1948): Mikropalaontologie und Stratigraphie in den tertären Becken und in der Flyschzone von Österreich. Int. Geol. Congr. London, Sers. p. XV. 3-12. — Hermann M., (1956): Kisalföldi és dunántúli pannóniai homokok mikro-mineralógiai vizsgálata. Földt. Közl. p. 95. — Homola, V. — Slavíková, K. (1954): Vorläufiger Bericht über das Neogen der nordwestlichen Partie der Kleinen Donau Tiefebene. Prace ustavu pro naftový výzkum. — Homola, V. (1958): Die geologische Stützbohrung Bahon t. im westlichen Teil der Kleinen Donau Tiefebene. Prace ustavu pro naftový výzkum. — Ibmajer J. — Mottl L. (1963): A Kisalföldi gravitációs és mágneses mérések értékelése. Sbornik Geol. ved. Uzita Geof. Rada. Uč. so. i. Praha. Fordítás. — Janoschek, R. (1963): Das Tertiar in Österreich. Mitteilungen der Geol. Ges. in Wien, 56 Bd. p. 319-360. — Janoschek, R. (1951): Das Inneralpine Wiener Becken. Geologie von Österreich II. Aufl. Wien. — Jaskó S., (1937): A nyugatmagyarei barnakőszén terület. Földt. Közl. — Jámor Áné, (1963): Győr strandfűrészt termálfürdő vizvizsgálata és a Kisalföldi medence geológiai és petrográfiai viszonyai. Földt. Int. Évi jel. — Kapounek, J. — Koelbl, L. — Weinberger, F. (1963): Results of new exploration in the basement of the Vienna-Basin. Sixth WPC in Frankfurt/Main. Section I. — Kertai Gy., (1960): A magyarországi szénhidrogénkutatás eredményei 1945-1960-ig. Földt. Közl. 4. sz. p. 405. — Kőrössy L., (1959): Adatok a Kisalföldi medence területéről. Földt. Közl. LXXXVIII. k. 3. f. p. 291-298. — Kőrössy L., (1963): Magyarország medenceterületeinek összehasonlító földtani szerkezete. Földt. Közl. 93. k. p. 153-172. — Lányi J., (1960): A Magyar Kisalföldi medence szerkezete a geofizikai mérések alapján. Geofizikai Közl. VIII. k. 4. sz. — Lóczy L., (1913): A Balaton környékének geológiai képződményei és ezeknek vidékek szerinti telepedése. Bal. tud. tan. eredm. I. k. — Majzon L., (1956): Kőolajfúrásaink újabb rétegtani eredményei. Földt. Közl. 86. k. p. 44-53. — Müller, K. (1958): Regionale magmatische Untersuchung und tektonischer Bau der Kleinen Donau Tiefebene. Geophysikalische Sbornik No. 9. p. 72-98. — Scheffer V. — Kántás K., (1949): A Dunántúli regionális geofizikája. Földt. Közl. 79. k. 9-12. f. — Scheffer, V. (1963): Geophysikalische Angaben zur Tektonik des Grenzgebietes der Ostalpen. Mitt. der Geol. Ges. Wien. — Sümeghy J., (1939): A győri medence, a Dunántúl és az Alföld pannóniai üledékeinek összefoglaló ismertetése. Földt. Int. Évk. 32. — Strausz L., (1941): A Dunántúl pannon szintézise. Földt. Közl. — Szalai T., (1960): Praealpi építelmének szerkezete a K-i Alpok és a Ny-i Kárpátok között. Geol. Közl. — Szécsényi Károly, E. (1938): Geologie der rumpfundarlandschen kleinen Tiefebene. Bányás és Kohómérnök Oszt. Közl. Sopron. — Sienes, J., (1960): Les traits fondamentaux du Paléogène de la depression Sud-Slovaque. Geol. prace. p. 5-43. — Szepesházy K., (1955): Adatok a délzalai medencebeli miocén képződmények stratigráfiaihoz. Kézirat. — Sztróbkay K., (1935): Zalavölgyi pontusi homok szedimentpetrográfiai vizsgálata. Földt. Közl. — Telegdi Róth K., (1935): Adatok az Észak-Bakonyból a Magyar Középső Tömeg fiatal mezozoos fejlődéstörténetéhez. Mat. és Term. Tud. Ért. — Vadász E., (1960): Magyarország földtana. — Vajk R., (1943): Adatok a Dunántúli tektonikájához a geofizikai mérések alapján. Földt. Közl. — Varró K., (1953): Felsőcsatár környékének földtani felépítése, talkum és vasércelőfordulási a. Földt. Int. Évi jel. p. 478. — Varró K., (1960): Földtani vizsgálatok a Kőszegi-hegységben. Földt. Int. Évi jel. p. 7-19. — Vendel, M. (1920): Die Geologie der Umgebung von Sopron, Bány. és Erdm. Főisk. Közl. I. — Vendel, M. (1958): Über die Beziehung des Kristallinunterbaues Transdanubiens und der Ostalpen. Mitt. der Geol. Ges. 51. Wien 1960. — Vitális, I.: Sopron környékének származási és pannóniai-pontusi üledékei és kövületei. Földt. Int. Évk. 1951. — Winkler-Hermaden, A., (1957): Geologisches Kraftespiel und Landformung. Wien.

Stratigraphischer und tektonischer Bau der westungarischen Becken

DR. L. KŐRÖSSY

Nach einer kurzen Darlegung der Geschichte der geologischen Erforschung der Kleinen Ungarischen Tiefebene werden die Kenntnisse bezüglich der stratigraphischen und tektonischen Verhältnisse zusammengefasst.

Die Stratigraphie des westlichen und östlichen Teiles der Kleinen Ungarischen Tiefebene ist unterschiedlich, woraus auf die Verschiedenheit der geologischen Entwicklungsgeschichte beider Gebietsteile geschlossen werden kann. Die unterschiedlichen Züge äussern sich schon im Bau des kristallinen Grundgebirges. Auch die paläozoischen und mesozoischen Bildungen sind verschieden und erst die neogene Beckenfüllung ist im grossen und ganzen in beiden Gebietsteilen ähnlich ausgebildet. Das Neogen ist lückenhaft ausgebildet, die älteren Glieder fehlen auf grossen Flächen. Die präpantische Erosion spielte eine wichtige Rolle und nach den Angaben der Bohrungen setzte sich die Erosion auch im Unterpannon fort.

Unterhalb der neogenen Schichten der Kleinen Ungarischen Tiefebene lassen sich die Bildungen von zwei verschiedenen grosstektonischen Einheiten erkennen. Im W kann die Fortsetzung der zentralen Zone der Ostalpen unter der neogenen Beckenfüllung bis zur Raab-Linie verfolgt werden. Im SO ist unter den neogenen Sedimenten die Fortsetzung des Beckenuntergrundes der grosstektonischen Einheit des Transdanubischen Mittelgebirges festzustellen. Beide grosstektonischen Einheiten kommen längs der Störungzone der Raab-Linie miteinander in Berührung.

Die grosstektonischen Einheiten gliedern sich in vier aufeinander folgenden tektonischen Stufen.

Zur ersten tektonischen Stufe gehören die prävariszischen Bildungen. Für diese erste tektonische Stufe ist eine stark gefaltete und durch Brüche gestörte Schuppenstruktur kennzeichnend.

Zur zweiten tektonischen Stufe gehören diejenigen jungpaläozoischen bis mesozoischen Bildungen, welche während der Zeitspanne zwischen den variszischen und austriischen Orogenbewegungen entstanden sind. Für sie ist eine durch Stauung entstandene Bruchschuppenstruktur charakteristisch.

Der dritten tektonischen Stufe reihen wir die zwischen den Bewegungen der austriischen und der savischen Phase entstandenen Bildungen an. Für die Struktur dieser Stufe sind vor allem Dilatationsbrüche und dadurch bedingte, in Schollen gegliederte Strukturformen bezeichnend.

In die vierte tektonische Stufe werden diejenigen Neogenbildungen eingeordnet, welche nach den savischen Orogenbewegungen zustandegekommen sind. Ihre Struktur zeichnet sich mit Strukturformen aus, welche durch die vertikalen Bewegungen des Beckenuntergrundes und Schichtenkompaktion zustandegebracht worden sind.

Im Aufbau der tektonischen Stufen beider grosstektonischen Einheiten lassen sich Unterschiede feststellen. Die erste tektonische Stufe der westlich von der Raab-Linie befindlichen grosstektonischen Einheit von Kőszeg—Mihályi besteht vor allem aus epizonalen bis mesozonalen metamorphen Gesteinen; postmetamorphe Magmaintrusionen sind innerhalb dieser Einheit im Gebiete Ungarns unbekannt. Die zweite und dritte tektonische Stufe fehlt meistens in diesem Gebiet. In der grosstektonischen Einheit Mitteltransdanubiens, die sich südöstlich von der Raab-Linie befindet, wurden die epizonalen kristallinen Schiefer der ersten tektonischen Stufe nach der Metamorphose von Granitintrusionen durchbrochen und die zweite und dritte Stufe wird durch mächtige sedimentäre Schichten vertreten. Die strukturellen Charakterzüge all dieser Bildungen wurden erörtert.

Der Aufsatz liefert Angaben über den Verlauf, die erdgeschichtliche Zeit der Bildung und den tektonischen Bau (Stauung — Überschiebung) der Störungszone der Raab-Linie.

Die auf Grund der bisherigen Untersuchungen erkennbaren Horst- und Grabenzüge, die infolge der Bruchbewegungen der zweiten und dritten tektonischen Stufe zustandegekommen sind, werden angeführt.

Schliesslich werden die bisherigen Kenntnisse bezüglich der Entstehung des Beckens zusammengefasst.

Die im Aufsatz angeführten Angaben werden auf Karten dargestellt. So werden folgende Karten zur Schau gestellt: Tiefenkarte des kristallinen Grundgebirges, Tiefenkarte des tertiären Beckens, tektonische Karte der west-transdanubischen tertiären Becken und Korrelationsschema der unterpannonischen Horizonte in den neogenen Sedimentationsbecken West-Ungarns.

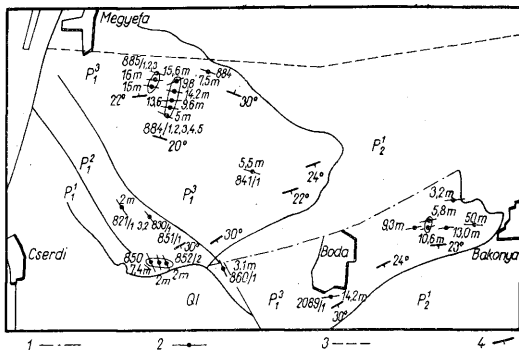
A MECSEKI ALSÓPERMI ÖSSZLET FELSŐ RÉSZÉNEK HULLÁMFODRAIRÓL

SOMOGYI JÁNOS*

(1 ábrával, I táblázattal)

Összefoglalás: A mecseki alsóperm két felső rétegcsoportjában számos hullámfodor-képződés lehet megfigyelni. Ezek csapásiránya az alsóbb, ún. átmeneti homokkő összletben ÉNy-DK-i, a felső, ún. aleurit összletben K-Ny-i, ami egyben az egykori partvonal valószínű csapását is meghatározza. A víztükör – szárazföld elhelyezkedése a hullámfodrok általában szimmetrikus kifejlődése miatt csak részben volt rögzíthető. A fodrok hullámhossza alapján az üledékgyűjtő vízmélysége az alsóbb szintekben átlagosan 4 m-re, középtűt 10–20 m-re, a legfelsőbb szintekben 5–10 m-re tehető.

A Mecsek-hegység Ny-i részén, Bohonya és Bükkösd községek között (1. ábra) mintegy 15 km²-nyi területen enyhe ÉK-i dőléssel bukkannak felszínre a mélyebb vízmosásokban az alsópermi összlet felső részének vörös aleuritos rétegei. T ő z s é r O. v i z s -



1. ábra. Az alsópermi összlet felső részének elterjedése a Mecsek-hegységben T ő z s é r O. szerint. M a g y a r á z a t: P₁ Alsópermi durvatormétkes összlet, P₁' Alsópermi tarka homokkőcsoport, P₂ Alsópermi vörösbarna aleurit összlet, P₂' Felsőpermi tarka homokkő csoport, Q₁ Pleisztocén lösz. 1. Törésvonal, 2. Hullámfodor csapása, 3. A hullámfodrok átlagcsapásának iránya és a partvonal csapása az aleurit összlet felső szintjeiben, 4. Rétegdőlés

Abb. 1. Verbreitung des oberen Teiles des unterpermischen Komplexes im Mecsekgebirge nach O. T ő z s é r. E r k l ä r u n g e n: P₁ – Unterpermischer grobklastischer Komplex, P₁' – Unterpermische Buntsandsteingruppe, P₂ – Unterpermischer rötlich-brauer Aleurilitkomplex, P₂' – Oberpermische Buntsandsteingruppe, Q₁ – Pleistozäner Löss. 1. Bruchlinie, 2. Streichen der Rippelmarken, 3. Richtung des Durchschnittsreichens der Rippelmarken und das Streichen der Küstenlinie in den oberen Horizonten des Aleurilitkomplexes, 4. Schichteneinfallen

* Előadta a Magyarhoni Földtani Társulat Mecsek hegységi csoportjának 1964. III. 19-i ülésén.

gálatai alapján az említett területen nemcsak ez a Barabás A. által elkülönített rétegcsoport, hanem annak fekéjében, a mintegy 200 m vastag, közép- és finomszemű ún. átmeneti homokkő, majd ez alatt az alsóperm alsó részébe tartozó, durvatörmelikes, rétegek is előbukkannak. A két felső — vagyis az átmeneti és az aleurit-összletben térképezés közben Tózsér O. egy-két helyen hullámfodorokat észlelt. Ezért Jámbor Á. megbízásából végigjártam az összlet számbavehető feltárásait. Így a mintegy 200 m vastag átmeneti rétegcsoportban 7, a 700–750 m vastag aleurit-rétegcsoportban pedig 17 hullámfodor-mérést végeztem a finomszemű aleuritos homokkővek és az aleuritos rétegek érintkezési felületén az I. táblázaton összefoglalt eredménnyel.

I. táblázat

Rétegcsoport	Feltárás	A hullámfodor				Kőzetminőség
		csapásirányában	hullámhossza cm	víz feletti oldalának helyzete	hullámhosszából számított vízmedység, m	
Alsóperm átmeneti összlet F ₁	850 sz. feltárás	186—6	18	ÉNy-i	7,2	középszemű vörös homokkő
	851 „	338—158	3,5	DNy-i	0,5	vörösbarna finom-homokos aleurit
	821 „	330—150	4,0	ÉK-i	0,5	vörösbarna finom-homokos aleurit
	852 „	311—131	24	ÉK-i	9,5	vörösbarna finomszemű homokkő
	830/2 „	263—83	11	ÉK-i	3	vörösbarna finomszemű homokkő
	830/1 „	333—153	14,5	megállapíthatatlan	5	vörösbarna finomszemű homokkő
860 „	211—31	10	„	2,8	vörösbarna mikrokereszt-rétegzett aleurit	
Alsóperm aleuritösszlet F ₁	884/5 „	280—100	13	DK-i	4	vörösbarna feregnyomos aleurit
	884/4 „	304—124	23	megállapíthatatlan	9	vörösbarna aleurit
	884/3 „	281—101	38	ÉK-i	13	vörösbarna finomszemű homokkő
	885/3 „	289—109	47	DK-i	15	vörösbarna mikrokereszt-rétegzett aleurit
	885/2 „	284—104	58	DNy-i	19	vörösbarna finom-homokos aleurit
	884/2 „	287—107	42	megállapíthatatlan	13,6	vörösbarna finomszemű homokkő
	885/1 „	288—108	52	ÉK-i	16	vörösbarna mikrokereszt-rétegzett finom homokos aleurit
	884/1 „	258—78	25	DK-i	10	vörösbarna finomszemű homokkő
	841/1 „	348—168	10	megállapíthatatlan	2,8	vörösbarna mikrokereszt-rétegzett aleurit
	884/6 „	196—16	18	ÉNy-i	7,2	vörösbarna aleurit
	909/1 „	233—53	14	megállapíthatatlan	5	vörösbarna finomszemű homokkő
	935/1 „	260—80	33	ÉNy-i	12,5	vörösbarna mikrokereszt-rétegzett finom-homokkő
	908/1 „	255—75	22	megállapíthatatlan	7	vörösbarna aleurit
	908/2 „	254—74	17	megállapíthatatlan	9	vörösbarna mikrokereszt-rétegzett finom homokkő
	952/1 „	276—96	13	megállapíthatatlan	4	vörösbarna aleurit
2089/1 „	268—88	38	ÉNy-i	13	vörösbarna feregnyomos aleurit	
937/1 „	277—97	11	DK-i	3	vörösbarna mikrokereszt-rétegzett aleurit	

A hullámfodrok közetanyaguk, a bezáró összlet anyaga és alakjuk alapján állóvizi keletkezésűek. Finomszemű homokkő és aleurit-rétegekből álló összletben fordulnak elő s általában szimmetrikus felépítésűek.

A mérési adatokból legbiztosabban az egykori partvonal csapásiránya állapítható meg. Ez az átmeneti rétegcsoportban $340-160^\circ$ irányúnak adódott. Az aleurit-összletben általában K—Ny-i csapásúak a hullámfodrok, bár a K-i és a Ny-i területrészt között ezek átlagában is mutatkozik pár fokos eltérés.

Megkíséreltük a szárazföld, ill. a víztükör helyzetét is meghatározni. Az aszimmetrikus hullámfodor meredekebb oldala a part, a laposabb pedig a víz felé néz. Szimmetrikus alakú hullámfodornál az ásványok torlatszerű feldúsulása adhat felvilágosítást, mert azok a hullámfodor partfelőli oldalának „lábán” halmozódnak fel. E tények figyelembevételével az átmeneti rétegcsoport keletkezése idején a szárazföld DNy-i helyzetét valószínűsíthetjük. Az aleurit-rétegcsoportban az értékelés bizonytalanabb, s így továbbra is kérdéses a szárazföld—víztükör helyzete.

T a n n e r W. F. (1959) a Mexikói-öböl floridai partvidékén a hullámhossz és a vízmélység exponenciális összefüggését állapította meg: a vízmélységgel a hullámhossz növekszik. A táblázatban szereplő vízmélység-értékeket ennek alapján számítottuk. Az aleurit-rétegcsoport alatt átlagosan 4 m-es, az aleurit-rétegcsoport alján 10—20 m-es, felső részén pedig 5—10 m-es vízmélységek adódtak. Azonban a lehetséges tényezők közötti eltérés miatt a mélységadatoknak elsősorban viszonylagos értékük van.

IRODALOM — LITERATUR

- Barabás A. (1955): A mecseki perm időszaki képződmények földtana. — Kézirat. — R u c h i n , L. B. (1958): Grundzüge der Lithologie. Berlin. — T a n n e r , W. F. (1959): Near-shore Studies in Sedimentology and Morphology along the Floride pan-handle coast. Journ. Sed. Petr. 29. 4. p. 564—574. — V a d á s z E. (1955): Elemző földtan. Budapest.

Über die Rippelmarken des unterpermischen Komplexes im Mecsekgebirge

J. SOMOGYI

In den beiden oberen Schichtgruppen des Unterperms des Mecsekgebirges sind zahlreiche Rippelmarken-Bildungen zu beobachten. Diese streichen in NW-SO-licher im unteren, sog. Übergangs-Sandsteinkomplex und in O—W-licher Richtung im oberen, sog. Aleuritkomplex, dadurch wird auch das vermutliche Streichen der ehemaligen Küstenlinie bestimmt. Die Grenze zwischen Wasserspiegel und Festland konnte wegen der allgemein symmetrischen Ausbildung der Rippelmarken nur teilweise ermittelt werden. Auf Grund der Wellenlänge der Rippelmarken kann die Wassertiefe des Sedimentationsbeckens in den unteren Horizonten etwa auf 4 m, in den mittleren auf 10 bis 20 m und in den höchsten auf 5 bis 10 m geschätzt werden.

A MECSEKI FELSŐPERMI ÉS ALSÓSZEIZI ÖSSZLETEK FERDERÉTEGZETTSÉGI ADATAINAK FÖLDTANI ÉRTÉKELÉSE

SZABÓ JÓZSEF*

(5 ábrával, I táblával)

Összefoglalás: Néhány korábbi adat alapján a mecseki felsőpermi összlet felső tagozatának keletkezésekor uralkodó üledékszállítás ÉNy-ről DK felé irányulónak vették. Szerző részletes új vizsgálatai alapján ezt a megállapítást nemcsak megerősíti, hanem a felsőpermi és alsószeizi rétegsor egészére is kiterjeszti s azokból a terület ösmorfológiai változásaira nézve is következtetéseket von le.

Hazánkban a ferderétegzettség-mérések földtani értékelésének régi hagyományai vannak (Sz á d e c z k y - K a r d o s s E. 1939.). A mecseki permi képződményekben először B a r a b á s A. kezdeményezett ilyen vizsgálatokat, s ezek alapján, 1954-ben, a permi antiklinális E-i szárnyának jakabhegyi összletére nézve ÉNy-ről DK felé irányuló üledékanyagszállítást állapított meg. Ugyancsak ő végeztette el az A l f ö l d i L. kevés adata alapján feltételezett D-ről E-ra való szállítás felülvizsgálatát az antiklinális D-i szárnyának jakabhegyi homokkövében. A ferderétegzettség-mérésnek a felsőperm minden rétegcsoportjára való kiterjesztését J á m b o r Á. szorgalmazta.

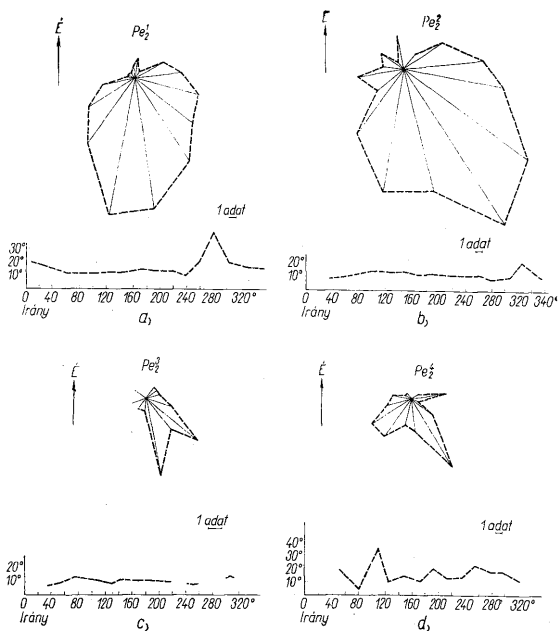
A mecseki permi képződmények 1 : 10 000 méretarányú térképezése során azok valamennyi feltárását bejártuk. Ahol csak lehetőségünk volt, a rétegek dőlésén kívül

I. táblázat

Kor	Összletek		Jele	Mérési helyek száma	Adatok száma
Alsó-triász	Alsószeizi	Tarka homokkőösszlet	T ₁	28	503
Felsőperm	Felső tagozat	Jakabhegyi homokkő, felső szint	P ₃ ³	230	2133
		Jakabhegyi homokkő, alsó szint	P ₃ ²	87	652
		Főkonglomerátumösszlet	P ₃ ¹	4	11
	Középső tagozat	Vörös homokkőösszlet	P ₂ ⁴	46	54
Zöld homokkőösszlet		P ₂ ³	22	23	
Szürke homokkőösszlet		P ₂ ²	145	161	
Alsó tagozat	Tarka homokkőösszlet	P ₂ ¹	110	123	
Alsóperm	Felső tagozat	Aleuritösszlet	P ₁ ¹	3	5

* Előadta a Magyarhoni Földtani Társulat Mecseki Csoportjának 1964. III. 19-i ülésén.

ezek kisebb szedimentációs egységeinek, a réteglemezeknek a dőlését is lemértük. Az adatok gyűjtésében J á m b o r Á., S z e d e r k é n y i T., T ő z s é r O., V á r s z e g i K. és W é b e r B. is részt vettek. Így kb. 1200 m vastagságú üledéksor 25 km²-nyi területének 677 feltárásából 3665 ferderétegzettségi adatot gyűjtöttünk, az I. táblázat szerinti megoszlásban:



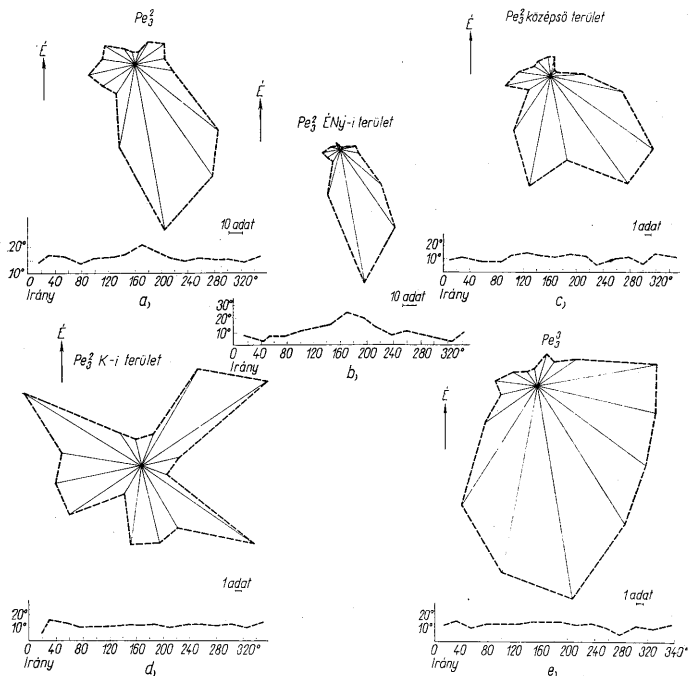
I. ábra. A ferderéteglemezek dőlésszög értékei a felsőperm Pe_1^1 , Pe_2^1 , Pe_3^1 és Pe_4^1 tagozatában [a) 123, b) 163, c) 23, d) 55 adat alapján]
 Abb. I. Werte des Fallwinkels in Gliedern Pe_1^1 , Pe_2^1 , Pe_3^1 und Pe_4^1 des Oberperms [auf Grund von a) 123, b) 163, c) 23 und d) 55 Angaben]

Az adatok megfelelő értékelése céljából mindenekelőtt a ferderéteglemez eredeti, a rétegzettség általános felületéhez viszonyított helyzetét kellett meghatározni. A rétegzettség eredeti általános felületét gyakorlatilag vízszintesnek tekinthetjük. A réteglemez eredeti helyzetét tehát a rétegek vízszintes helyzetbe való forgatásával határoztuk meg Baumann-féle kördiagram segítségével. Az így nyert adatokat összletenként összefoglalva 16-os osztású rózsadiagramokon ábrázoltuk, az irányokat 22,5°-os körseleteken belül statisztikusan átlagolva.

Ezekből a diagramokból a mecseki felsőpermi, valamint az alsószeizi összelek keletkezése idején az üledékanyagzállítás ÉNy-ról DK-re irányuló voltát kétségtelenül

meg lehet állapítani. Ezen kívül a diagramok bizonyos földrajzi változásokat is tükröznek (1—4. ábra).

Az alsóperm felső részébe tartozó vörös aleurit-összlet (P_1^3) felső részén megjelenő finomszemű homokkőrétegek az üledékgyűjtő medence feltöltődésének felgyorsulását, az alsóperm tenger fokozatos regresszióját jelöli. A felsóperm alsó részén már kizárólag



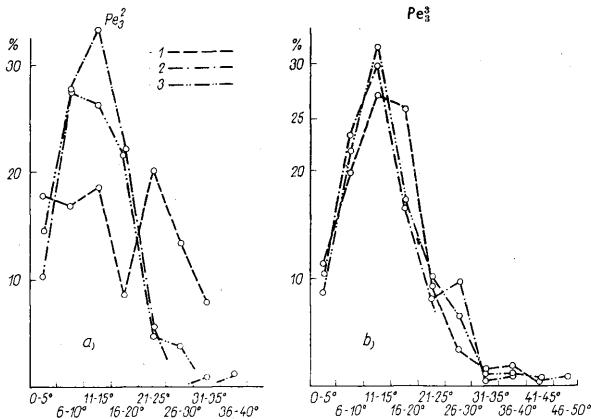
2. ábra. A ferderéteg-lemezek dőlésszögértékei a felsóperm Pe_3^2 , Pe_2^2 tagozatában a különböző területeken [a) 654, b) 343, c) 125, d) 185, e) 2131 adat alapján]

Abb. 2. Fallwinkelwerte der Schrägschichtungsplatten des Pe_3^2 - und Pe_2^2 -Gliedes des Oberperms in verschiedenen Gebieten [auf Grund von a) 654, b) 343, c) 125, d) 185 und e) 2131 Angaben]

folyóvízi üledéket találunk. A felsóperm tarka (P_1^2) és szürke (P_2^2) homokkőösszleteinek lerakódása idején az üledékanyag D-i, ill. DK-i főirányban teregetődik szét. A feltöltődés lépést tartott egyenletes süllyedésével. Viszonylag kis reliefenergiára utal, hogy a ferderéteg-lemezek átlagos dőlésszögértékei a D-i szekciókban egyenletesen 10–15° közé esnek. (1. ábra a, b.) (A tarka homokkőösszlet alján levő konglomerátumrétegek nagyobb reliefenergiára utalnak. Az egész összleten belül mért ferderétegzettségi adatoknak külön

alsó és külön felső részre vonatkoztatott értékelésétől mégis el kell tekintenünk, részben a szétválasztás bizonytalansága, másrészt az őszlet aljáról származó kevés adat miatt.)

A viszonylag kis vastagságú zöld homokkőösszlet (Pe_3^3) felszíni feltárásai kevés adatot szolgáltatottak. A megállapítható ÉNy-DK-i szállítási főirány azonban megegyezik a fekü és fedő rétegek szállítási irányával. Az adatok irányitottságából — a kevés adat ellenére is, feltehetően jelentősebb morfológiai változás nélkül — a reliefenergia kismértékű növekedésére következtethetünk (1. ábra c).



3. ábra. A dőlésszögértékek %-os eloszlása a Pe_2^2 , ill. Pe_3^3 szintben. Magyarázat: 1. ÉNy-i terület, összes adat 343, ill. 311, 2. Középső terület, összes adat 126, ill. 208, 3. DK-i terület, összes adat 185, ill. 1612
Abb. 3. Prozentuelle Verteilung der Fallwinkelwerte im Horizont Pe_2^2 , bzw. Pe_3^3 . Erklärung: 1. NW-Raum, Zahl sämtlicher Angaben 343, bzw. 311, 2. Zentraler Raum, Zahl sämtlicher Angaben 126, bzw. 208, 3. SO-Raum, Zahl sämtlicher Angaben 185, bzw. 1612.

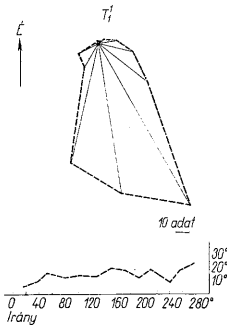
A vörös homokkőösszlet (P_2^1) adataiban a terület általános emelkedését megelőző mozgások tükröződnek. A medence feltöltődése mellett az átlagos dőlésszögértékek jelentős szórása, továbbá K-i és DNy-i szállítási irányok viszonylag erőteljes jelentkezése arra enged következtetni, hogy gyakoriak lehettek a nagyobb energiájú, esetleg időszakos vízfolyások (1. ábra d). Ezek nyomai főleg az őszlet felső részén mutatkoznak.

A felsőperm középső szakaszának végén lejátszódó epirogén kiemelkedés üledék-hézagot eredményezett. Az új üledékszakasz kezdetét jelentő főkonglomerátumból (P_3^1) származó néhány adat alátámasztja a Nagy E. kavicstengelyállás és kvarckoptatottság-változás (CPV) alapján, valamint J á m b o r Á. és a szerző által kavicstengelyállás, szilifikációs fok- és maximális kavicsmérték-változás, valamint a konglomerátum osztályozottsági együtthatójának (Q_3/Q_1) térbeli változása alapján egyaránt kimutatott, ÉNy-ról DK-re irányuló szállítási irányt.

A felsőperm jakabhegyi homokkőösszletéből származó adatokat két szintre vonatkoztatva értékeltük. A két szint a B a r a b á s A. által a ferderétegzettségi alaki jelege alapján adott elkülönítésnek felel meg; e szerint az ún. alsó-jakabhegyi szint kb. az őszlet kétharmadát alkotja.

A jakabhegyi homokkőösszlet alsó szintjének (P_3^2) ferderétegzettségi adatai ismét az üledékgyűjtő jelentős sülyyedéséről tanúskodnak. Az üledékanyagszállítás határozottan DDK-i irányú. A főirány átlagos dőlésszögértéke (20°) lényegesen nagyobb reliefenergiát feltételez, mint amilyen a felsőperm alsó és középső szakaszában volt (2. ábra, a).

A jakabhegyi homokkőösszlet felső szintjében (P_3^3) az üledékgyűjtő medence ismét feltöltődik, ill. a medencesülyyedés és feltöltődés egyensúlyba kerül, az üledékanyag szétteregedődik. A DDK-i főiránytól az ellenkező irány felé az egyes szekciókban egyenletesen csökken, de még az ÉNy-i szekciókban is jelentős az adatok mennyisége. A diagram a medencebelseji kifejlődés jellemző ferderétegzettségi viszonyait tükrözi (2. ábra, e).



4. ábra. Az alsótriász T_1 tagozatának ferderétegzettségi dőlésértékei 503 adat alapján

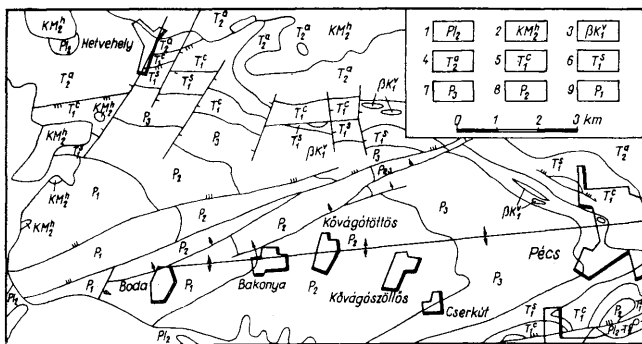
Abb. 4. Werte des Einfallens der Schrägschichtung im T_1 -Glieder der unteren Trias auf Grund von 503 Angaben

A jakabhegyi homokkőösszlet alsó szintjében a ferderétegzettségi adatok területenként felbontva jól tükrözik az üledékanyag lerakódási viszonyait. A terület ÉNy-i részén, Kővágótöttös vonalától Ny-ra (5. ábra) (tehát a lepusztulási területhez közelebb, ahol az üledékanyagszállítás nyilván erőteljesebb lehetett) a ferderétegzetség a legirányítottabb (2. ábra, b). A főirányban az átlagos dőlésszögérték (25°) kiemelkedő, viszonylag nagy reliefenergiára enged következtetni. A terület középső részén az irányítottság még eléggé határozott (2. ábra, c), viszont a DK-i területen, az antiklinálistengelytől D-re, a medence belsejében, már teljesen szétteregető anyagmozgás uralkodott. Erre utal az átlagos dőlésszögértékek minden irányú kiegyenlítetttsége (2. ábra, c). Jellemző a dőlésértékek százalékos eloszlása is (3. ábra, a). Az ÉNy-i területen a dőlésértékek 49%-a, a középső és a DK-i területen csupán 30%-a van 15° fölött.

A jakabhegyi homokkőösszlet felső szintjének jellegzetes medencebelseji kifejlődése a dőlésértékek százalékos megoszlásában is megmutatkozik (3. ábra, b). A görbék mindhárom területrezen azonos lefutásúak. A jakabhegyi homokkőösszlet alsó szintjében mutatkozó, fentebb leírt tendencia itt már lényegesen kisebb mértékben érvényesül. A dőlésértékek 60%-a 15° alatti. Az ÉNy-i területen csak kis eltolódás mutatkozik a nagyobb dőlésszögértékek felé.

A felsőperm végén ismét megbomlik a medencefeltöltődés és sülyyedés egyensúlya. Ez az alsószei homokkőrétegek ferderétegzésének határozott irányítottságában jól tükröződik (4. ábra). A DK-i főirányban az átlagos dőlésszögértékek $4-5^\circ$ -kal nagyobb-

bak az egyéb irányú átlagoknál. Ennek ellenére nem számolhatunk egyértelműen a relief-energia megnövekedésével, mert jóval finomabb üledékanyag (jelentős öszvastságú aleurit és közbetelepült dolomitmárga). Itt a medencesüllyedéshez már szorosan kapcsolódott a tenger fokozatos transzgressziója is. A tenger partvonalának valószínű csapása ÉK–DNy-i. A tenger ezen a helyen ÉNy-i irányban nyomul előre. Az alsószeizi ferde-retegzésű, finomszemű és aprószemű homokkőrétegek nem folyóvízi, hanem partközeli lerakódások. Az igen lapos parton a tengervíz mozgása erősen hatott, a parti homokos lerakódások időnként tengeri lagunás üledékekkel temetődtek be.



5. ábra. A Nyugati-Mecsek fedetlen földtani térképe. Jámbor Á., Glöckner J.-né, Somogyi J., Szabó J., Szederkényi T., Várszegi K., Wéber B. felvételei alapján összeállította Jámbor Á. Magyarázat: 1. Alsóperm, 2. Felsőperm alsó és középső rész, 3. Felsőperm felső rész, 4. Szeizi, 5. Kampili, 6. Anizuszi, 7. Trachidolerit, 8. Helvét, 9. Pliocén

Abb. 5. Abgedeckte geologische Karte des westlichen Raumes des Mecsekgebirges. Nach den Aufnahmen von Á. Jámbor, Frau J. Glöckner, J. Somogyi, J. Szabó, T. Szederkényi, K. Várszegi und B. Wéber, zusammengestellt von Á. Jámbor. Erklärungen: 1. Unterperm, 2. Unterer und mittlerer Teil des Oberperms, 3. Oberer Teil des Oberperms, 4. Seiser Schichten, 5. Kampil, 6. Anis, 7. Trachydolerit, 8. Helvet, 9. Pliozän

A jelenkori üledékek rétegzettségre vonatkozó vizsgálatok és kísérletek alapján a homokos tengerparti üledékek belső rétegzettséget általában 15°-nál laposabb, ritkán 20°-nál meredekebb dőlésűnek tüntetik fel (deltaüledékekre nagyobb értékek adódnak). Adataink 53%-a 15° fölötti érték, ebből 30% 15–20° közötti, további 23% magasabb érték. Ebből arra következtethetünk, hogy a phillopodás, hullámbarázdás aleurit-rétegekkel és vékony dolomitmárga- és kevés dolomitrétegekkel váltakozó homokkőrétegek nem teljesen azonos mikrofaciésűek. Az összelet alján még folyóvízi üledékek is, feljebb azonban a partszegély, parti homokgátak, -turzások és -teraszok üledékanyaga mellett mikrodelta-üledékek is előfordulhatnak. A kérdés részleges tisztázása az egész alsószeizi összelet további aprólékos fáciesanalízisét igényli.

IRODALOM – LITERATUR

- Barabás A., (1955): A mecseki perm idoszaki képződmények földtana. Kézirat. — Botvinkina, L. N. (1962): Szloisztosztjo oszadocsnüh porod. Moszkva. — Botvinkina, L. N. (1959): Morfologicseszkeja oszadocsnüh porod. Izv. Akad. Nauk. SzSzsZr Szer. Geol. 24. 6. — Cazeau, Ch. J. (1960): Cross-bedding Direction in Upper Triassic Sandstones of West Texas. Journ. Sed. Petr. 30. 3. — Emrich, G. H. (1960): Cross-bedding and Textural Variations of the Miocene Hawthorne Formation in Northern Florida. Journ. Sed. Petr. 30. 4. — Farkas, S. E. (1960): Cross-lamination Analysis in the

Upper Cambrian Franconian Formation of Wisconsin. Journ. Sed. Petr. 30. 3. — J á m b o r Á. — S z a b ó J. (1960): Jelentés a permii összetben végzett kavicsvizsgálatok eredményéről. Kézirat. — N a g y E. (1959): A középső-permi durvakonglomerátum-rétegcsoport üledékközvetlen vizsgálata. Kézirat. — R u c h i n, L. B. (1959): Osznovii obščej paleogeografii. Leningrad. — R u c h i n, L. B. (1958): Grundzüge der Lithologie. Berlin. — S z á d e c z k y-K a r d ó s s, E. (1959): Geologie der rumpfungarländischen kleinen Tiefebene. Sopron. — V a d á s z E. (1955): Elemző földtan. Budapest. — V a d á s z E., (1953): Magyarország földtana. Budapest.

Geologische Auswertung der Angaben über die Schrägschichtung des Oberperms und Unterseis im Mecsekgebirge (Südungarn)

J. SZABÓ

Der oberpermische Komplex des Mecsekgebirges besteht überwiegend aus bunten, vor allem roten Sandsteinschichten fluviatiler Fazies und aus untergeordneten Mengen von Konglomeraten. Die Sandsteinschichten weisen sehr oft eine charakteristische Schrägschichtung auf. Die einzelnen Aufschlüsse der erwähnten Komplexe wurden an Ort und Stelle studiert und die Fallrichtung der Kreuzschichtungsplatten gemessen. Die Abteilungsgrenze in die Waagerechte drehend, wurden ursprüngliche Fallrichtung und ursprünglicher Fallwinkel bestimmt. Auf einer Fläche von etwa 25 km² wurden 3665 Angaben über 677 Aufschlüsse innerhalb eines Komplexes von 1200 m Gesamtmächtigkeit angesammelt und je nach Schichtgruppen in Tafel 1 angeführt.

Die Richtungsdiagramme der einzelnen Schichtgruppen sind aus Abb. 1–7 zu ersehen. An Hand dieser Diagramme lässt sich feststellen, dass in der untersuchten Schichtfolge der Sedimenttransport in einer NW–SO-lichen Richtung erfolgte. Aus den Diagrammen können Schlüsse auch auf die Paläomorphologie und auf die Schwankungen der Reliefenergie des Sedimentationsbeckens gezogen werden.

ÜLEDÉKFÖLDTANI ADATOK A MECSEK-HEGYSÉGI FELSŐTRIÁSZ ÉS ALSÓLIÁSZ RÉTEGEK ISMERETÉHEZ

WÉBER BÉLA*

(4 ábrával)

Összefoglalás: Szerző a Mecsek-hegységi felsőtriász összetételben vörösagyag rétegeket figyelt meg. Megállapítása szerint a rétegsorban először jelentkező vörösagyag rétegek határozott üledékszintet képviselnek. Vizsgálatai szerint a ladini—karni regressziós szakasz e rétegek megjelenésével éri el csúcspontját; ettől kezdődően női—raeti emeletes két kitöltő új transzgresszió indul. A keresztirétegzettség megfigyelések a törmelékanyag ÉD-i főirányú szállítását valószínűsítik.

Hazai földtani irodalmunkból (Vadász, 1935, 1960; Imreh 1956; Nagy E. 1960, Wein Gy.) széleskörűen ismert a felsőtriász rétegek néhány főbb, vitatott problémája.

1. A ladini — felsőtriász határon beállt üledékváltozás fejlődésmeneti értelmezése. 2. A felsőtriász összetétel rétegtani kora és felosztása. 3. A felsőtriász (és alsóliász) rétegek anyagának származtatása, szállítási iránya. A vizsgált területen a felsőtriász és alsóliász rétegek közel K—Ny-i tengelyű szinklinális részt képviselnek. A vizsgált felsőtriász és a területileg is szorosan kapcsolódó érintett alsóliász rétegek felszíni, felszínközeli elterjedését a mellékelt fedetlen térképen ábrázoltuk.

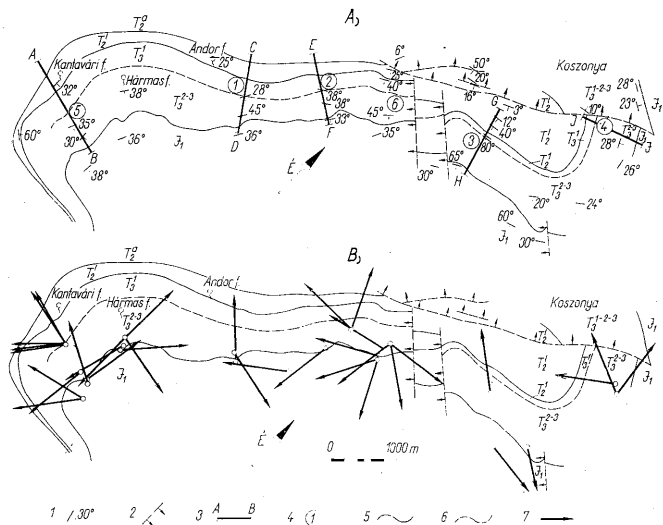
Ezen a területen a felsőtriász összetételben többhelyütt (lásd 1. ábra, 1—6. pontok) vörösagyag rétegeket figyeltünk meg. E rétegek részletesebb megjelenési körülményeit a három legjobban tanulmányozható mesterséges és természetes feltárás, valódi vastagságot mutató, rétegszelvényén mutatjuk be (2. ábra).

A vörös színű rétegek anyaga kissé vagy közepesen finomhomokos, finom csillámos (muszkovit), vékonyréteges (1—5 cm) vagy rétegtetlen — lencsés szerkezetű, lilás-vörös, barnászörös, közepes keménységű agyag. Szabálytalan alakú 1—3 cm elmosódó határú, világoszöld vagy sárgászöld szerves eredésű „redukciós” foltokkal. A kőzetben észlelt $\frac{2\text{Fe}_2\text{O}_3}{\text{FeO}}$ hányados átlagos értéke** (O_{Fe}): 10,5. A 2. ábra szelvényeiből látható, hogy a vörös rétegek hasonló anyagú, de sárgászöld, barnászöld, zöld rétegekkel váltakozva — átmeneteket is képezve jelennek meg. Az e rétegekben észlelt $\frac{2\text{Fe}_2\text{O}_3}{\text{FeO}}$ hányados átlagos értéke (O_{Fe}): 6,98. [Az átlagos O_{Fe} érték üledékes kőzetben 3,3, ezen belül agyagos kőzetekben 3,26, homokos kőzetekben 7,1. (Szácsekky - Kardoss E. 1955).] A rétegsorban alárendelten vékony, finom- és középszemű homokkőrétegecskék is vannak.

* Előadta a Magyarhoni Földtani Társulat Mecseki Csoportjának 1963. V. 23.-i ülésén. Kézirat lezárva 1964. X. 21.

** Elemzések M. É. V. Laboratórium Szalayné.

Bár mennyiségileg alárendelten, mégis rendkívül fontos és külön említésre méltó az, hogy csaknem valamennyi vörösagyag feltárás szelvényében a vörös színű rétegek között egy puha, képlékeny, szürkés-kék — szürkésfehér kaolinos agyagréteg is megtalálható; nyilván nagy földpáttartalmú kőzet szárazföldi eredésű lepusztult anyagának nyomaként.



1. ábra. A) Fedetlen földtani térkép a Mecsekhegységi felsőtriász rétegek vizsgált elterjedési területéről (Wéber B. 1964.)

B) A törmelékanyag szállítási iránya a Mecsek-hegységi felsőtriász — (alsóliász) rétegekben. (Wéber B. 1964.) T_2^2 = középsőtriász anizusi rétegek; T_1^2 = középsőtriász ladini rétegek; T_1^1 = felsőtriász karni rétegek; T_2^1 = felsőtriász nóri? — racti rétegek; J_1 = alsóliász rétegek; 1. Rétegdőlés, 2. Vető, 3. Földtani szelvény, 4. Megfigyelési pont (a vörösagyag rétegek feltárásai), 5. Réteghatár, 6. Javasolt réteghatár, 7. Szállítási irány

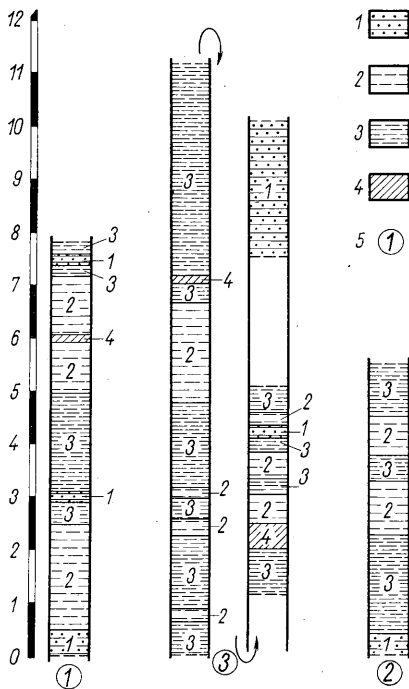
Abb. 1. A) Abgedeckte geologische Karte des Verbreitungsraumes der obertriadischen Schichten des Mecsekgebirges (B. Wéber, 1964.) B) Transportrichtung des klastischen Materials in den obertriadischen — (unterliadischen) Schichten des Mecsekgebirges (B. Wéber, 1964.) T_2^2 = anisische Schichten der Mitteltrias; T_1^2 = ladinische Schichten der Mitteltrias; T_1^1 = karnische Schichten der Obertrias; T_2^1 = norisch? — rhätische Schichten der Obertrias; J_1 = unterliadische Schichten. 1. Einfallen, 2. Verwerfung, 3. Geologisches Profil, 4. Beobachtungspunkt (Aufschlüsse der Rottenschichten), 5. Schichtgrenze, 6. Vorgeschlagene Schichtgrenze, 7. Transportrichtung

Eddigi ismereteink alapján e vörösagyag rétegeket (a velük szembetűnően jellemzett vékony rétegcsoportot) feküjénél, fedőjénél magasabb, kiemeltebb (oxidáltabb, szervesanyag szegény) helyzetben, vízben leülepedett kőzetnek minősítjük. Ezek a rétegek tehát egy maximálisan kiemelt térszínen anyagi minőségváltozásban mutatkozó üledékképződés tényét bizonyítják.

A mecseki felsőtriász összletnek ez a szintje a vörösagyag képződmények első jelentkezése (lásd fedetlen földtani térkép 1–4 feltárási pontok) az üledékgyűjtő

legnagyobb fokú kiemelkedését jelzik. Tehát e vörösgyag rétegek megjelenése a felsőtriász összletben rétegtani jelentőségűnek tekinthető.

Korábban ezeket a csak fúrásokból ismert rétegeket „tarka” összlet néven, keletkezésük vizsgálata nélkül, elmozdulások menti elszíneződésnek tartották.



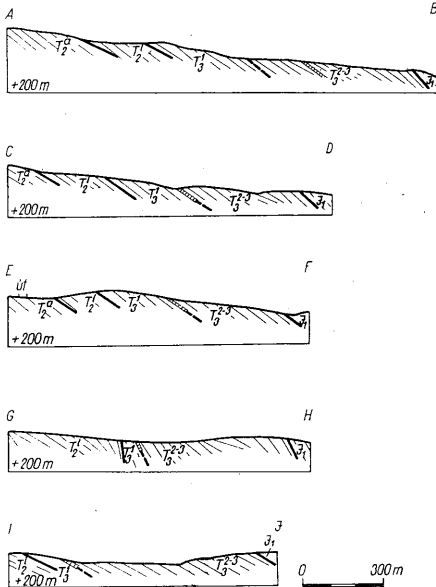
2. ábra. Vörösgyag feltárások rétegszelvényei. 1. Homokkő, 2. Agyag, sárgászöld, 3. Vörösgyag, 4. Agyag kékesszürke, kaolinos, 5. Megfigyelési pont

Abb. 2. Stratigraphische Kolonnen der Aufschlüsse von roten Tonen. 1. Sandstein, 2. Ton, gelblich-grün, 3. Roter Ton, 4. Ton, bläulich-grau, kaolinführend, 5. Beobachtungspunkt

A jelölt irodalmi forrásokból tudjuk, hogy az egyik felfogás szerint a középsőtriászban megindult regresszió a felsőladini rétegekkel tetőződött. A karni—nóri emeleteket teljes kiemelkedéssel járó vízi üledékhézag jelezné és az újraindult durvább törmelékes összlet a raeti emeletbe tartozna. Az újabb kutató feltárásokkal végzett vizsgálatok a felsőladini és a fölötté települő törmelékes összlet között folyamatos üledékmenetet állapítottak meg a karni emeletre utaló fauna bizonyítékokkal (*Amauopsis* sp., *Naticopsis*

uhligi Klipst.). Ezek szerint a felsőtriász mindhárom emeletén keresztül teljes kiemelkedés nélküli folyamatos üledékképződés volt.

Új megismerésünk birtokában a már említett szerzők vizsgálataira is támaszkodva úgy véljük, hogy a tengerelöntéssel induló triász üledékképződés második, az anizsi emelet végén induló regressziós szakasza, fokozatos kiemelkedéssel az első vörösagyag rétegek megjelenésével éri el legmagasabb pontját és ezzel zárul. Tehát a mecseki

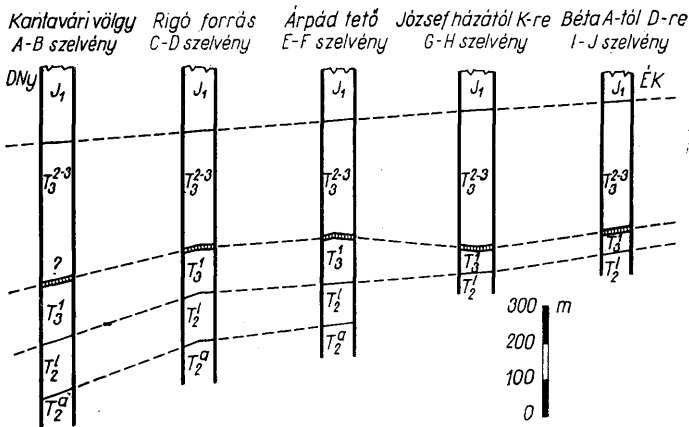


3. ábra. Földtani szelvények a Mecsek-hegységi felsőtriász rétegek vizsgált elterjedési területéről. (Wéber B. 1964.) T_1^a = középsőtriász anizsi rétegek; T_1^l = középsőtriász ladini rétegek; T_1^s = felsőtriász karni rétegek; T_2^a = felsőtriász nóri? - raeti rétegek; J_1 = alsóliász rétegek

Abb. 3. Geologische Profile aus dem Verbreitungsraum der Obertrias des Mecsekgebirges (B. Wéber, 1964). T_1^a = anizische Schichten der Mitteltrias; T_1^l = ladinische Schichten der Mitteltrias; T_1^s = karnische Schichten der Obertrias; T_2^a = norisch? - rhätische Schichten der Obertrias; J_1 = unterliassische Schichten

felsőtriász összetételét javasoljuk. Az alsó regressziós tagozat rétegtani helyét Balogh K., Wein Gy., Nagy E., Kilényi T. — (Góczán F., Nagy I. Z. fauna és flóra vizsgálataira is támaszkodó) — véleményével e tekintetben egyetértve a karni emeletbe és elsősorban tengeri fáciesben jelöljük meg. A vörösagyag rétegek első — egy üledékszintben tapasztalt — megjelenése, mint már említettük, az üledékgyűjtő medence első legnagyobb mértékű, szárazföldi eredésű képződményekkel is alátámasztott kiemelkedését bizonyítja. A mecseki felsőtriász összetétel fejlődésmenetében a középső-

anizusi emelet végén mintegy az ókimmériai mozgások bevezetőjeként az üledékgyűjtő medence süllyedése megállt. Az alaphegység meginduló kiemelkedése nyomán a tengeri üledékgyűjtő feltöltődése megkezdődött. A feltöltődés csúcspontját a vörösagyag rétegeket produkáló széles kiterjedésű tavi fácies kialakulása jelentette, amelyben az eddig oldatban, szállítottott vas lerakódása is bekövetkezett a kedvező geokémiai feltételek (lúgos – oxidációs, tehát kiemelt, humuszban – növényzetszegény közeg) hatására. (A vörös színű kőzetanyag jelenléte esetleg kapcsolatot jelenthet a germán – keuper éghajlati



4. ábra. Általánosított rétegtani szelvény a Mecsek-hegységi felsőtriász képződményekről. (W é b e r B. 1964). T_2^a = középsőtriász anizusi rétegek; T_3^1 = középsőtriász ladini rétegek; T_3^2 = felsőtriász karni rétegek; T_3^{2-3} = felsőtriász nóri. ? – raeti rétegek; J_1 = alsó liász rétegek

Abb. 4. Idealisiertes stratigraphisches Profil der Obertrias des Mecsekgebirges (B. W é b e r, 1964). T_2^a = anisische Schichten der Mitteltrias; T_3^1 = ladinische Schichten der Mitteltrias; T_3^2 = karnische Schichten der Obertrias; T_3^{2-3} = norisch? – rhätische Schichten der Obertrias; J_1 = unterliassische Schichten

viszonyaival is.) E kiemelkedés után az üledékképződés már megváltozott, transzgresziós jelleggel, a nóri – raeti emeleteket kitöltve, folyóvízi, delta jellegű képződményeivel egy új ciklust bevezetve folytatódik. Ebben édesvízi, csökkentsóvízi faunalemeletet (*Estheria*, *Cavdinia*) mutattak ki (V a d á s z, 1960).

Fentiekkel igazolva látjuk V a d á s z E. analógiák alapján adott előre mutató elemzését, mely szerint a mecseki felsőtriász összletben üledékváltozás kiemelkedés után következik be.

A kaolinos agyagrétegek jelenléte a lehordási terület legalábbis részleges kiemelkedését bizonyítja. Ezért e rétegek jelenléte a vörösagyag rétegek között kiemelkedően fontos.

Az üledékképződés jellegében bekövetkezett változás bizonyítéka, hogy keresztregzettséget csak az összlet felső tagozatában észleltünk. Ezért is a mellékelt földtani szelvények közül (3. ábra) a Lámpás-völgyi (A – B) szelvényben, ahol az alsó vörösagyag rétegeket kibúvásban nem észleltük, a felsőtriász összlet alsó és felső tagozatának határát közvetlenül az első keresztregzett rétegek alatt jelöltük meg.

Amint a térképről is látható, öt szelvényt jártunk be részletesen. Ezek közül az A—B, C—D, G—H szelvényekben igen kedvezőek voltak a feltártsági viszonyok, s ezek ellenére sem találtunk az alsó- (karni emelet?) tagozatban sem kereszttrétegzettséget, sem vörösgyag rétegeket.

Az alsó vörösgyag-szint fölötti rétegösszletben a vörösgyag rétegek többszörösen ismétlődő kaolinos agyagrétegeket is tartalmazó megjelenését észleltük (lásd fedetlen földtani térkép, 5—6 pontok). Ezek további vizsgálatával talán megoldható lesz a felső- (nóri—raeti) transzgressziós tagozat további felosztása. Lehetséges e felső tagozat olyan természetű fejlődésmenete, hogy egy (alsó) szakaszára a vörösgyag rétegek — a deltához kapcsolódó tavi fácies — többször ismétlődő megjelenése a jellemző.

A vizsgált felsőtriász és alsóliász korú rétegekben az üledékképződés jellege és a törmelékanyag szállítási irányának meghatározása céljából kereszttrétegzettség megfigyeléseket és méréseket is végeztünk.

Értékelésünk szerint a felsőtriász összlet felső (nóri—raeti) tagozatában és az alsóliász legalsó rétegeiben észlelt kereszttrétegzettség típusok az erre vonatkozó eddigi vizsgálatokkal is megállapított folyóvízi, delta jellegű üledékképződést jeleznek.

A mért kereszttrétegzettségi adatokat a törmelékanyag szállítási irányának vizsgálatára, a kereszttrétegeket befogó réteg vízszintes helyzetbe való visszaforgatásával értékeltük. (A visszaforgatás alkalmazott grafikus módszerét Szabó J. geológus technikus állította össze.)

Mérési adatainkat az 1. B ábra mutatja. Az adatok száma mint látjuk, nem sok s nem is tökéletesen egybevágóak. Ebben az üledékképződés delta jellege is szerepet játszik. Mindamellett a törmelékanyag É-D-i szállítási főiránya leolvasható.

Ezek az adatok nem igazolják azt a felfogást, mely a mecseki felsőtriász, alsóliász törmelékanyagát a D-i gránit és kristályos alaphegység (Mórággyi-hegység—Délbaranyai kristályos hátság) anyagából származtatja. Adatainkból az következik, hogy a Délbaranyai kristályos hátság ebben az időben még nem volt a felszínen, továbbá, hogy a Mecsek-hegységi felsőtriász és alsóliász rétegek törmelékanyaga É-i főirányból szállítottott az üledékgyűjtőbe. A középhegységi triász kifejlődéseket figyelembe véve ebből egy, a mai Mecsek és a Középhegység között levő, a felsőtriászban kiemelkedett helyzetű kristályos alaphegység léte is tényként igazolódik.

A bejárt harántszelvények alapján észlelt valódi vastagságok feltüntetésével ábrázoltuk a felsőtriász összlet egészének s tagozatainak elválasztását, vastagság változásait (4. ábra). Jól érzékelhető az egész felsőtriász összlet és ezen belül elsősorban az alsó (karni) tagozat D felé növekvő vastagsága. Ez a tény az üledékgyűjtő medence kiegyenlítettlen (általában D felé dőlő) fenékviszonyait és ezzel az É-ről való anyagszállítás újabb bizonyítékát jelenti. A tendenciát figyelembevéve, É-abbra a ma még megkutatatlan területeken számolni lehet a felsőtriász összlet üledékeiben az alsó (karni emelet) tagozat teljes hiányával és a felső tagozat (nóri—raeti emelet) teljes kiemelkedés és üledékhézag utáni településének lehetőségeivel is.

A tárgyalt rétegek további vizsgálatára van szükség. A feladatok közül elsőként az alsóliász rétegekben végzendő részletesebb szállítási-irány méréseket kell megemlíteni. Hasonlóan fontos volna néhány helyen, elsősorban É felé fúrásokkal, a felsőtriász összlet teljes egészének átfúrása is.

IRODALOM — LITERATUR

Baranyi I.—Jámbor Á., (1962): A komplex geof. kutatások és geológiai vizsgálatok eredményeinek felhasználása a DK-Dunántúl területén az alaphegység kutatásban. Magyar Geofizika III. 3-4. — Barabás A., (1962); Hozzászólás Baranyi I. és Jámbor Á. „A komplex geofizikai kutatások és geológiai vizsgálatok eredményeinek felhasználása a DK-Dunántúl területén az alaphegység kutatásban” Magyar Geofizika III. 3-4. — Imreh L., (1956): A mecseki felsőtriász homokkő összlet felső részének közettani vizsgálata. Földt. Int. Évk. 41. 1. — Káli Z., (1962): Üledékciklusosság a mecseki alsótriász kőszéntelepes összletben. Komlói terület. Földtani kutatás, V. 2. — Nagy E., (1961): A mecseki triász áttekintése. Földt. Int. Évk. 49. k. — Szádeczky-Kardoss E., (1955): Geokémia. Bp. — Szentés F., (1961): A magyarországi mezozoos kéregmozgások. Földt. Int. Évk. XLIX. k. 3. f. — Vadász E., (1935): A Mecsekhegység. — Vadász E., (1960): Magyarország földtana. — Vadász E., (1955): Elemző földtan. — Bótvinkina, L. N. (1962): Az üledékes kőzetek rétegzettsége. Akad. Kiadó. Moszkva.

Lithologische Angaben zur Kenntnis der obertriadischen und unterliassischen Schichten des Mecsekgebirges

B. WÉBER

Im obertriadischen Komplex des Mecsekgebirges wurden vom Verfasser rote Tonschichten beobachtet. Es wurde festgestellt, dass die in der Schichtfolge zuerst auftretenden, kontinentalen, lakustren roten Tone in demselben Sedimentniveau lagern. Es ist wahrscheinlich, dass die ladinisch-karnische Regressionsphase zur Zeit der Erscheinung dieser Schichten ihren Höhepunkt erreichte. Von diesem Zeitpunkt an beginnt die neue, die Nor—Rhät-Stufen ausfüllende Transgression.

Die die Richtung des Sedimenttransportes ermittelnde Beobachtungen der Schrägschichtung liessen vermuten, dass das klastische Material überwiegend vom Norden eingeführt worden war.

TELJES JURA SZELVÉNY A VÉRTES-HEGYSÉGBŐL

Dr. FÜLÖP JÓZSEF*—KNAUER JÓZSEF és Dr. VIGH GUSZTÁV

(2 ábrával, I—IV. táblával)

Összefoglalás: Ismét jelentős lépéssel sikerült előbbre jutni a Vértes-hegység juraidőszaki képződményeinek megismerése terén. A korábbi vizsgálataink alapján tervezett és megvalósított Kapberek 43/K 1 sz. rétegtani sekélyfúrással teljes jura rétegsort tártunk fel a Vértessomlyó melletti Szarvaskút-forrás szomszédságában, Kapberek-puszta közelében. Ezáltal a vérteshegységi juraidőszaki képződmények — vizsgálataink megkezdéséig nagyon hiányosnak ismert — rétegsora teljes réteggösszletté egészült ki.

Az elmúlt évek során a Vértes-hegységben megismert alsóliász, aaleni, bath, kimmeridgei és titon emeletbeli képződmények arra ösztönöztek, hogy megfelelő helyet keresve kíséreljük meg a jura rétegsornak hézagtalan szelvényben való feltárását. Erre legalkalmasabbnak a Vértessomlyó melletti Szarvaskút-forrás környéke látszott, ahol a felsőtriász mészkörögök közé árkosan besüllyedt, eocén és alsókréta képződményekkel fedett jura rétegsor egyes rétegtagjai a felszínen mutatkoznak. A Kapberek 43/K 1. sz. rétegtani sekélyfúrását a juraidőszaki képződményeket fedő apti szürke krinoideás mészkő elterjedési területén, olyan helyen jelöltük ki, ahol vékony fedőképződmény harántolása után teljes és szerkezetileg zavartalan jura rétegsort vártunk. Elgondolásunk helyesnek bizonyult és az említett fúrással a Vértes-hegység ÉNy-i peremén 70 m vastagságú, teljes és zavartalan felépítésű jura réteggösszletet harántoltunk. A feltárt képződményeket, földtani kifejlődésük különbözősége alapján tagolt rétegcsoportok szerint, rétegtani sorrendben tárgyaljuk.

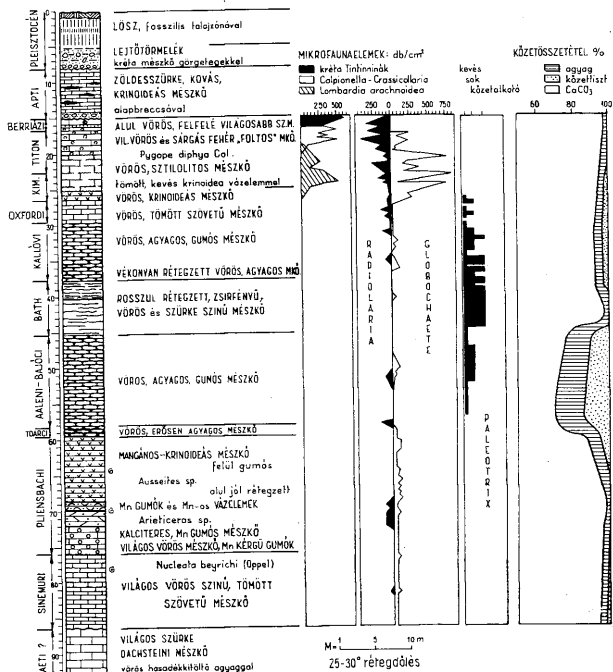
Dachsteini mészkő. Raeti (?) emelet

A jura réteggösszlet alatt, üledékhézagra utaló éles határral, eltérő kőzetanyaggal és ősmaradványtartalommal világos szürke, kalcitpettyes, felsőtriász dachsteini mészkövet tártunk fel. Települési helyzete alapján a Vértes-hegység legfiatalabb felsőtriász képződménye, amelynek korát a hasonló helyzetű és kifejlődésű középhegységi dachsteini mészkő feltárások ősmaradványtartalma a raeti emeletben valószínűsíti. $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ tartalma 1,7%. Szövefte helyenként pseudoolitos. Kevés Foraminiferát és felismerhetetlenül kalcitosodott egyéb mikrofaua elemeket tartalmaz. A fúrás 86,0 m-nél érte el a dachsteini mészkövet és 94,4 m-nél ebben a képződményben állt meg. Előrehaladás közben vörös agyaggal kitöltött karsztos üregeket és hasadékokat tárt fel.

* Előadta a Magyarhoni Földtani Társulat 1961. IV. 5.-i szakülésén.
Kézirat lezárva 1964. okt. 15.

Világosvörös, tömött szövetű mészkő. Szinemuri emelet

A dachsteini mészkő fölött (75,5 és 86,0 m között) éles határral, eltérő módon települ a 10,5 m vastag, világos vörös, tömött szövetű alsóliász mészkő. Kifejlődése a tatabányai Kálvária-dombon, a középső és keleti Gerecsében feltárt alsóliász mészkővel megegyező. A legalsó rétegek részben oolitosak, nagyjából gyéren krinoideásak, feljebb apró fol-



I. ábra. A Kaprebek 43/K 1. sz. rétegtani sekélyfúrás földtani szelvénye és vizsgálati adatai

Abb. 1. Geologisches Profil und Untersuchungsangaben der stratigraphischen Seichtbohrung Kaprebek 43/K 1

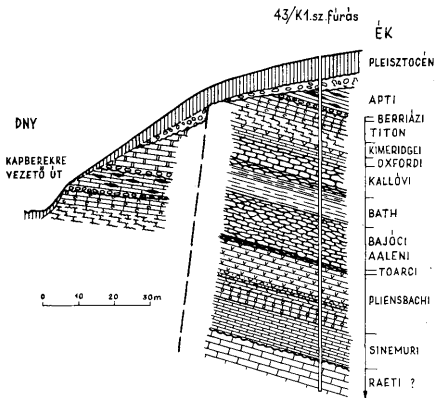
tokkal tarkítottak. A rétegcsoporthoz elég jelentős, 3,3% CaMg (CO₃)₂-t tartalmaz. A finomszemcsés kőzetanyagot ferri-vas ásványok szövik át, amelyek Bárdossy Gy. meghatározása szerint hematitből, limonitből és goethitből állanak. Mennyiségük a rétegcsoporthoz felső részé felül növekszik. Ugyanitt található a legtöbb ősmaradvány, amelyek között vékonyiszlatokban Foraminifera-, Brachiopoda-, Gastropoda-, Ammonites- és Crinoidea-metszeteket lehet felismerni. *Globochaete alpina* Lombard és *Paleotrix*re emlékeztető, de annál jóval vékonyabb vázelemek is találhatóak. A rétegcsoporthoz felső

részén a vázelemek gyakran korrodáltak. A 77,0 és 78,7 m közötti rétegszakaszból *Nucleata beyrichi* (Oppel) Brachiopoda került elő.

Világosvörös, mangángumós mészkő. Pliensbachi emelet

59,0 és 75,5 m között változatos kifejlődésű, 16,5 m vastag középsőliász mészkő-rétegsort tárt fel a fúrás:

a) Az alsóliász mészkő fölött üledékfolytonossággal települő, 4 m vastag, világosvörös színű, tömött szövetű mészkövet találtunk, apró mangán-kérgű gumókkal.



2. ábra. Földtani szelvény a Szarvaskút-forrás völgyén és a 43/K 1. sz. fúráson keresztül

Abb. 2. Geologisches Profil durch das Tal der Sarvaskút-Quelle und die Bohrung Kapberk 43/K 1

b) A legelső középsőliász rétegtag fölött 2,2 m vastag, világosvörös, kalciterekkel átjárt, mangángumós mészkő következik. Legelső rétegeiből *Arieticeras* sp. került elő.

c) A mangángumós mészkő fölött 1,3 m vastag, világosvörös színű, mangán-kérgű vázelemeket és gumókat tartalmazó mészkőrétegtag települ, apró Crinoidea vázrészekkel.

d) A középsőliász rétegcsoport 9 m vastag legelső része mangánnal egyenlőtlenül sötétzürkére festett, vörös alapszínű, alul jól rétegzett és tömött szövetű, felfelé a felsőliász mészkőbe fokozatosan átmenő, gumós szövetű, krinoideás mészkő kifejlődésű. A mészkő törési felületén apró mangán-kérgű ősmaradványok tömege ismerhető fel. A rétegcsoport középső részéből (64,4–64,8 m-ből) *Aussetes* sp. került elő.

Vékonycsiszolatban vizsgálva a középsőliász rétegcsoport kőzetanyagát, az ősmaradványok mennyiségének az alsóliászhoz viszonyított növekedését lehet megállapítani. A rétegcsoport legelső és legelső szakaszán, a vasásványokkal erősen átszőtt alapanyagban az ősmaradványok korrodálódtak. *Globochaete alpina*, alga, Foraminifera, *Brachiopoda*, Gastropoda, Ammonites, Crinoidea és Echinoidea maradványokat határoztunk meg. A *Globochaete alpina* gyakran füzéreteket és nagy csomókat alkot. Az alsóliászban

észlelt vékony kalcitanyagú fonalak a középsőliász alsó részében is gyakoriak. A legfelső rétegekben meszesedett Radiolariákat találtunk. A rétegcsoport felső részében kőzetliszt méretű kvarcsemcsék jelennek meg.

Vörös, erősen agyagos, gumós mészkő. Toarci emelet

58,0 és 59,0 között vörös színű, erősen agyagos, gumós mészkövet tárt fel a fúrás, amely kifejlődését illetően teljesen megegyező a tatai, valamint a középső- és keleti-gerecei felsőliász feltárások kifejlődésével. Jelentős mennyiségű vasásványt tartalmaz. Ősmaradványokban szegény. Elszórtan *Globochaete alpina*, Foraminifera és Crinoidea vázlemezeket találhatunk benne.

Vörös, agyagos gumós mészkő. Aaleni-bajóci emelet

42,0 és 58,0 között 16 m vastag, jellegzetesen vörös, agyagos, gumós mészkőből álló rétegsort tárt fel a fúrás. Kifejlődése a tatai és gerecei hasonló kori feltárások kifejlődésével egyező. A kőzetszövet szemcsés, vasásványokkal erősen átszőtt. Az agyagtartalom 10–16%, a kőzetliszt mennyisége a 14%-ot is eléri. A fekvő és fedő rétegcsoporthoz viszonyítva rendkívül kis p_{H_2} érték és feltűnően nagy O_{Fe} érték mutatkozik. — A nehézasványok túlnyomó része magmás eredetű. Az ősmaradványtartalom alubról felélel növekszik.

56,8 és 58,0 m között, az aaleni emelet legalsó rétegeiben Radiolaria, Foraminifera, kevés Brachiopoda és Crinoidea vázelem található. 56,8 m-nél megjelenik a *Paleotrix alpina* Fer. és felfelé fokozatosan a mikrofauna vezető eleme lesz. A rétegcsoport felső részében már kőzetalkotó mennyiségben található. Vékonycsiszolatokban megfigyelhető, hogy hematitos határfelületek mentén mennyisége hirtelen megváltozik és ezáltal eloszlásában bizonyos egyenlőtlenség mutatkozik. Paleotrixen kívül alárendelten helyenként *Globochaete alpina*, Foraminifera, Radiolaria (meszesedett vázú), Brachiopoda és Ammonites metszet található. A Crinoideák teljesen hiányoznak.

Vörös és szürke, zsírfényű, rosszul rétegzett mészkő. Bath emelet

A 37,5 és 45,0 m között, 7,5 m vastagságban, üledékfolytonossággal települő vörös és szürke színű, zsírfényű, paleotrixes, rosszul rétegzett mészkő a bath üledékképződés terméke lehet. A *Paleotrix* vázelemek kőzetalkotó mennyiségűek és egyedüli ősmaradványok ebben a rétegcsoportban. A jura rétegsor $CaMg(CO_3)_2$ -tartalma, amely az alsó-iasztól fokozatosan csökken, itt éri el a minimumát, 0,28%-ot.

Vörös, agyagos mészkő és vörös agyagos gumós mészkő. Kallovi emelet

A 8 m vastag rétegcsoport 29,5 és 37,5 m között paleotrixes mikrofáciesű, alul 2,5 m vastagságban vörös színű, vékonyan rétegzett, agyag réteggözös mészkő, felette 5,5 m vastagságban vörös, kissé agyagos, gumós kifejlődésű. A rétegcsoporton belül a Paleotrixek mennyisége felfelé fokozatosan csökken, mellettük Radiolariák, Globigerinák, egyéb Foraminiferák, Crinoideák és Globochaeték lépnek fel. Növekvő arányú a kvarc-
liszt mennyisége is.

Vörös, tömött szövetű mészkő. Oxfordi emelet

26,5–29,5 m között 3 m vastag vörös színű, tömött szövetű mészkő található. Paleotrixes mikrofációsú. Ezen kívül felfelé egyre nagyobb mennyiségben jelentkeznek Foraminiferák, Crinoideák és a Globochaeték. 27,5 és 27,9 m között a Paleotrixek teljesen kimaradnak. A kőzetszövet finomszemcsés, Foraminiferák, Ammonites embriók, Aptychus és sok Crinoidea vázelem található benne. Rétegtani besorolását a felette települő rétegcsoport *Lombardia*-tartalma révén határoztuk meg.

Vörös, krinoideás mészkő. Kimmeridgei emelet

25,0–26,5 m között 1,5 m vastag vörös, krinoideás mészkő települ. Kimmeridgei korát lombardiás-globochaetés mikrofációs-jellege határozza meg.

Vörös, sztilolitos mészkő. Kimmeridgei-titon emelet

19,8 és 25,0 m között vörös, sztilolitos mészkő rétegcsoportot tárt fel a fúrás. A tömött szövetű, kevés Crinoidea vázelemet tartalmazó mészkő vékonycsiszolataiban kőzetalkotó mennyiségű *Globochaete alpina* és *Lombardia arachnoidea* Brönnimann figyelhető meg. Ezen kívül még *Eothrix alpina* Lombard, *Stomiosphaera*, *Cadosina*, Radiolaria, Foraminifera és Holothurioidea vázelemek találhatóak. A Globochaeték és Lombardiák felváltva dominálnak. Ez az egységes kőzettani felépítésű lombardiás szint irodalmi adatok és saját vizsgálataink alapján a kimmeridgei emelet felső részét és a titon emelet alsó részét képviseli:

Ebben a rétegtagban calpionellás mészkő repedéskitöltés volt megfigyelhető, mely gyenge titonbeli mozgásra utal. A vörös, sztilolitos mészkőből néhány makroszkópos smaradvány is előkerült:

19, 8–20, 1-ből	<i>Pygope diphya</i> (Colonna)
22, 5–22, 7-ből	<i>Phylloceras</i> sp.
	<i>Nucleata</i> sp.
	<i>Rhynchonella</i> aff. <i>capillata</i> Zittel
	<i>Sphaerodus</i> sp.
23, 7–23, 9-ből	<i>Perisphinctes</i> sp.
	<i>Aptychus</i> sp.
24, 4–24, 6-ből	<i>Anomyidae</i> sp.

A kevés kivétellel csak rossz megtartású töredékekben rendelkezésre álló faunaelemek a pontosabb rétegtani tagolásra nem alkalmasak. Csak a *Pygope diphya* jelzi, hogy a vörös, sztilolitos mészkő felső része a titon emeletbe sorolandó.

Világosvörös és sárgásfehér, foltos mészkő. Titon emelet

16,3–19,8 m között alul világosvörös, gyéren krinoideás mészkő található, apró mangános-agyagos bekéregzésű gumókkal. Felette sárgásfehér, gyéren krinoideás „foltos” mészkő következik, amely felfelé ismét világosvörösé válik. E fölött tömött szövetű, világosvörös színű, apró és vékony mészvázakat és Ammonites embriókat tartalmazó réteg települ. A titon rétegsor felül szürkésfehér színű mészkőréteggel zárul.

18,3–19,8 m között a még lombardiás kőzetben már a Crassicollariák is megjelennek.

A 16,3—18,3 m-ig terjedő rétegtag képviseli a calpionellás szintet. Mikroszkóposan finomszemcsés szövettű, amelyből az ősmaradványok éles határral válnak ki. Helyenként felhős vagy pszeudobreccsás, de az alapanyag ilyen helyeken is élesen elválik a beágyazott ősmaradványoktól. Kevés kvarclisztet rendszeresen tartalmaz.

Faunája a következő: *Calpionella alpina* Lorenz, *Crassicollaria brevis* Remane, *Crassicollaria intermedia* (Durand Delga), *Crassicollaria parvula* Remane, *Lorenziella* cf. *transdanubica* Knauer et Nagy, *Calpionellites darderi* (Colom), *Calpionellites neocomiensis* Colom, *Stenosemellopsis hispanica* (Colom), *Tintinnopsella carpathica* (Murgeanu et Filipescu), *Globochaete alpina* Lombard, Alga, *Globigerina*, Egyéb Foraminiferák, Radiolaria (meszesedett), Lamellibranchiata, Gastropoda, Aptychus, Crinoidea, A *Calpionella alpina* uralkodó mennyiségű. Két nagyság-típusa van, a nagy többséget a kis forma teszi ki. Néhány jellemző *Tintinnina* példány mérete:

	H	Gm	L	Gs	O
<i>C. alpina</i>	52	5	52	36	—
<i>C. alpina</i>	73	9	60	38	—
<i>C. brevis</i>	57	6	36	32	—
<i>C. intermedia</i> ...	62	10	37	31	25
<i>C. parvula</i>	52	8	37	31	—
<i>C. darderi</i>	68	—	52	—	—
<i>S. hispanica</i>	77	—	56	—	35

H = hossz; Gm = galériamagasság; L = legnagyobb szélesség; Gs = gallérszélesség; O = ovális nyílás átmérője. A méreteket mikronban adtuk meg.

Sárgásfehér és vörös mészkő. Berriázi emelet

A calpionellás titon mészkő fölött, 15,0—16,3 m között, üledékfolytonossággal települ a berriázi emeletbe sorolható mészkő, amely alulról felfelé a következő rétegtagokból áll:

a) Sárgásfehér, gyéren krinoideás mészkő, apró agyagkérgű gumókkal (30 cm). Mikrofaunájában a *Calpionellopsis oblonga* uralkodó mennyiségű. Egy magános korall metszete volt benne megfigyelhető.

b) Sötétvörös, finomhomokos, agyaggumós, gyéren krinoideás mészkő (15 cm). Vékonycsiszolati képét sok nagyméretű Crinoidea vázelem, kagylótöredék és nagymennyiségű kvarchomok határozza meg.

c) Világos sárgásszürke mészkő (85 cm). Sok Aptychust és néhány Pygopét tartalmaz. *Tintinnina* faunájában a *Calpionellites darderi* uralkodik.

Az a) és c) rétegtag szövete megegyezik a calpionellás titon mészkő szövétével. Az ősmaradványok és a kvarcliszt eloszlása egyenletlen. A Crinoidea vázelemek néha limonitosodtak. A titontól való elválasztás alapja a *Tintinnina* faunában bekövetkezett nemzetségváltozás. A titonban már kis számban fellépő *Calpionellopsis*, *Calpionellites* és *Tintinnopsella* fajok szerepe megnő, a titonban uralkodó nemzetségek hirtelen eltűnnek. A *Tintinnina* fauna változatosabb lesz, bár az össz példányszám csökken a titonhoz képest. A berriázi rétegek mikrofauna-florája:

Lorenziella pseudoserrata (Colom), *Lorenziella hungarica* Knauer et Nagy, *Calpionellopsis oblonga* (Cadisch), *Calpionellites darderi* (Colom), *Calpionellites neocomiensis* Colom, *Calpionellites dádayi* Knauer, *Stenosemellopsis hispanica* (Colom), *Tintinnopsella carpathica* (Murgeanu et Filipescu), *Tintinnopsella longa* (Colom), *Tintinnopsella cadischiana* Colom, *Globochaete alpina* Lombard.

Ezen kívül *Alga*, *Globigerina*, egyéb Foraminiferák, *Radiolaria* (meszesedett) *Lamellibranchiata*, *Gastropoda*, *Ammonites* embrió, *Aptychus*, *Crinoidea*, *Echinoidea*-tüske.

Feltűnő a *Calpionellites darveri* dimorfizmusa. Dominál a 4 : 3 hossz-szélesség arányú forma a 2 : 1 arányúval szemben.

A jura rétegösszlet felett 8,8 m-től 15 m mélységig apti emeletbeli szürke krinoideás mészkövet harántolt a fúrás. A Szarvaskút-forrás környékén a felszínről is jól ismert, — foltosan kovásodott, bioklasztit jellegű mészkő földtani kifejlődése teljesen megegyező a Tatától Sümegig felszíni feltárásokban megfigyelhető apti emeletbeli szürke krinoideás mészkő kifejlődésével.

TÁBLAMAGYARÁZAT — TAFELERKLÄRUNG

I. TÁBLA — TAFEL I.

1—2. Alsóliász mészkő jellemző vékonycsiszolati képe Typisches Dünnschliffbild des unterliassischen Kalksteins	85,5—86,0 m 27,5 × 85,0—86,0 m 35,7 ×
3—4. Középsőliász mészkő mikrofációs típusai Mikrofaziestypen des mittelliassischen Kalksteins	74,4—74,7 m 35,7 × 70,1—70,3 m 43 ×

II. TÁBLA — TAFEL II.

5—7. Középsőliász mészkő mikrofációs típusai Mikrofaziestypen des mittelliassischen Kalksteins	68,6—68,8 m 35,7 ×
8. Felsőliász vörös, erősen agyagos mészkő vékonycsiszolati képe Dünnschliffbild eines oberliassischen, roten, stark tonigen Kalksteins	58,2—59,0 m 68 ×

III. TÁBLA — TAFEL III.

9. A legelső aaleni rétegek mikrofációs típusa Mikrofaziestypus der untersten Aalenschichten	56,8—57,6 m 68 ×
10. <i>Paleotrix alpina</i> Ferasin (aaleni — bajóci vörös, agyagos, gumós mészkő) <i>Paleotrix alpina</i> Ferasin (roter, toniger Knollenkalk, Aalen—Bajocien)	51,3—51,7 m 27,5 ×
11. A <i>Paleotrix</i> kőzetalkotó mennyiségével jellemzett aaleni-bajóci vörös, agyagos, gumós mészkő vékonycsiszolati képe Dünnschliffbild des roten, tonigen Knollenkalkes (Aalen-Bajocien), mit einer gesteinsbildenden Menge von <i>Paleotrix</i>	41,9—42,4 m 68 ×
12. <i>Paleotrix bath-kallóvi</i> mikrofációs Bath-kallovische Mikrofazies mit <i>Paleotrix</i>	34,0—34,3 m 27,5 ×

IV. TÁBLA — TAFEL IV.

13. <i>Paleotrixes oxfordi</i> mészkő Oxford-Kalkstein mit <i>Paleotrix</i>	26,5—26,8 m 68 ×
14. Krinoideás mészkő közbetelepülés a <i>paleotrixes oxfordi</i> mészkőben Crinoideenkalk-Zwischenlagerung im <i>Paleotrix</i> -führenden Oxford-Kalkstein	27,5—27,9 m 27,5 ×
15. Lombardiás-globochaetés mikrofációsű kimmeridgei-alsótiton mészkő <i>Lombardia-Globochaete</i> -Mikrofazies führender Kalkstein (Kimmeridge-Untertithon)	21,0—21,4 m 43 ×
16. <i>Calpionellás-globochaetés</i> mikrofációsű felsőtiton mészkő Obertithon Kalkstein von <i>Calpionella-Globochaete</i> -Mikrofazies	17,6—17,9 m 68 ×

Ein Juraprofil im Vértesgebirge

Dr. J. FÜLÖP—J. KNAUER—Dr. G. VIGH

Es gelang einen bedeutenden Fortschritt in der Erkenntnis der Jurabildungen des Vértesgebirges zu machen. Die stratigraphische Seichtbohrung Kapberek 43/K 1, die auf Grund der früheren Untersuchungen geplant und seitdem realisiert wurde, hat ein vollständiges Juraprofil aufgeschlossen. Dadurch wurde die Juraschichtfolge des Vértesgebirges, bis zur Inangriffnahme unserer Untersuchungen für sehr unvollständig gehalten, zu einem vollständigen Schichtkomplex ergänzt. Die charakteristischen Züge des jurassischen Schichtkomplexes sind wie folgt. Aus lithologischem Gesichtspunkt ist die Ausbildung von roten, mehr oder minder tonigen Kalksteinschichten am auffälligsten. Die biogenen Bestandteile werden in der liassischen Schichtgruppe durch ärmliche benthische und planktonische Fossilien vertreten. In der Aalen-Stufe treten die Reste von *Paleotrix* in gesteinsbildender Menge auf. Sie weisen einen planktonischen Charakter auf und halten bis zum Ende des Oxfords an. Im Kimmeridge und im Tithon erscheinen, neben den planktonischen Lombardien und Tintinniden, wieder auf den Benthos hinweisende Fossilien. Diese Verteilung der Fossilien ist nicht notwendigerweise darauf zurückzuführen, dass das Sedimentationsbecken im Dogger tiefer gewesen sei, als im Lias und Malm. Die Erklärung dieses Phänomens muss in den besonderen Bildungsverhältnissen der durch triadische Kalkstein- und Dolomitkomplexe begrenzten und in einer ähnlichen Fazies ausgebildeten, alpinen—karpatischen Schichtkomplexen gesucht werden. Ein auffallendes Merkmal ist das völlige Fehlen des Hornsteins im Schichtkomplex. Der sich bis auf ein paar Prozente belaufende Aleurit- und Dolomitgehalt spielt eine untergeordnete Rolle als genetischer und Faziesindikator.

Der bei Vértesomlyó aufgeschlossene, vollständige jurassische Schichtkomplex zeigt auf das Vorhandensein eines, sich im Streichen des Transdanubischen Mittelgebirges hinziehenden jurassischen Sedimentationsbeckens. Die Mächtigkeit und Lagerungsverhältnisse der in der Bohrung aufgeschlossenen Schichtfolge stimmen mit denen des am Kálvária-Hügel bei Tata aufgeschlossenen Jurakomplexes überein. Auch die Schichtgruppen des Lias und Dogger weisen einen ähnlichen geologischen Bau auf. Die Schichtgruppe des Kimmeridge und des Tithons ist der geographisch am weitesten verbreitete Teil des Jura im Mittelgebirge. Der in südlicher Richtung nächstgelegene, vollständige Jurakomplex von Bakonycsérnye lässt sich — abgesehen von den untersten Lias- und Oberdogger—Untermalm-Schichtgruppen — mit dem Juraprofil von Vértesomlyó ebenfalls gut parallelisieren.

Die chronostratigraphische Gliederung der Schichtfolge der Vértesomlyóer Bohrung birgt vorderhand noch viele Ungewissheiten in sich, insbesondere bezüglich der Stufengliederung des Doggers. Das eingehende Studium der jurassischen Bildungen des Mittelgebirges, die makro- und mikrofaunistischen Vergleichsstudien und die Ermittlung der Gesetzmässigkeiten des geologischen Baues werden jedoch in der nächsten Zukunft eine präzise stratigraphische Gliederung ermöglichen.

A MECSEKI ALSÓLIÁSZ KÖSZÉNÜSSZLET É-I TERÜLETÉNEK ÁSVÁNY- TANI VIZSGÁLATA

NAGYNÉ MELLEŠ MARGIT*

Összefoglalás: A mecseki alsóliász kőszénösszlet nagymányoki és szászvári telepeinek röntgenvizsgálata során a következő eredmények adódtak: a szénülést nagymértékben katalizálja a széntelep kén-körforgalma: $H_2S \rightarrow H_2O + S \rightarrow H_2S$ formában. A folyamat során létrejött ásványok jelenlétéből, egymáshoz való arányukból és a kőszénben található egyéb ásványokból következtethetünk a széntelep szénültségének mértékére.

Nagy kvarc- és kaolinttartalom kisfokú szénültséget jelzett, míg a szulfátásványok megjelenése erős szénültségről tanúskodott.

Jellegzetes a ferroszulfát-ásványok kristályvizének mennyisége. Viszonylag jobban szénült az a széntelep, ahol a kevesebb kristályvízzel kristályosodott ferroszulfát-ásványok uralkodnak ($FeSO_4 \cdot H_2O$, $FeSO_4 \cdot 4H_2O > FeSO_4 \cdot 7H_2O$).

A mecseki alsóliász kőszénösszlet területéről a nagymányoki és a szászvári kőszén anyagát vizsgáltam röntgen diffraktométerrel. A vizsgált minták Nagy Elemér és Maul Ernő gyűjtéséből származnak.

Röntgenvizsgálattal elsősorban a kőszén szeretlen kristályos elegyrészei, a meddő ásványok mutathatók ki. Mellettük az amorf anyagok, ha nem is pontosan meghatározható formában, de kimutathatók, s jelenlétüket a diffraktogram alapvonalának emelkedése is jelzi. Ez az emelkedés általában kolloidális szerkezetre utal, melyet a Debeye-Scherrer felvételeken az ún. amorf gyűrű jelez. A kőszén röntgendiagramjában több helyen találkozunk ilyen kolloid vagy igen rendezetlen szerkezetet jelző, megemelkedő alapvonalal, melyek közül a legfeltűnőbbet Bárdossy Gy. írta le (1964).

Bárdossy megfigyelése szerint ez a hullámhegyszerűen megemelkedett alapvonal a kőszén szerves anyagának összességét jelzi és összefüggésbe hozható a szénülési fokkal.

A kőszéntelepek meddő ásványainak és amorf anyagának területenkénti tanulmányozása bizonyos összefüggések felismerését eredményezte.

A nagymányoki kőszéntelepet kifejezetten szilikátos elegyrészek jellemzik. A minták mindegyikében kvarc és kaolinit az uralkodó. Az illitnek, hidromuskovitnak és a kloritoknak kisebb a szerepe. A hidrocillámok meghatározása az erősen ellaposodó és diffúz reflexek miatt nagyon körülményes, ami a hidrocillámok bontottságát is jelzi. Szórványosan földpátok is kimutathatók. Pirit egy-két kivétellel 2–10% körüli mennyiségben jelentkezik. Markazit csak két mintában nyomokban volt meghatározható. A szulfátok megjelenése igen változó. Mindegyik mintában volt kevés gipsz, melanterit kíséretében, míg a többi szulfát-ásvány teljesen alárendelt. Karbonát ásványok

* Előadta a Magyarhoni Földtani Társulat Ásványtan-geokémiai Szakcsoport ülésén 1964. május 15-én.
Kézirat lezárva 1964. okt. 13.

közül szórványos a kalcit, dolomit, ankerit. Sziderit ezeknél valamivel gyakoribb. A fedő anyagában kvarc, földpát, kevés kalcit, dolomit és hidrocillamok mutatathatók ki.

A nagymányoki minták majdnem mindegyikében zeolitnyomok jelentkeztek. A röntgenelemzéssel kimutatott zeolit igazolása optikai úton és vegyelemzéssel még nem történt meg, de a $d_{(hkl)}$ értékek következetes fellépése kétséget kizáróan zeolit mellett szól.

A szászvári területről a III. mélysint rétegsorából a János-, Franciska- és Alkotmány-telepből begyűjtött kőszénmintákat vizsgáltam.

A János-telep csapásmenti és harántszelvényének összehasonlításakor több különbség adódott.

A harántszelvény uralkodó ásványai: kvarc, illit kevés kaolinnal. Ezekon kívül kimutatható volt még kevés pirit, klorit, dolomit, ankerit, kalcit, sziderit, valamint gipsz és melanterit.

A csapásmenti minták uralkodó ásványa a dolomit állandó ankerit kísérete mellett. Ezen kívül jellemző még a kvarc, illit, pirit, míg kalcit, sziderit, klorit, gipsz, melanterit, alunit csak szórványosan található. Feltűnő, hogy a dolomit mellett a gipsz néha teljesen hiányzik, míg a többi szulfátásványok kis mennyiségben minden mintában megtalálhatók.

A Franciska-telepből feltűnően sok a szulfátásvány. A gipsz némely mintában uralkodik, ezen kívül a $FeSO_4$ -félék, továbbá jarosit és alunit ugyancsak kimutathatók. Pirit kb. 5–12%-ban jelentkezett, alárendelt szericit, kalcit, dolomit, sziderit, kaolinit, klorit és kvarc kíséretében.

Az Alkotmány-telepből P a á l Á. -né nagymérvű kokszosodást tapasztalt. Az innen származó 5 minta vizsgálatokor négyben kifejezetten sok dolomit, ezen kívül kis mennyiségű ankerit, pirit, hematit, illit mutatkozott. Kvarc, kalcit csak nyomokban van. Teljesen hiányzott a gipsz és a többi szulfát. Az ötödik mintában a kvarc mennyisége valamivel több, a dolomité viszont lecsökkent, de nagy mennyiségű a gipsz.

Az összes kőszénmintákban, különösen Szászváron kovagélre jellemző alapvonal-emelkedés tapasztalható. S z á d e c z k y - K a r d o s s E. (1952) a kovakiválást vulkáni exhalációs tevékenységgel hozza összefüggésbe. Szászvár esetében is feltehetően vulkáni eredetű kovásodás történt. A kovásodás mellett a szászvári kokszosodott kőszénben s a többi mintában is krisztobalit jelentkezett. A krisztobalit szerepe megfelelő kémiai elemzés és mikroszkópi vizsgálat segítségével eldönthető lenne a kőszénben.

A mikroszkópi vizsgálat szerint a szászvári kőszéntelepek, közöttük is a Franciska- és Alkotmány-telep a nagymányoki mintákénál nagyobb szénülést mutatnak. A szénülésre jellemző alapvonalmegemelkedés ezekben a mintákban volt a legnagyobb.

A meddő ásványok megjelenési formája és mennyisége alapján megkísérlettem magyarázatot adni az optikai úton megállapított tényekre.

Abból a megfontolásból kiindulva, hogy a szénülés feltétlenül hatással van a kőszénben levő szeretlen ásványokra is, a kőszéntelep szénültségi fokára az ásványos összetétel is jellemző lehet.

Önként adódik, hogy először a kén útját célszerű figyelemmel kísérni, mert a legjobban szénült mintákban található a legtöbb szulfát-ásvány.

A szénülési viszonyok felvázolásához S z á d e c z k y - K a r d o s s E. szénkőzet-tani és geokémiai vizsgálatai szolgálnak alapul.

A szulfátok szerves közegben történő redukciójával vagy bakteriális úton kénhidrogén keletkezik. A kénbaktériumok elszaporodására a lúgos közeg kedvező, ezért a méző doomit kedvező feltételeket biztosít a kén feldúsulásához. A lápok rothadó szervesanyag-tartalma különösen kedvez a dolomit kicsapódásának, amely így megteremt a kénbaktériumok életterét. A kénhidrogén a levegő oxigénjének hatására elemi kén

kiválása mellett vízzé oxidálódik. Az elemi kén a környezet szerves anyagából hidrogént von el, miközben újból kénhidrogénné alakul. A körfolyamat tehát: $H_2S \rightarrow H_2O + S \rightarrow H_2S$. Ez a körfolyamat a szénülés egész időtartama alatt tart, csak a változó oxidációs—redukációs viszonyoknak és egyéb tényezőknek megfelelően más és más termékeket hoz létre. A kén a kőszénben szerves és szervesen kötésben van jelen. Ezek szoros kapcsolatban állnak, mindkettő hatással van egymásra.

Mielőtt azonban a kénoxidáció szerves termékeit vennénk figyelembe, meg kell vizsgálnunk viselkedését a szerves folyamatokban is, mert szerepe szorosan összefügg a szénüléssel.

A kénhidrogén reakcióba lép a szerves vegyületekkel és a legreakcióképesebb szulfósavakat, tiovegyületeket hozza létre, miközben a szénvegyületek fokozatosan polimerizálódnak, majd ciklusos vegyületekké alakulnak. R o m w a l t e r (1942) kísérletileg bebizonyította, hogy a kén elengedhetetlen a szénülés folyamán. Paraffint diatoma-földdel hevített, a hevítés következtében a paraffin szinte bomlás nélkül elillant. Ugyanezt a kísérletet megismételve a paraffinhoz elemi ként adott, végtermékül ekkor félkokszt kapott. A paraffin nyiltszénláncú vegyület, tehát a kén a benzolgyűrűk képződését is elősegíti.

Míg a kén a $H_2S \rightarrow H_2O + S \rightarrow H_2S$ körforgalommal mintegy szétlajozza a szerves anyagot más szerves vegyületek képződése közben, a szervesen kötésben is nagy változásokat idéz elő. Bizonyítják ezt a pirit, dolomit, kovagél képződmények. Később, mikor megindulnak a kőszén autooxidációs reakciói, a kén oxidációs termékei feldúsulnak, mintegy telehintik a kőszéntelep az oxidáció látható jeleivel.

A szénülés előrehaladtával az oxidációs tevékenység alábbhagy: antracit típusú kőszénben szulfátásványok nem mutathatók ki. S o h a I. -né a nagymányoki és szászvári kőszénből 11 db kénelemzést készített. Ilyen kevés vizsgálatból általános érvényű törvényszerűséget levonni nem lehet, de egy jelenségre fel kell figyelni: a röntgendiagram alapján két-három mintában közel egyezett a pirit és a szulfátásványok mennyisége, a szénülési fokot jelző alapvonalkiemelkedés azonban különbözött. A nagyobb szénülési jelző mintákban S o h a I. -né több ként mutatott ki, mint a többiben. Megfelelő mennyiségű vizsgálattal tehát a redukált és oxidált kén mennyiségi eloszlásából is lehetne a szénülésre következtetni.

A kén és az egyes ásványok megjelenését összefüggésbe hozva a szénüléssel, az alábbi eredmények adódnak:

Nagymányokon a kisebb szénülést, amit P a á l Á. -né optikai úton megállapított, a nagy kvarc- és kaolinittartalom mellett a szulfátásványok viszonylagos kis mennyisége jelzi.

Szászváron igen változatos és meglepően nagy szulfátásvány társaság mutatható ki. A szászvári kőszén dolomitkiválás jellemzi, tehát a kénbaktériumok létehez szükséges lúgos környezet is adva volt. A nagylétszámú szulfátásvány intenzív szénülési fokról tanúskodik.

A különböző ferroszulfátok vizsgálata során feltűnt, hogy közöttük főleg a melanterit gyakori. A rosenit, melyet B á r d o s s y mutatott ki először (1961) már alárendeltekben rejlik (T h a n K., 1906). Oldatból való kikristályosítás során először a heptahidrát képződik, majd az oldat bepárlásával kevesebb kristályvizes ferroszulfát jelenik meg. Ennek megfelelően a pirit oxidációja útján keletkező oldatokból — a fokozatos szénülés során — az egyre kevesebb kristályvizet tartalmazó ferroszulfátok így jöhettek létre. A kőszéntelep igen sok hatás érheti, ami a fenti reakciókat reverzibilissé teheti. Piritből melanterit, rosenit, szomolnokit éppúgy keletkezhettek, mint ahogy a szulfátok újból piritté redukálódhatnak. A folyamatot úgy foghatnánk fel, mint egy igen bonyolult

vektorrendszeret, amelynek eredője a szénülés, amit több (optikai, vegyi, ásványtani stb.) oldalról igyekszünk megközelíteni.

A vizsgálatok azt mutatják, hogy a nagyszámú és változatos szulfátásvány jelenléte a szénülés jellegét jól tükrözi, másrészt viszonylag nagyobb szénültési fokú az a kőszéntelep, ahol a kevesebb kristályvizet tartalmazó ferroszulfátok uralkodnak. Ezt a főltevést alátámasztja az a tény is, hogy B á r d o s s y a pécsi kőszén vizsgálata alkalmával (1961) az András-aknában inkább rosenitet és szomolnokitot mutatott ki, melanteritet pedig kisebb mennyiségben. A szászvári kőszéntelepből fordított a viszony. Az András-aknában erősebb a szénülés foka, mint Szászváron.

A kén oxidációs és redukációs körfolyamatának közvetett eredményeként a dolomit is szerepet játszhat. Feltűnő, hogy nagy mennyiségű dolomit és gipsz egymás mellett sehol sem található, a két ásvány mennyiségi eloszlása fordítottan arányos. Ez a jelenség azzal is magyarázható, hogy a dolomitot mind a szerves, mind a szervetlen savak (különösen H_2SO_4) oldják, epigén keletkezéssel viszont nem pótlódik.

Igen sok a dolomit a vulkáni hatásra kokszosodott szászvári Alkotmány-telep mintáiban, ahol periklázis jelenléte is valószínűsíthető.

A kőszéntelepek szénülési mértékének megállapítására további módszerként kínálkozik a kőszénanyag kristályosságának vizsgálata vagy infravörös színképelemzése. A kőszéntelepből jelenlévő nagyszámú szerves vegyületet a szervetlenektől röntgeninterferenciával megkülönböztetni ezidőszerint nem lehet. Hogy ez tökéletesebb eszközökkel megoldható, kiténik abból, hogy próbaképpen egy antracitból készített felvétel röntgen-diagramjának majdnem teljes egésze csak a hatalmas diffúz hullámhegy volt, két kicsiny, de jól elkülöníthető kiemelkedéssel. Ez a két, csúcson nevezhető kidudorodás az antrachinon reflexióinak felelt meg és a továbbiakban az antrachinon gyengébb reflexióit jelző csúcsokat is azonosítani lehetett.

Ha egy-egy kőszénmintából a kőszénásványokat a lehető legtisztábban tudnánk előállítani, a röntgendiffraktométer érzékenységét felhasználva talán meg lehetne találni a szerves vegyületek reflexióit is, ami nagyot lendítené az ezirányú kutatásokon.

IRODALOM — LITERATUR

B á r d o s s y Gy., (1964): A pécsi kőszén röntgendiffraktométeres vizsgálata. Magyar Állami Földtani Intézet 1961. évi jelentése. — B á r d o s s y Gy., A pécsi kőszén röntgendiffraktométeres ásványtani vizsgálata. Kézirat. — B r o w n, G. (1961): The X-ray identification and crystal structures of clay minerals. London. — K o c h S. — S z t r ó k a y K., (1955): Ásványtan. Budapest. — M o l l o y, M. W. — K e r r, P. F. (1961): Diffractometer patterns of A. P. I. referencé clay minerals. The American Mineralogist. Vol. 46. p. 583. — R o m w a l t e r A., (1942): A kén szerepe szerves anyagok hűközta bomlásakor. MTA Matematikai és Természettudományi Értesítő LXI. köt. — S z á d e c z k y-K a r d o s s E., (1955): Geokémia. Budapest. — S z á d e c z k y-K a r d o s s E., (1952): Szénközettan. Budapest. — T h a n K., (1906): A kísérleti chemia elemei. Budapest, MTA Konyvkiadó.

Mineralogical study of the northern area of the Lower Liassic coal formation, Mecsek Mts, South Hungary

by

M. NAGY-MELLES

In the course of the examination by X-ray diffraction techniques, of the Nagymányok and Szászvár seams of the Lower Liassic Coal Complex in the Mecsek Mts, the following results have been obtained:

Coalification is largely catalyzed by the circulation of sulphur in the coal seams in the form of $H_2S \rightarrow H_2O + S \rightarrow H_2S$. The presence of minerals formed during this

process, and of other minerals to be found in the coal and their relative proportions permit to draw conclusions as to the degree of coalification.

High quartz and low kaolinite content were found to indicate a low degree of coalification, while the appearance of sulphate minerals was indicative of a high quality.

The amount of water required for the crystallization of ferrous sulphate minerals was found to be an indicator of coalification. In fact, a coal seam in which ferrous sulphate minerals crystallized with a smaller amount of water predominated, proved to be of relatively higher quality ($\text{FeSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$, $\text{FeSO}_4 \cdot 4 \text{H}_2\text{O}$ · $\text{FeSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$).

SZINTJELZŐ ASSILINA-PAD ÉS FEJLŐDÉSTÖRTÉNETI SZEREPE A TOKOD—NAGYSÁPI EOCÉNBAN

MUNTYÁN ISTVÁN*

(1 ábrával)

Összefoglalás: A szerző megfigyelése és vizsgálatai szerint a Dorogi-medence tokod—nagysápi területén az eocén transzgresszió első fázisa az operculinás-rétegek (ypresien) felső harmadáig tartott. Itt kezdenek tomegesen megjelenni a nagy Foraminiferák egyes jellegzetes alakjai: néhány *Discocyclina*-faj, fölötté — jó rétegtani elhatároltságban — az *Assilina mammilata*, majd pedig viszonylag durvább héjú molluszkák. A faunakép fokozatos, de gyökeres megváltozása regressziós folyamat eredménye, melyet később — az alsó-közésoecén határon — a kőzettípusokban is bekövetkezett változás, végül helyi erőzős diszkordancia jelez.

A dorogi barnakőszén terület eocénjének részletesebb rétegtani és fejlődéstörténeti vizsgálatai során az alsóeocén tengeri rétegek felső részében egy rétegtanilag jól lehatárolt szintet sikerült kimutatni, mely ezideig a dorogi Kőszikla Ny-i lábától Tokodon át Nagysáp község határáig nyomonozható. K e c s k e m é t i Tibor szives meghatározása szerint *Assilina mammilata*t közetalkotó mennyiségben tartalmazó agyagmárga kőzettenilag nem tér el a közrefogó kőzetek minőségétől. Jellemzője, hogy a pad vagy szint leggyakoribb, egyben átlagos vastagsága 2,5 m. Szélső értéke 2,0—5,0 m-re tehető. Földtani és bányászati szempontból nagy jelentősége van, mert az alsóeocén kőszéntelep csoporthoz viszonyítva nagy területen színtartó. Eddig 19 feltárásból végzett megfigyelések szerint a kőszénösszlet fölött 75,0—85,0 m-re helyezkedik el.

A dorogi eocénban az *Assilina mammilata* jelenléte nem új. Már több szerző említ Assilínákat az alsóeocén rétegekből, azonban a tengeri összletben elfoglalt helyzetét nem tárgyalják. Rendszerint az irodalmak faunalistáiban szerepel csupán. Az újabb vizsgálatokkal kiderült, hogy az *Assilina mammilata* az alsóeocén tengeri rétegeinek (az operculinás rétegeknek) kizárólag felső harmadában fordul elő egy fent már meghatározott padban. Az alatta és felette fekvő rétegekben még szórványosan sem találjuk.

Az assilínás pad az alsóeocén rétegeknek Foraminiferákban leggazdagabb szintje. Fauna-összetétele az egész területen közel állandó és azonos. A padban az *Assilina mammilata* forma „A” az uralkodó. Az *Assilina mammilata* „B” csak elvétve fordul elő. A „B” forma jelentősebb mennyiségben csak két ebszönyi feltárásból ismert, de itt sem uralkodik.

Az *Assilina mammilata*-t kísérő faunatársaság állandó alakjai: *Cibicides dutemplei* (d' O r b i g n y), *Uvigerina multistriata* (H a n t k.), *Operculina granulosa* (H a n t k.), *Operculina subgranulosa* (d' O r b i g n y), *Nummulites subplanulatus* (H a n t k. et M a d.), *Nummulites striatus*, *Discocyclina* sp., *Verneulina tokodensis*, *Spiroloculina canaliculata*.

* Előadta a Magyarhoni Földtani Társulat 1963. IV. 24.-i szakülésén.
Kézirat lezárva 1964. ápr. 27.

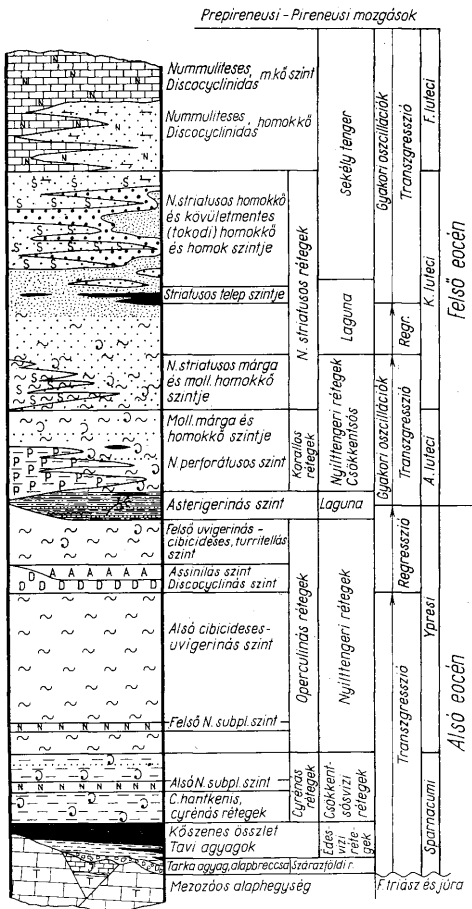
Gyakori fajok: *Cibicides propinquus*, *C. dalmatina*, *C. westi*, *Bolivina nobilis*, *B. anglica*, *B. pulchra*, *B. cochei*, *B. punctata*, *Epomides toulurini*, *Anomalina acuta*, *Pyrgo* sp. *Quinqueloculina striata*, *Amphystegina* sp., stb.

Az assilínás szint fekvőjét *Discocylinák*at nagyobb mennyiségben tartalmazó kemény agyagmárga képezi. Alsóbb szintjeiben a *Discocylinák* már csak szórványosan jelentkeznek. Az assilínás-discoocylinás pad az operculinás rétegek ún. uvigerinás-cibicideses szintjét egy alsó és egy felső uvigerinás-cibicideses szintre osztja. Az assilínás szint fedőjében egyre nagyobb egyedszámban jelennek meg a *Turritella tohodensis*, ill. *Turritella imbricataria*, valamint a *Brachyodontes corrugatus* és egy két *Cardium* féleség. Ennek fedőjében pedig, az assilínás—discocylinás szint felett mintegy 13,0—15,0 m-re az alsóeocén zárótagjaként finomhomokos, kőzetlisztes, keresztaréztett—mikroréteges agyagmárga vagy agyagos homokkő települ. Gyakran szenesedett növényi maradványokat, széncsíkokat tartalmaz. Faunatársasága szegényes, eddig mindössze két *Asterigerina*- és egy apró *Nummulites*-fajt — valószínűleg *Nummulites globulus*-t — sikerült a vizsgálatoknak kimutatniuk belőle. Igen ritkán található benne apró, meghatározhatatlan molluszkahéj töredék, legtöbbször azonban kőületmentes.

Az alsóeocén operculinás rétegek tetején tehát a biofácies fokozatos, de jól érzékelhető megváltozását rövidesen követi a kőztfáciesváltozás is, ami kétségtelenül az assilínás—discocylinás szinttől kezdődő regresszióra mutat. A regresszió eredményeként a terület néhány pontján az alsó—középsőeocén határán eróziós diszkordancia észlelhető (pl. Bajót—30., Ebszönybánya Ny-i mező), hogy valóban lokális jellegű és nem az egész medencére, vagy annak nagy részére kiterjedő diszkordanciáról van-e szó, azt csak a kérdést célzó — jelenleg is folyó — kutatások fogják eldönteni. A középsőeocén elején induló ismételt lassú süllyedést gyakori negatív oszcillációk szakították meg, amennyiben viszonylag sűrű a tengeri és csökkentsősvízi rétegek váltakozása. Egyébként a középsőeocén hasonló kőzetkifejlődéssel indul, mint az alsóeocén zárótagját képező rétegek és fokozatosan megy át a perforatusos, ill. molluszkás márga szintjébe.

A tokod—nagysápi területen a perforatusos rétegek földtani fáciesváltozása horizontálisan is jól kimutatható. A Tokod környékén megszokott, egységesebb perforatusos szintet Ebszöny és Nagysáp területén kezdik erősebben tagolni a gazdag molluszkafaunát és korallokat tartalmazó rétegek. A még délebbre eső fúrásokban pedig már vékony padokká vagy csíkokká szűkülnek a *Nummulites perforatus* tartalmú rétegek, és vele szemben heteropikus fáciesként veszik át az uralmat a csökkentsősvízi molluszkás márgák és meszes homokkővek. A Tokod—Nagysáptól DK-re fekvő területeken a *N. perforatus* tartalmú rétegek vagy azok heteropikus fáciesei — korábban megjelennek, mint Tokod vagy Nagysáp környékén.

Kifejlődésük alsó szintje — az alsóeocén kőszéntelephez viszonyítva — megegyezik a medence ÉNy-i területének assilínás—discocylinás szintjével. Tehát az operculinás rétegek felső része, vagyis a felső uvigerinás—cibicideses szint itt hiányzik. Ennek oka lehet az is, hogy az alsóeocén végi regressziós folyamat a DK-i területeken korábban megindult, vagy legalábbis a tenger sekélyebb volta miatt ez a tendencia előbb vált érzékelhetővé, mint az ÉNy-i és Ny-i területeken. Ugyanakkor a medence más területén már észlelt alsó—középsőeocén közötti denudáció is elképzelhető. Ez a kérdés még sok tekintetben tisztázásra vár. Az alsóeocén tengeri rétegeinek felső harmadától a viszonylag mélyebbvízi padokban mikroforaminiferák mellett jól érzékelhető fokozatossággal jelennek meg a sekélyebb tengerre jellemző Foraminiferák, egyes molluszkák: így a *Discocylinák* néhány faja, feljebb az Assilínák, majd kezdetben finomabb, később vastagabb vagy durvább héjú molluszkák is, melyeket rövidesen a kőztfáciesben is változás követ. Az assilínás szintet közrefogó rétegek vertikális földtani fáciesváltozásából következik, hogy az assilínás szint ennek az egyébként alig észrevehetően finom, viszonylag zökkenés-



1. ábra. A tokod-nagysápi eocén képződmények vázlatos szelvénye
Fig. 1. Coupe schématique des formations éocènes de Tokod - Nagysáp

mentes regressziós folyamatnak kezdeti láncszeme. A szintnek fentebb leírt jellemzői arra utalnak, hogy a dorogi barnakőszén medencének nagyobb területét egységesen, lokális jellegű oszcillációktól mentesen érintette az alsóécén regresszió. Az assilínás szint telephez viszonyított szinttartása az ypresien viszonylagos nyugalmát mutatja. A sparnacienben még oly gyakori fenékingadozások megszűntek, a terület regionálisan egységesen süllyedt, illetve emelkedett. Erősebb oszcilláció ismét csak a lutecienben ismerhető fel.

Un banc à Assilina et son rôle dans l'histoire de l'évolution géologique de l'Éocène de Tokod—Nagysáp

par

I. MUNTYÁN

Au cours des recherches stratigraphiques détaillées, exécutées dans le secteur Tokod—Nagysáp du bassin de lignite de Dorog on a pu poursuivre un banc à *Assilina mammitata* d'une puissance moyenne de 2,5 m dans le tiers supérieur de l'Yprésien, à partir de la partie occidentale du pied du rocher de Dorog jusqu'au finage de la commune Nagysáp. Ce banc à *Assilina* tranche l'horizon à *Uvigerina* et *Cibicides* du complexe à *Operculina* de l'Éocène inférieur en deux parties: une inférieure plus puissante et une supérieure mince, fréquemment absente. Il se caractérise par le fait qu'il accompagne le complexe houiller de l'Éocène inférieur sur une grande extension latérale, étant situé à une distance de 75 à 85 m environ au-dessus de celui-là. Il est le niveau le plus riche en microfaune au sein des dépôts de l'Éocène inférieur.

La présence d'*Assilina mammitata* dans l'Éocène du bassin de Dorog n'est pas une nouvelle découverte. Elle fut mentionnée par plusieurs auteurs précédents, mais elle ne figurait le plus souvent que dans des listes de faune. En effet, sa position exacte dans les couches marines ne fut pas indiquée dans les travaux précédents. C'est grâce aux recherches récentes que des exemplaires d'*Assilina mammitata* ont été découverts dans le niveau mentionné de l'Éocène inférieur. En même temps, on s'est convaincu qu'elle ne se rencontre ni dans les couches sous-jacentes, ni dans celles superposées au niveau en question. Elle n'y est pas représentée même par des individus sporadiques. Le mur immédiat du banc est formé de marnes argileuses à *Discocyclina*, son toit de marnes argileuses à *Turritella* — *Uvigerina*, tandis que les couches superposées forment un faciès sableux à microstratification entrecroisée, où on peut observer, par endroit, les vestiges d'une discordance d'érosion locale. Ce faciès, situé à une distance de 13 à 15 m environ au-dessus du banc à *Assilina*, représente la partie finale de l'Éocène inférieur et contient des restes de plantes carbonisés et des bandes minces de lignite. L'Éocène moyen commence par un faciès analogue, puis il passe graduellement au niveau à *Nummulites perforatus*, interrompu par des couches saumâtres.

Dans le tiers supérieur de l'Éocène inférieur, l'assemblage de faune se change radicalement après une transition graduelle, suivi d'un changement de faciès lithofaciés à la limite de l'Éocène inférieur et l'Éocène moyen. Le changement de couches, enfermant le niveau à *Assilina*, suggère que le banc à *Assilina* — *Discocyclina* représente l'interruption de la première phase de la transgression éocène, c'est-à-dire le terme initial d'un procès lent à peine sensible et sans à-coups de régression.

A KELET-BORSODI HELVÉTI BARNAKŐSZÉNTELEPEK SZÉNKÖZET- TANI VIZSGÁLATA

JUHÁSZ ANDRÁS*

(3 ábrával)

Összefoglalás: A szénközettani vizsgálatok céljával elsősorban a barnakőszéntelepek várható kiterjedésének meghatározását, minőségének várható alakulását és a telepek azonosítását tűztük ki. A kitűzött feladat nagy munkaigényessége miatt a IV. barnakőszéntelep vízszintes változását vizsgáltuk, míg a széntelepek azonosításával három kisebb területen foglalkoztunk. A széntelepekből 63 mintavételi helyről 0,25 m-ként, illetve rétegváltozásonként készítettünk vékonycsiszolatot, és határoztuk meg ugyanazon darabból minőségi értékeit. A vékonycsiszolatok alapján a közettípusokat és azok kőszénlegrétegeit határoztuk meg. Az egyes kőszénfajtákat S z á d e c z k y lépőves rendszerébe soroltuk. A IV. barnakőszéntelep (a legnagyobb kiterjedésű széntelep) lépővi hovatartozás szerint a térképen három szintben ábrázoltuk (a széntelep felső, középső és alsó részét). A szerkesztett térképekről így leolvasható a széntelep várható kiterjedése, minőségi változása és a lépővek eltolódása.

A széntelepek azonosításához a szénközettani vizsgálatok szintén segítséget adnak és kiegészítő módszerként felhasználhatók.

A IV. barnakőszéntelep szénközettani vizsgálata a lépőves rendszer szempontjából

A kelet-borsodi barnakőszénterület bányászatiilag és fűásokkal feltárt részén öt helvégi kőszéntelep fejlődött ki. A medencében műrevaló vastagságban legnagyobb területen a IV. számú barnakőszéntelep található. Ezért elsőnek a IV. telep szénközettani vizsgálatát és lépőves rendszerbe való besorolását végeztük el. Ez utóbbi a kőszéntelep legsokoldalúbb teleptani kiértékelését teszi lehetővé. Ez bányászati szempontból is fontos és jelentős:

1. Kutatófúrásokkal kevésbé feltárt területen mutatja a széntelepek kifejlődésének különböző irányokban várható változását;

2. Kutatófúrásokkal fel nem tárt területen támpontot ad a reménybeli szénkészlet lehatárolására;

3. Segítséget nyújt a kutatási tervek elkészítésére;

4. Megmutatja a kőszéntelepek, illetve padjaik minőségének várható alakulását.

A IV. kőszéntelep 42 mintavételi helyen vizsgáltuk meg. A mintavételi helyeket az 1. ábra mutatja. A kőszéntelepekből 0,25 m-ként, illetve rétegváltozásonként készítettünk csiszolatot, és végeztük el szénközettani vizsgálatát. A meghatározások ellenőrzését S o ó s László végezte.

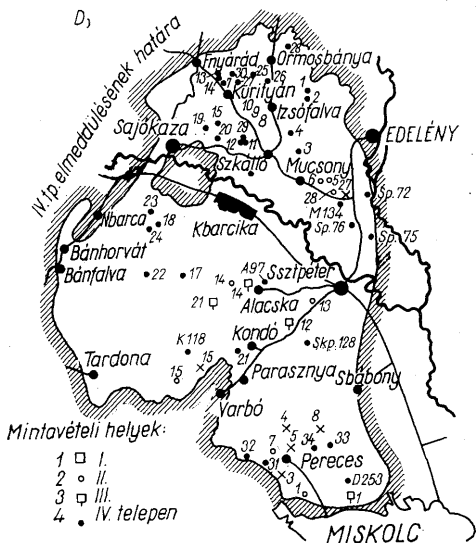
A barnakőszéntelepnek a megvizsgált minták alapján

xilites	19%-a,
kevert xilites, periblinites	20%-a,

* Előadta a Magyarhoni Földtani Társulat Északmagyarországi csoportjának 1964. március 13-i ülésén.
Kézirat lezárva 1964. április 13.

periblinites	31%-a,
szerkezetnélküli periblinit (néha xilit), periblinites égőpala, kutikulás levélkőszén, háncs-periblinit	15%-a,
égőpala	9%-a,
kőszenes agyag, humusztörmelék	4%-a,
anorganikus agyag	2%-a.

A kőszénfajták helyét a lápöves rendszerben Szádeczky — Kardoss E. (1952) határozta meg. Eszerint a xilites faszármazású kőszéntelepek a peremi lápördő övben, a levélkőszének kissé beljebb, de még a sekélylápban, gyökéredetű kőszének a további (mélyebb) sekély, a vitrittörmelékes kőszén, az alga és pollen kőszénnel együtt a mélyebb lápövényben foglalnak helyet.



1. ábra. Szénkőzettani csiszolatok anyagának mintavételi helyei. Magyarország: 1. I. telepen, 2. II. telepen, 3. III. telepen, 4. IV. telepen

Fig. 1. Sampling points, from where thin sections were taken. Explanation: 1. In seam No. I, 2. In seam No. II, 3. In seam No. III, 4. In seam No. IV

A periblinites kőszén lápövi rendszerben a xilites és levélkőszén közt foglal helyet, ahol a periblinitet adó kéreganyag a fatörzsről leválva halmozódik fel. A periblinites kőszén helyzetéből adódóan ezért néha xilites, máskor levél- vagy gyökérkőszénnel keveredik.

A medencében a IV. telepen a levélkőszén ritka, gyökérkőszén nem találunk. Gyakori azonban a szerkezetnélküli periblinit (ritkábban xilit), amely a periblinites

köszénnél nagyobb hamutartalmú (hamutartalma 30% körül van). A lépöves rendszerben a levélköszénnel azonos lépövből képződhetnek. Ezt az bizonyítja, hogy a ritkán található kevés kutikula általában ezekben a köszenekben van.

A periblinites égőpalában a periblinites szövet felismerhető. A periblinit bizonyos mértékig összetöredezett, az agyaggal történt keveredés azonban kismértékű. Hamutartalma 28–35% között van. Mivel ez lényegében periblinit-törmelék, amely agyaggal keveredett (bizonyos szállíttóságot mutat), a levélköszénnel együtt a sekélyláp középső övében rakódott le.

A periblinites köszen egy részének többsége lánccszövet (50% felett). Mivel a hánca a kéreg anyagának csak a kisebbik része, felhalmozódását bizonyos fokú szállíttóságának köszönheti. Fajsúlyja a levelekkel közel azonos, azért azokkal együtt ülepedhetett le. Ennek bizonyítéka, hogy a kutikula leginkább ezekben a köszenekben található, illetve gyakori.

Gyökérköszénet vizsgálataink alkalmával nem találtunk. A széntelep alsó részében azonban gyakori a nagy agyagtartalmú, szintén szerkezetnélküli, csiszolatban nem összefüggő szövetű égőpala. A gyökérszálas, agyagos köszénnel kapcsolatban általában a telep alsó és felső részében fejlődött ki. Ezért a 40–50% körüli (a régi elnevezésű égőpala nagy hamutartalmú része) hamutartalmú köszénnek a sekélyláp belső övében van a helye.

A köszenes agyag (nagyobb anorganikus tartalmú a gyökérköszénél) a közepes áramlások övében képződött.

Az agyag mélylápi, illetve ez esetben tengeri eredetű.

A köszenfajták Sz á d e c z k y – K a r d o s s E. (1960) által meghatározott helyét a lépöves rendszerben, az alábbi táblázat mutatja.

Szárazföld	Lepusztulási öv
Kiszáradó lép	Liptobiolitos öv
Peremi láperdő	Xilités (xilovitrites) és kevert xilit periblinites öv
Sekélyláp külső öve	Periblinites öv
Sekélyláp középső öve	Kutikulás levélköszénes öv
Sekélyláp belső öve	Gyökérszálas, agyagos köszenes öv
Gyenge áramlások öve (nyílt)	Vitritdetrituszos (köszéntörmelékes öv)
Közepes áramlások öve	Kollinites agyagos-homokos köszenöv
Erős áramlások öve	Uszadékfák öv
Tó (tenger)	Anorganikus iszap (agyag, stb.)
A táblázatban nem közölt köszenfajták helyét az alábbi módon jelöljük ki:	
Sekélyláp középső öve	Periblinites égőpala, szerkezetnélküli periblinit, hánca-periblinit
Sekélyláp belső öve	Égőpala

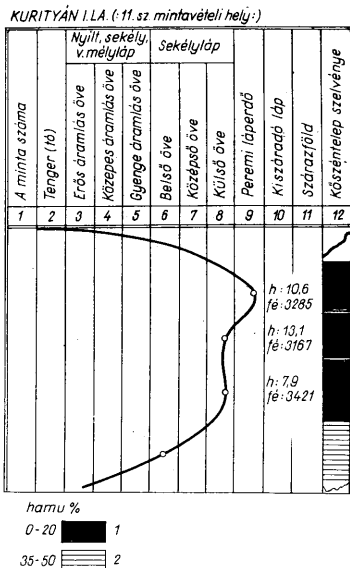
A megvizsgált köszenek (köszenes agyagok) közül zárt mélylápja jellemző köszenfajtákat nem találtunk.

A köszenetelep vertikális lépöv szerinti vizsgálatát úgy végeztük el, hogy külön megvizsgáltuk a köszenetelep felső, középső és alsó részét. Jellegzetes oszlopszelvény (Kurityán 11. sz. minta) a 2. ábra mutat. A köszenetelep felső és alsó részének szénközettani jellemzését a legfelső, illetve legalsó minta adta (gyakran külön pad).

A köszenetelek középső részének szénközettani jellemzését a szénközettani csiszolatok számától függően a következőképpen végeztük el.

1. Ha a megvizsgált köszenminták két szomszédos lépövből tartoznak, a legtöbbször előfordult lépövi meghatározást fogadtuk el jellemzőül a közetre.

2. Ha a megvizsgált kőszénminták nem két szomszédos lépőbe tartoznak (egy lépő kimaradt) és a közbeeső lépő kőzete nem fordul elő, a gyakrabban előforduló kőzet lépőve határozza meg az összetetre jellemző lépövet. Ha a közbeeső lépőre jellemző kőzet is előfordul, akkor az határozza meg a teleprész lépővi helyét.



2. ábra. Jellemző oszlopszelvény a IV. sz. barnakőszéntelep vertikális lépővi vizsgálatához. M a g y a r á z a t: 1. Barnakőszén, 2. Égőpala

Fig. 2. Characteristic columnar section used for examining the vertical bog zoning of brown coal seam No. IV. Explanation: 1. Brown coal, 2. Bituminous (combustible) shale

3. Ha a megvizsgált kőszénminták négy szomszédos, vagy három nem szomszédos (egy lépő marad ki) lépőbe tartoznak (három esetben fordul elő: Sajószentpéter 72, Diósgyőr 253, Kondó 118. sz. fúrások), az előforduló egy vagy két közbeeső lépő kőzetének gyakorisága dönti el a kőszénpadok lépővi helyét.

4. Vitás esetben (ha a megvizsgált kőszénminták azonos számmal a szomszédos lépőre jellemzők) a legközelebbi megvizsgált minták lépővi helyét is figyelembe vettük.

A kőszénfajta xilitnek, illetve periblinitnek minősítjük, ha a megvizsgált kőszén-csiszolatban a mennyiségük eléri a 70%-ot. Ha a xilit, vagy a periblinit mennyisége a 70%-ot nem éri el, de a 30%-ot túlhaladja (együttesen 70% fölött), kevert periblinites xilit, vagy xilites periblinit kőszénről beszélünk. (A periblinitet háncc-kőszénnek akkor neveztük, ha benne a háncc 50%-nál több.)

A köszénteleg vertikális vizsgálata azt mutatja, hogy a telepek általában felülről periblinitesek, ritkábban kevert xilit-periblinites kőszének (ha a köszénteleg felső része jó fűtőértékű), középen xilitesek, míg alul agyagos kőszének, égőpalák. Ennek magyarázata az, hogy a kőszénképződés általában kiemelkedési stádiumot jelent. A tengeri üledékképződést akkor váltja fel kőszénképződés, ha a terület átmegy sekélylápi vagy láperdei övbe. Az égőpala a tenger és a láperdő közötti helyzetű lépövben jön létre.

Több helyen a fekvőben az égőpala hiányát a lépők gyors váltakozása magyarázza, a fedőben egyes helyeken esetleg lepusztult (pl. Alberttelep északi része).

A periblinit feldúsulása a köszénteleg felső részében azzal magyarázható, hogy a periblinit önálló elkülönülése bizonyos fokú másodlagos áthalmozódás eredménye. A faanyagról a kéreg fokozatosan leválik és elkülönül. Az apróbb szemnagyságú kéreg így az eredeti helytől távolabb a sekélylápi övben rakódik le.

A levél- és hánckszőzint a telep felső részében gyakori. Ez a levél és hánccs elkülönülését és későbbi lerakódását bizonyítja.

A liptobiolit a láperdő kiemelkedését, a lepusztulás kezdetét jelzi. Ezért legtöbbször a telep felső részében látjuk a xilit után a periblinites szint helyén. Ezt feltárás hiányában két helyen vizsgálhattuk (Ella-akna É-ÉNy-i része, Feketevölgy II. akna É-i része). Előfordulásuk ritka, csak a medence peremén láthatók.

Az égőpalák törmelékzenek, amelyek a telep alsó, ritkábban felső részében vannak, agyaggal, illetve homokkal keverednek. A fedőben levő égőpalák Sz á d e c k y — K a r d o s s E. és S o ó s L. szerint (1960) valószínű kisebb termetű vízi növényzetből származnak, mivel a térszín besüllyedésekor durvább gyökérszállakat adó újabb fás növényzet nem keletkezhetett.

A köszénteleg vízszintes kiterjedésének lépövi lehatárolását három térképen végeztük el, az elmondott módon (a telep felső, középső és alsó részén).

A térképről a következő összefüggéseket olvashatjuk le:

1. A telep felső részének lépövi térképe (3. ábra). A peremi láperdő övét két összefüggő területen, az ormosi kőszénterületen és Szuhakálló. I akna környékén, valamint Lyukóbánya területén figyelhetjük meg. A sekélyláp külső öve a legnagyobb kiterjedésű. A sekélyláp középső öve Nagybarca-Tervtáró, Berente-altáró és Edeleny területén látható. Lehatárolása a kevés adatból csak megközelítőleg végezhető el. A sekélyláp belső övének mélyebb lápi képződményeket a IV. telep felső részében ezideig nem ismerünk.

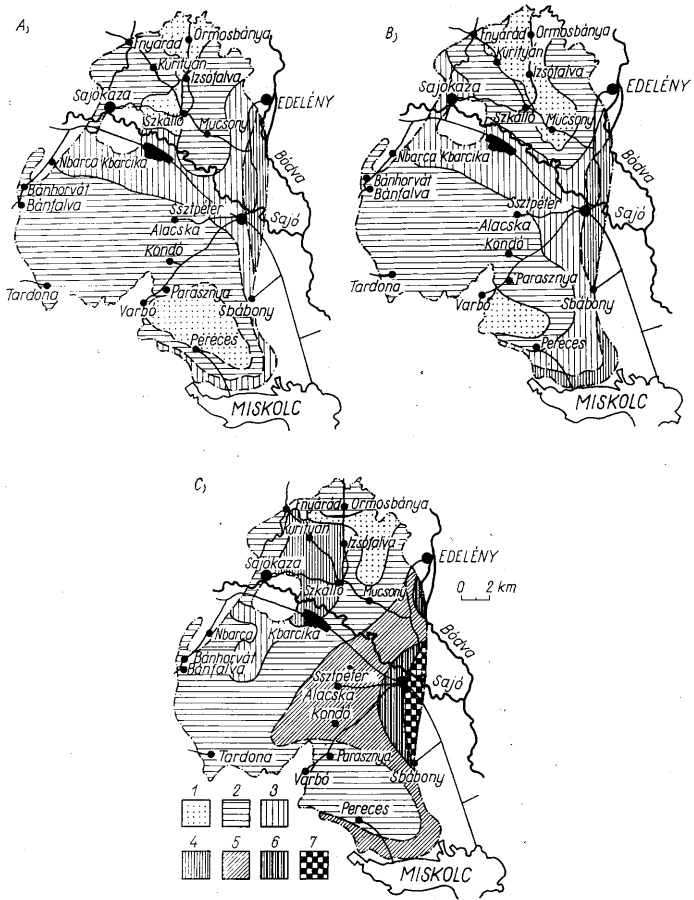
2. A telep középső részének lépövi térképe (4. ábra). A peremi láperdő területe ezen a térképen a legnagyobb. A sekélyláp külső övének a területe az előbbiekhöz képest csökkent. A sekélyláp középső övének területe az előbbitel közel azonos. A sekélyláp belső övének területe a legkisebb. A sekélyláp belső övének mélyebb lápi képződményeket ezen a térképen sem láthatunk.

3. A köszénteleg alsó részének lépövi térképe (5. ábra). A peremi láperdő közei csak a Sajó baloldalán, Ormosbánya környékén láthatók. A sekélyláp külső övének területe nagymértékben csökkent. A sekélyláp középső öve is kisebb területre korlátozódott. A sekélyláp belső öve nagymértékben megnőtt. A keleti részen kívül, nagyobb összefüggő területen láthatjuk Kurityán környékén. A medence keleti részén sekélylápnál mélyebb lépövi képződményeket is láthatunk.

A térképek a köszénteleg képződéséről a következőt mutatják:

1. A köszénteleg képződésének kezdetén a peremi láperdő és sekélyláp területe a legkisebb, Kurityán és környékén helyi kiemelkedés és süllyedés volt. A medence északi, nyugati, déli és délnyugati határán a medence szárazulattal érintkezett (a legszélső öv a sekélyláp külső öve).

2. A köszénteleg képződésének középső szakaszán az egész medence kiemelkedése tovább tart. A sekélyláp külső övéből (egy részéből) peremi láperdő lesz (Ormos és Lyukó-



3. ábra. A IV. sz. barnaköszéntelep lápöveinek elhatárolása. A) a telep felső részében, B) a telep középső részében, C) a telep alsó részében. Magyarázat: 1. Peremi láperdő, 2. Sekélyláp külső öve, 3. Sekélyláp középső öve, 4. Sekélyláp belső öve, 5. Gyenge áramlások öve, 6. Közepes áramlások öve, 7. Erős áramlások öve

Fig. 3. Delimitation of the bog zones of brown coal seam No. IV. A) In the upper part of the seam, B) In the middle part of the seam, C) In the lower part of the seam. Explanation: 1. Marginal bog forest, 2. Outer zone of the shallow bog, 3. Middle zone of the shallow bog, 4. Inner zone of the shallow bog, 5. Zone of feeble currents, 6. Zone of mean currents, 7. Zone of intensive currents

bánya környéke). A sekélyláp belső övéből a sekélyláp külső és középső öve lesz (Kurityán környéke, a medence keleti része). A köszénképződés területe ebben az időben a legnagyobb.

3. A kiemelkedés és a süllyedés helyei eltolódtak (pl. a peremi láperdő Mucsony környéke helyett Kurityán környékén látható). A sekélyláp középső övének helye közel megegyezik. A Sajó jobboldalán a sekélyláp külső öve megnő. A süllyedés üteme sokkal gyorsabb, mint a kiemelkedését.

A IV. számú telep barnaköszén-területének lépövek szerinti megoszlása a következő (három térkép átlagából):

	3. ábra	4. ábra	5. ábra	Átlag
	%	%	%	%
Peremi láperdő	13,89	13,42	4,34	10,55
Sekélyláp külső öve	62,95	54,24	50,67	55,95
Sekélyláp középső öve	19,49	25,12	3,63	16,08
Sekélyláp belső öve	3,67	7,22	35,22	15,37
Sekélylápnál mélyebb öv	—	—	6,14	2,05
	100	100	100	100

A lépövek szerint változik a köszéntelep vastagsága és minősége is. A peremi láperdő és a sekélyláp környezetében legvastagabb a tiszta köszéntelep (Szuhakálló II.). Ezután a sekélyláp külső öve következik. Legkisebb vastagságú a sekélyláp belső övében.

A köszén fűtőértéke és hamutartalma a peremi láperdő területén a legjobb. A lép mélyülésével romlik a köszén minősége. A minőségromlást főleg a köszénnek anorganikus anyaggal történő keveredése okozza, amely a hamutartalmát növeli.

A szerkesztett térképek tehát a fűrészekkel fel nem tárt területen a köszéntelemek kifejlődésének várható alakulását is mutatják.

A térképek (3. ábra) segítséget adnak a köszénkutatás tervezéséhez is. A térképekről azt látjuk, hogy a köszéntelep határát északnyugati és délnyugati irányban peremi láperdő, de legnagyobb részben a sekélyláp külső öve alkotja. Az utóbbi felveti azt az elképzelést, hogy valamikor a köszéntelep nagyobb területen fejlődött ki, csak a szárazfölddel határos részben lepusztult.

A medence keleti részét azonban lezárja a sekélyláp belső öve, sőt egyes területeken az áramlások övét is ismerjük. Ebből azt látjuk, hogy a köszéntelep feltételezett határain túl még reménybeli készletekkel sem számolhatunk, mivel a köszéntelep képződésének a lehetősége nem volt adott.

A köszéntelemek azonosítása szénkőzettani alapon

A köszéntelep azonosítása leggyakrabban ásványtani, kőzettani és őslénytani alapon a fedő, fekvő kőzetek vizsgálatával történik. Gyakori eset az is, hogy magában a köszéntelepben vannak nagyobb kiterjedésű, kis vastagságú meddőbeágyazások (homok, tufa stb.), amelyek az azonosítást megkönnyítik. Vannak azonban olyan esetek, amikor ezekkel a hagyományos módszerekkel nem végezhető az azonosítás. Ezért szénkőzettani alapon is foglalkoztunk az azonosítás problémájával.

Három területen végeztünk összehasonlító vizsgálatokat (Diósgyőr környékén hét mintavételi helyről 28 db, Sajószentpéter környékéről hét mintavételi helyről 30 db, Edelény környékéről három mintavételi helyről 11 db. köszéncsiszolatot vizsgáltunk meg), ahol mind az öt helvétii köszéntelep megtalálható. A minták telepenkénti megoszlása az 1. ábrán látható. Sajnos ilyen kisszámú minta vizsgálatával a telepazonosítást egzak

módon nem sikerült megoldanunk, de a következő megfigyelések segítségünkre lehetnek a telepazonosításnál.

1. Az alsóbb telepekben a peribilitint van legnagyobb százalékban (a IV. széntelepben a peribilitint 30%, a xilit 20%, az V. telepben az arány még nagyobb), a felsőbb telepekben a xilit (az I–II–III. telep megvizsgált mintáinak átlagából a xilit 40–60%, míg a peribilitint 9–34%, átlag 23%).

2. A felsőbb kőszéntelepekben a kutikula és a paraszövet nagyon ritka (négy esetben találtunk), az alsóbb telepekben (főleg a paraszövet) elég gyakori.

3. Amíg a felsőbb kőszéntelepek az eddig feltárt területen a peremi láperdő és a sekélyláp külső övébe tartoznak (legnagyobb része peremi láperdő), addig az alsóbb telepekben a mélyebb lápi képződmények is gyakran előfordulnak.

4. A IV–V. kőszéntelepek peribilitintjei vastagok, kötegesek. A felső telepek (I–III) peribilitintjei vékonyabbak, inkább szálasak.

5. A II. telepre jellemző a gyantás xilit (Sajószentpéter környéke) és a fuzit, mely a telep felső részében fordul elő.

A megvizsgált minták (minden telepben) gyakran tartalmaznak gombaspórákat és szkleróciumokat. Ezen spórák meghatározása további fontos feladat lenne. Ha a spórák azonosak, akkor a spórák mennyisége és elhelyezkedése is a rétegen jellemző lehet. A vizsgálatok elvégzéséhez azonban több mintára (kőszénecsiszolatra, porkészítményre) van szükség.

IRODALOM — REFERENCES

- Soós L., (1962): Adatok egyes kőszénelegyrészek genetikájához. MTA Kémiai Tud. Oszt. Közl. 18 sz. — Soós L., (1963): Nógrádi medence szénkőzettani feldolgozása. — Szádeczky-Kardoss E., (1952): Kőszének előfordulása. (A kőszén képződése, kémiája és bányászata, IV. rész.). Nehézipari Könyvkiadó, Bp. — Szádeczky-Kardoss E., (1952): Szénkőzetten. Akad. Kiadó, Bp. — Szádeczky-Kardoss E., (1960): Szénkőzettani vizsgálatok felsőnyárádi és homokterenyei miocén barnakőszén fúrásmintákon. Kézirat. — Szentirmai I., (1962): Földtani és kőszénföldtani vizsgálatok a nagybátonyi „Katalin” lejtősáknában. Földt. Közl. 92. — Vadász E., (1940): Kőszénföldtani tanulmányok. Földt. Int. Kiadv. — Vadász E., (1952): Kőszénföldtan. Akad. Kiadó, Bp. — Vendel M., (1959): A kőzetmeghatározás módszertana. Akad. Kiadó, Bp.

Coal-petrographic analysis of the Helvetic brown coal seams of the Borsod Basin (North Hungary)

by

A. JUHÁSZ

The coal-petrographic analysis was primarily aimed at determining the probable extension of coal seams, their quality and at identifying the seams. This work being extremely laborious, the author examined the horizontal changes of brown coal seam No IV, and carried out coal-seam correlations in three minor areas only. Thin sections were made from 63 sampling points, generally at 0,25 m intervals and from such points where changes in the lithology occurred. Qualitative analyses were performed for each of these samples. Thin sections were used for determining the lithologic types and the various components. The individual coal varieties were identified according to the bog zone classification set out by E. Szádeczky-Kardoss. Brown coal seam No IV (the most extensive one) has been represented at three different levels (the upper, the middle and the lower part of the seam separately). The maps constructed thus permit to read off the estimated extension and qualitative changes of the seams and the distribution of the bog zones.

Coal-petrographic analyses also are of great use for the identification of coal seams and can be used as a supplementary method.

A GÁNTI (BAGOLY-HEGY) KŐSZENES BAUXITSZELVÉNY VIZSGÁLATA RADIOAKTÍV IZOTÓPOKKAL*

Dr. KISS JÁNOS

(5 ábrával, 2 táblázattal)

Összefoglalás: Korábbi vizsgálataink alapján Ag^{110} - és Co^{60} -izotópok igénybevételével megkíséreltük jellemezni a bauxit allitos elegyrészeit is. Ennek eredményeként megállapítható, hogy:

- a) Az allitos elegyrészek a szialitoknál nagyobb mérvű Ag^{110} - Co^{60} izotópmegkötést tanúsítanak.
- b) Az Ag^{110} -megkötése hidrargillitnél jelentősebb, mint böhmit esetén.
- c) A böhmit Co^{60} -megkötése stabilabb, mint a hidrargillité.
- d) Etalonok kidolgozásával lehetőség nyílik a bauxit ásványos összetételének izotópokkal történő meghatározására.
- e) A bauxit szervesanyagtartalma nincs semminemű befolyással a radioaktív izotópok megkötésére.

Korábbi kísérleteink alapján (Sztróka y, K. — Kiss, J. 1961) a csereszegtomaji hidrargilliten a szialitot ásványokhoz viszonyítva meglepő Ag^{110} és Co^{60} -izotópmegkötőképességet tapasztaltunk. Felmerült annak a szükségessége, hogy e kérdés tisztázását szélesebb keretek között végezzük el. Megoldhatónak látszott olyan módszer kidolgozása, amit — adott körülmények között — a bauxit ásványos összetételének kiértékelésére, gyors meghatározására lehetne felhasználni. A bagoly-hegyi szelvény anyaga vegyes ásványos összetétele miatt nem bizonyult a legalkalmasabbnak az első kísérleteinkből leszűrt következtetésre, de a módszer részleteinek tisztázásával jól alkalmazható lehet.

A vizsgálati eredményeknek összehasonlíthatósága szempontjából a szialitot ásványoknál alkalmazott módszert használtuk radiokromatogram előállításával és kiértékelésével. Mindkét esetben (Ag^{110} és Co^{60}), mind az anyag mennyisége (bauxit: 0,01 gr), mind a felvitt izotóp mennyisége (0,01 ml) azonos volt az időközben dezintegrált radioaktív izotópoknak radioaktív bomlási törvény alapján korrekcióba vett mennyiségével.

Vizsgálatok Ag^{110} -izotópokkal

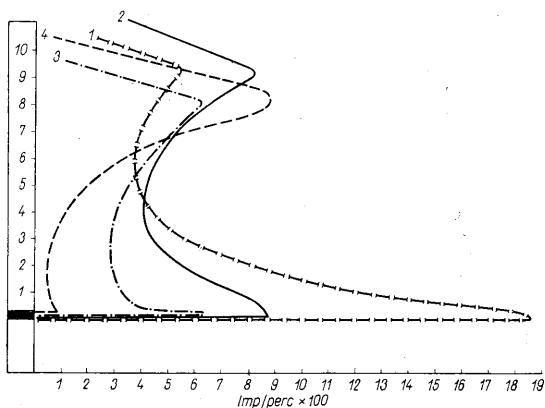
Tudjuk, hogy az ezüstön erősen elektropozitív jellege, majd a hidratált ionképzésre alig hajlamos volta miatt kationcserére, behelyettesítésre és megkötésre kiválóan alkalmas. Az ezüst esetében alkalmazott eluáló oldatunk erősen lúgos jellege (cc. NH_4OH) a bauxit elegyrészeinek allitos részét valószínűleg oly irányban változtatja meg, hogy Ag-komplex vegyületképződéssel stabilabb jellegű Ag-aluminát keletkezik.

A csereszegtomaji hidrargillit és hidrargillitben legdúsabb bagoly-hegyi kőszenes bauxit radiogramjának Ag^{110} -megkötése a montmorillonit-hoz hasonlít azzal, hogy az

* Elhangzott a Magyarhoni Földtani Társulat 1963. dec. 11-i előadójánál.
Kézirat lezárva 1964. jún. 16.

izotópnak több mint kétszeresét képes felvenni, sőt Ag-adszorpciója a H-montmorillonit-hoz áll közel:

Hidrargillit, Cserszegtomaj	76,70%
H-montmorillonit-mesterséges	70,30%
Kőszenes bauxit, Bagolyhegy	65,50%
Na-montmorillonit, Ond	38,30%
Kaolin, Zettlitz	8,20%



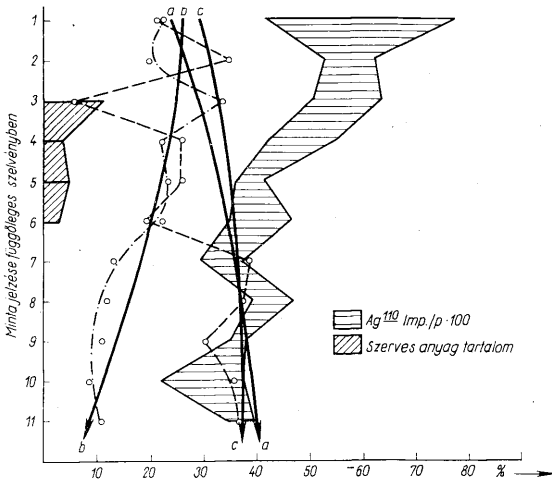
1. ábra Allitos és sziallitos ásványok radiokromatogramja. 1. Hidrargillit, 2. Kőszenes bauxit, Bagoly-hegy
3. Na-bentonit, Ond, 4. Kaolin, Sedlec

Fig. 1. Radiochromatogramme des minéraux allitiques et siallitiques. 1. Hydrargillite, 2. Bauxite charbonneuse, Mont Bagoly, 3. Bentonite de sodium, Ond, 4. Kaoline, Sedlec

A radiogramból (1. ábra) kitűnik, hogy a kb. 70% hidrargillitből álló cserszegtomaji mintában 76,70% Ag^{110} , a bagoly-hegyi 35,9% hidrargillitből, 6,4% böhmítből, 37,7% kaolinitből és 10,6% kőszenes szerves elegyrészből álló minta 65,5%-nyi Ag^{110} -megkötése az allittartalommal van összefüggésben.

Az Ag^{110} -megkötése aránylag gyorsan történik, s a fölöslegben levő Ag^{110} -ionok a sziallitos mintákhoz képest magasabb Rf-szintben torlódnak meg. Megvizsgáltuk az Ag^{110} -megkötés erősségét akként, hogy az első eluálással kapott radiogramot további 3 esetben újból eluáltattuk, a változás eredményeit a minta vegyi és ásványos összetételével hasonlítottuk össze, az eredményeket pedig az eluálás függvényében ábráztuk. Az első esetben a megkötött teljes Ag^{110} -aktivitás függése olvasható le a minta ásványos-vegyi-összetételéből, a másik esetben a megkötés erősségére kaptunk támpontot. A 2. sz. diagramból kitűnik — miként a cserszegtomaji minta alapján várható volt —, hogy az Ag^{110} -et megkötőkészség a hidrargillit függvénye és annak mértéke is a hidrargillit mennyiségétől függ. Az allitos elegyrészek közül a hidrargillit messzemenően stabilabb megkötést biztosít, mint a böhmít-kaolinit- és bauxitváltozata, s a lekötött Ag^{110} is aránylag „nehezen” oldható ki. (2. ábra)

Minta	Eluálás			
	I.	II.	III.	IV.
Hidrargillit, Cserszegtomaj	76,69%	61,71%	58,65%	48,87%
Kőszenes bauxit, Bagolyhegy	65,50%	58,21%	56,41%	52,46%



2. ábra. Az Ag^{110} megkötése és összefüggése az ásványos összetétellel. a) böhmít, b) hidrargillit, c) kaolinit eloszlása függőleges szelvényben

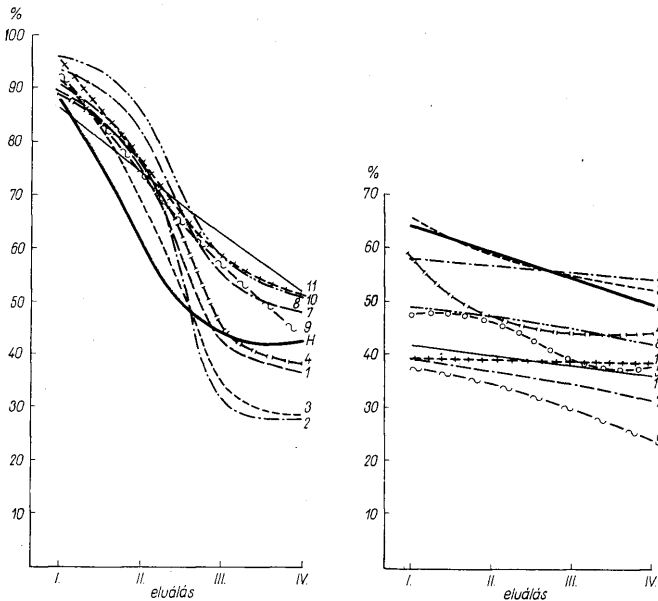
Fig. 2. Fixation de l'isotope Ag^{110} et sa corrélation avec la composition minéralogique. a) Boehmite, b) Hydrargillite, c) Répartition de la kaolinite en coupe verticale

Az eluálás függvényében felvitt értékek görbéjének gyakran „lapos” alakja (3. ábra) a hidrargillites bauxit-féleségek Ag^{110} -et jól és erősen megkötő készségét tanúsítják, ennek jelentőségét az izotóp-technika terén is figyelembe lehetne venni.

Ha az allit és sziallit összmenyiségét hasonlítjuk össze a megkötött izotóp-eloszlással, semmilyen összefüggés nem rajzolódik ki, jeléül annak, hogy az Ag^{110} -megkötésben a böhmít—kaolinit alárendelt szerepű, csak a helyenként fellépő montmorillonit van némi befolyással azokban a mintákban, ahol 2% fölötti montmorillonit-tartalom van jelen. Összegezésül, a hidrargillit és hidrargillites bauxitváltozatoknak Ag^{110} -megkötőképessége a hidrargillit mennyiségének függvénye, a többi allitos, sziallitos elegyrészek (montmorillonit kivételével) jelentéktelen befolyással vannak, ami a minta szervesanyag-tartalmára is vonatkoztatható!

Vizsgálatok a Co^{60} -izotóppal

A sziallitos ásványok Co^{60} -megkötőképessége korábbi kísérleteink során (Kiss, J. — Sztróka, K. 1965) sajátos módon érvényesült, ezért kísérletet tettünk az allitos ásványoknak és a bauxitnak ilyen vonatkozású tisztázására is. A Co^{60} viselkedését Ag^{110} -zel szemben abból a szempontból kell megítélnünk, hogy ezúttal az eluáló savas



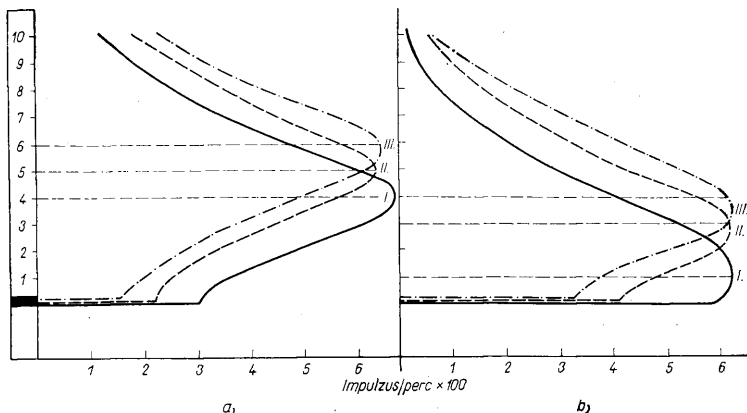
3. ábra. Bagoly-hegy: kőszenes bauxitszelvény mintáinak Co^{60} és Ag^{110} -megkötése I—IV. eluálással. I—II. minták számozása függőleges szelvényben H: hidrargillit, Cserszegtomaj

Fig. 3. Fixation des isotopes Co^{60} et Ag^{110} dans les échantillons provenant de la coupe des bauxites charbonneuses du Mont Bagoly par éluations I—IV. I—II: numérotage des échantillons suivant la coupe verticale, H, hydrargillite, Cserszegtomaj

közeg lényeges befolyással lehet az egyébként lúgos kémhatású allitos elegyrészek viselkedésére, minek során a „bonyolultabb mechanizmus”-sal a Co^{60} -izotóp adszorpciós megkötése nemcsak az allitos elegyrészek felületi energiájától függhet, hanem a kation komplex vegyületképzéssel is csatlakozhat. Erre utal a cserszegtomaji hidrargillitnek sziallitokkal szemben tanúsított meglepő viselkedése, ahol kezdetben megkötött Co^{60} -mennyisége a többmenetes eluálás után alig a felére csökken, azaz a sziallitokhoz képest stabilabb Co -megkötést tanúsít.

Cserszegtomaji hidrargillit Co^{60} -megkötése I—IV. eluálássalFixation de l'isotope Co^{60} par la hydrargillite de Cserszegtomaj, au cours des éluations I—IV

	2%-os HCl eluáló old.	5%-os HCl eluáló old.
I. eluálás	76,69%	46,83%
II. „	61,71%	34,08%
III. „	58,65%	23,35%
IV. „	48,87%	—



4. ábra. Cserszegtomaji hidrargillit Co^{60} -radiokromatogramja. a) 5% HCl-, b) 2% HCl-savkoncentráció mellett. I—III = eluálások
 Fig. 4. Radiochromatogramme Co^{60} de la hydrargillite de Cserszegtomaj. a) à une concentration de HCl de 5%, b) à une concentration de HCl de 2%. I—III = éluations

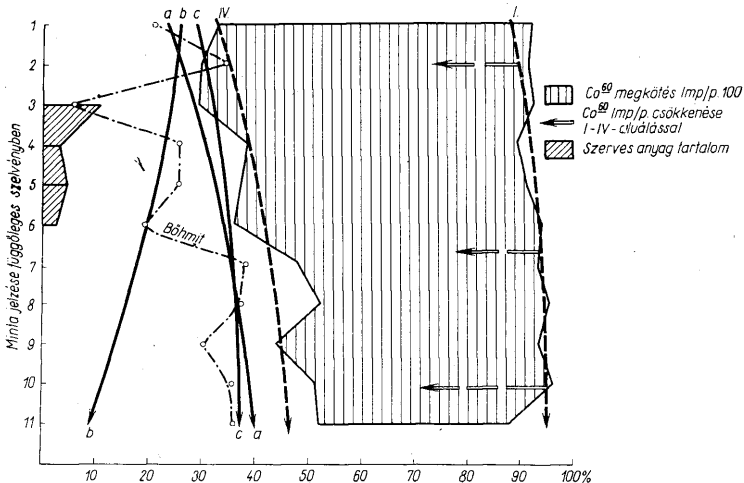
Az eluáló oldat savkoncentrációjának változtatásával egyértelműen tapasztalható, hogy annak növelésével csökken ugyan az allitokban a megkötött Co^{60} mennyisége, de lényegesen nehezebben távolítható el mint a sziallit-félékből. Tájékoztatásul közöljük a cserszegtomaji hidrargillitnek 2%- és 5%-os savkoncentrációval készült Co^{60} -megkötés adatait (4. ábra).

A jelek szerint az allitok belső és felületi vegyértékei a sziallitokkal szemben más hatásokkal érvényesülnek, s ez jelentős mértékben kihat a Co^{60} megkötésére.

Az előzőekben vázolt adatok feljogosítanak arra a megállapításra, hogy — miként az Ag^{110} -izotópok — a Co^{60} is alkalmasnak bizonyulhat az allitos elegyrészek minőségéi, majd mennyiségi jellemzésére.

A kőszenes bauxitszelvény ásványos eloszlásából láttuk, hogy ásványos összetétele jelentős sziallit-tartalma mellett vegyesen hidrargillites—böhmites típusú. A Co^{60} -megkötése ennek megfelelően komplex módon érvényesül, s az eddig végzett izotóp vizsgálataink csak körvonalakban tükrözik az ásványos összetételt, minek egzaktabbá tételéhez etalon-sorozatra lenne szükség, amit következő lépésként kívánunk elvégezni.

A kőszenes-bauxitszelvény mintáinak (I–IV) igen jelentős Co^{60} -megkötése — mint várható volt — hidrargillit (böhmit) —kaolintartalmának függvénye, a montmorillonit jelentős izotópnövekedést nem eredményez. Az összehasonlításul használt csereszegtomaji hidrargillit adataival történő összehasonlítás során kiténik (3. ábra), hogy a böhmitben dúsabb minták még a hidrargillitnél is stabilabb Co^{60} -megkötést tanúsítanak, amit az I.–IV. eluálás adatainak ellaposodó képe is bizonyít. A kaolin Co^{60} -megkötése annyira



5. ábra. Bagoly-hegyi kőszenes bauxitszelvény mintáinak Co^{60} -megkötése I–IV. eluálással és ennek összefüggése az ásványos összetétellel. a) böhmit, b) hidrargillit, c) kaolinit függőleges eloszlása

Fig. 5. Fixation de l'isotope Co^{60} dans les échantillons provenant de la coupe des bauxites charbonneuses du Mont Bagoly au cours des éluations I–IV et corrélation de celle-là avec la composition minéralogique. a) Boehmite, b) Hydrargillite, c) Kaolinite: répartition verticale

laza, hogy az I.–IV. eluálásnál az első érték töredéke marad meg, s ez azt bizonyítja, hogy az allitos ásványok viselkedése sziallitokétól alapvető módon eltér. Ez a tulajdonság érdemessé teszi a bauxit tüzetesebb vizsgálatát és felhasználási lehetőségét a radioaktív hulladékok kevésbé megoldott tárolási kérdésének megoldásához. A különböző eluálásmenet eredményei és az ásványos összetétel összhangjából kitűnt, hogy a hidrargillites, böhmites, kaolinites bauxit az aliquot (0,01 ml) Co^{60} -izotópnak majdnem a teljes egészét képes lekötni, aminek stabilitása azonban nem a sziallitos elegyrész (kaolin) hanem az allitos ásványok eloszlásának függvénye. Szembetűnően kiváglik ez a 5. diagramon, ahol a maximális megkötés (I. eluálás) után a IV. eluálás Co^{60} -mennyisége elsősorban a böhmit-tartalomtól függ. Úgy látszik, hogy a hidrargillit Co^{60} -megkötése korlátozottabb, és a kation stabilabb megkötése csak monomineralikus összetétel esetén érvényesül (5. ábra).

IRODALOM — BIBLIOGRAPHIE

- Barna J., (1957): The Cation-exchange Capacity of Hungarian Bentonites and the Process when Treated with Soda. *Acta Technica Ac. Sci. Hung.* 18. p: 325—328. — Buzágh A., (1951): *Kolloidika*. Budapest. — Marshall, C. E., (1949): *The colloid chemistry of the silicate minerals*. New York. — Di Gléria J., (1963): A bentonitok kationadszorpciója és telítettsége. Adsorption and saturation of cations in bentonites. *Földt. Közl.* XCIII. p: 127—131. — N. Varga S.—Székely Á., (1963): Sósavval kezelt agyagásványok szerkezet-állandóságának vizsgálata. Study of the constancy of the structure of clay minerals treated by hydrochloric acid. *Földt. Közl.* XCIII. p: 25—31. — Sztróka y, K.—Kiss, J., (1961): Anwendung von radioaktiven Isotopen in der Forschung von Tonmineralien. *Acta Univ. Carolinae — Geologica Suppl.* 1. Pag. 435—446. — Kiss J.—Sztróka y K., (1965): Kísérletek a hazai agyagos közetek sziallit-tartalmának jellemzésére radioaktív izotópokkal. Weitere Erfahrungen mit Anwendung von radioaktiven Isotopen in der Forschung von Tonmineralien. *Annal. Sci. Univ. Sec. Geol. Tom. VIII.* — Kiss J.—Vörös I., (1965): A bagoly-hegyi (Gánt) kőszenes bauxit és a bauxit üledékképződésének mechanizmusa. *Ann. Sci. Univ. L. Eötvös Sectio, Geologica VIII.*

Examen de la coupe de bauxite carbonneuse de Gánt (Mont Bagoly) par des isotopes radioactifs

par
Dr. J. KISS

À la base des recherches accomplies auparavant, l'auteur a essayé de caractériser les constituants allitiques de la bauxite à l'aide d'isotopes Ag^{110} et Co^{60} . Les résultats obtenus peuvent être résumés en ce qui suit:

a) Les constituants allitiques se caractérisent par le fait qu'ils fixent les isotopes Ag^{110} et Co^{60} plus intensément que ce n'est le cas pour les siallites.

b) La fixation de l'isotope Ag^{110} est plus remarquable en présence de la hydrargillite que de la boehmite.

c) La soudure de l'isotope Co^{60} est plus stable dans le cas de la boehmite que dans celui de la hydrargillite.

d) L'élaboration d'étalons permettra de déterminer la composition minéralogique des bauxites par des isotopes.

e) La teneur des bauxites en substances organiques n'exerce aucune influence sur la fixation d'isotopes radioactifs.

BAKTÉRIUMOK SZEREPE A SZULFIDÉRCEK OXIDÁCIÓJÁBAN

Dr. SZOLNOKI JÁNOS—BOGNÁR LÁSZLÓ*

(3 ábrával, 1 táblázattal)

Összefoglalás: A szulfidércsek oxidációját régebben tisztán kémiai folyamatnak tekintették. Az újabb vizsgálatok beigazolták, hogy ebben a folyamatban az élő mikroorganizmusok, főleg a kemoautotrof kénbaktériumok igen jelentős szerepűek. *Thiobacillus ferrooxidans*-sal végzett biooxidációs kísérleteink alapján megállapítható volt, hogy a vizsgált szulfidércsek oxidációja baktériumos kezelés hatására nagyságrendnyivel megnövekedett a steril kontrollhoz viszonyítva. A redukált kénvegyületek mikrobiológiai oxidációja az elméleti szempontok mellett — mint pl. a fémek migrációjának és bizonyos epigén üledékes érctelepek kialakulásának a kérdése — olyan közvetlen gyakorlati vonatkozásokban is, mint a szegény ércek dúsítása vagy a kéntelenítési eljárások, a jövőben fokozott érdeklődésre tarthat számot.

A szulfid ércek oxidációjának folyamatával számos értékes munka foglalkozik (Büchler és Gotschalk 1912, Szaukov 1950, Grasselly 1952, Garrels 1954, Szmirnov 1955, Sató 1960, Ginzburg et al. 1961 és mások). A szulfid ásvány oxidációját egészen a legutóbbi időig tisztán kémiai folyamatnak tekintették.

A szulfidásványok biológiai úton történő oxidációjára a savanyú bányavizek vizsgálata hívta fel a figyelmet. A kőszekenben a pirit vagy markazit oxidációjakor keletkező kénsav nagy károkat okoz egyes területeken, különösen az USA-ban.

A kérdés tanulmányozásának szempontjából nagy jelentőségű volt Colmer és Hinkle (1947) felfedezése, akik szénbányák savas vizéből egy addig ismeretlen kemoautotrof mikroorganizmust, a *Thiobacillus ferrooxidans*-t izolálták (Temple és Colmer, 1951). Erről a mikroorganizmusról beigazolódtott, hogy a pirit és a markazit oxidációját jelentősen meggyorsítja a steril kontrollhoz viszonyítva (Temple és Dechamps, 1953; Ljalikova, 1960 és mások). A baktériumok által katalizált biológiai oxidáció mértékére jellemző, hogy Ashmeed (1955) vizsgálatai szerint skóciai kőszénbányákban a képződött kénsav 4/5-öd része a szulfidásványok mikrobiológiai oxidációjának eredményeként jött létre. Ljalikova úgy találta (id. Kuznecov et al. 1962), hogy egyetlen degtjanszki ércbányában a baktériumos oxidáció hatására egy év alatt kb. 2500 t tömény kénsav képződik.

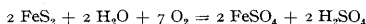
A *Thiobacillus ferrooxidans* tevékenysége nem csupán a redukált kénvegyületeknek kénsavvá történő oxidációjára szorítkozik, de képes arra is, hogy a ferro-vegyületeket ferrivé oxidálja. Így pl. Leathen, Kinsel és Braley (1956) megállapították, hogy a ferrovasat, amelyet a savanyú bányavíz 200 mg/l mennyiségben tartal-

* Elhangzott a Magyarhoni Földtani Társulat Ásványtan-Geokémiai Szakcsoport 1964. márc. 23-i ülésén.

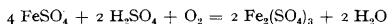
Kézirat lezárva 1964. X. 2.

mazott, ezek a mikrobák 3 nap alatt ferrivé oxidálták, míg a steril vasoldatnak a levegő oxigénjével történő pusztán kémiai oxidációjához a közeg ugyanolyan aktív savanyúsága mellett több mint két évre volt szükség. A vas savanyú közegben történő és vegyértéknövekedésben mutatkozó oxidációjának biokatalitikus jellegét — a mikrobiológiai kísérletek mellett — alátámasztja az a tény, hogy ez a reakció savas közegben tisztán kémiai oxidáció útján egyáltalán nem vagy csak alig megy végbe.

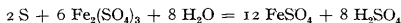
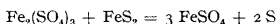
G r a s s e l l y (1952) szerint a fémszulfidok bonolyult kémiai oxidációjának többféle módja közül az egyik lehetőség az, hogy a savanyú bányavíz hatására a vasszulfidból ferroszulfát keletkezik, majd a vele párhuzamosan képződött kénsav hatására ferriszulfáttá alakul s ez oxidálja a még bomlatlan szulfidokat. A piritnek ferroszulfáttá való oxidálódása T e m p l e és D e c h a m p s (1953) szerint is tisztán kémiai úton zajlik le:



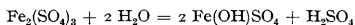
Ez után a ferroszulfát kénsavas közegben azonban már biológiai úton oxidálódik ferriszulfáttá, minthogy ez a reakció savanyú közegben tisztán kémiai úton csaknem egyáltalán nem megy végbe:



a továbbiakban a képződött ferriszulfát egy része a pirittel reagál, azt oxidálja, egyidejűleg pedig maga redukálódik:

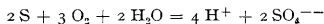


Az így keletkezett ferroszulfátot a baktériumok ismét feloxidálják. A ferriszulfát egy része bázisos vasszulfáttá vagy ferrihidroxiddá alakul és kicsapódik:



Gyakorlatilag a hidrolízis teljesen végbemehet ferrihidroxiddá. A hidrolízis mértéke függ a ferro-ferri aránytól, a szulfáttartalomtól, a közeg savanyúságától.

A reakció során képződött elemi kén gyakran nem lép reakcióba a ferriszulfáttal, hanem ugyancsak biológiai úton tovább oxidálódhat kénsavig (B r y n e r és J a m e r s o n, 1958; B e c k, 1960):



Az utóbbi reakciót a természetben egyébként más kemoautotrof kénbaktérium (pl. a *Thiobacillus thiooxidans*) képes katalizálni (Z o b e l l, 1963; I v a n o v 1964).

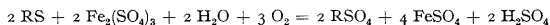
A ferrovasat ferrivé oxidáló *Thiobacillus ferrooxidans* a kemoautotrof kénbaktériumok közé tartozik, azaz olyan mikroorganizmus, amely csak ásványi anyagokat tartalmazó közegben, organikus anyagok felhasználása nélkül képes megélni, testét széndioxidból és ásványi sókból építi fel, az élettevékenységéhez szükséges energiát szervesen vegyületek oxidációjából nyeri, hatását aerob körülmények között fejti ki és igen alacsony p_{H} -t (2,0–4,5) képes elviselni. Az általa katalizált reakciókból látható, hogy élettevékenysége során maga teremti meg a fejlődéshez szükséges p_{H} -t. Ebből azonban nem szabad arra következtetni, hogy a *Thiobacillus ferrooxidans* egyáltalában semmi sze-

repet nem játszik a szulfidok oxidációjában természetes körülmények között olyan esetekben, amikor a közeg p_{H} -ja semleges. Erős lokális savanyúság jöhet létre egyes góccokban, ahol összpontosul a baktériumok oxidatív tevékenysége.

A *Thiobacillus ferrooxidans*-nak a természetben való elterjedését és oxidációs tevékenységét vizsgálva Temple és Dechamps (1953) azt tapasztalták, hogy bányában, rögtön a réteg feltárása után vizsgálva az anyagot, a frissen fejtett részben a víz reakciója semleges volt és a *Thiobacillus* hiányzott, de már néhány nap múlva ebből a részből sok *Thiobacillus ferrooxidans* volt kimutatható és a víz erősen savas lett. Ivanov et al. (1958) megállapították, hogy a hányón heverő érc is oxidálódik biológiai úton és maga a kőzet is mélyreható változásokon megy át. Hasonló eredményekhez jutottunk mi magunk is a Gyöngyösorszi ércbánya anyagának vizsgálatakor, amikor is azt tapasztaltuk, hogy míg közvetlenül a bányából származó frissen fejtett anyagban egyáltalán nem vagy elvétve találtunk *Thiobacillus ferrooxidans*-t, a meddő hányóról vett mintában ez az organizmus igen nagy számban volt kimutatható, maga a kőzet pedig erősen mállott volt. Kuznecov et al. (1962) szerint ennek a mikroorganizmusnak a tevékenységét ott lehet felfedezni, ahol a szulfidok a felszín közelébe kerülnek, vagy ahol oxigénben gazdag víz hatol be a kőzetbe. Szmirnov (1955) azt tartja, hogy a szulfid lelőhelyek oxidációs zónája az oxigéntartalmú talajvíz behatolási mélységig terjed. Mivel ez a mélység függ a kőzet vízáteresztő képességétől, repedezettségétől és egyéb tényezőktől, mindezek befolyásolják az ércsaványok baktériumos oxidációját a lelőhelyen. Corrick és Sutton (1960), valamint Ljalikova (1959, 1960, 1961) különböző kőszén- és érclelőhelyekről izolálták a *Thiobacillus ferrooxidans*-t

A felület és szemcsenagyság ugyancsak befolyásolja az oxidáció mértékét. Ginszburget al. (1961) 0,074 mm átmérőnél kisebb szulfidörleményt vizsgálva kimutatták, hogy a tisztán kémiai oxidáció sebessége a szabad felülettel arányosan a mértani sornak megfelelően növekszik.

A pirit biológiai oxidációja során képződött ferriszulfát erős oxidáló és oldó hatást gyakorol az egyéb szulfidokra is, miközben önmaga ferroszulfáttá redukálódik, amit a baktériumok ismét ferriszulfáttá oxidálnak. Ilyen módon egy folyamat-ciklus következik be, melynek eredményeként a fémszulfidok oldhatókká válnak, szulfátok formájában. Ez a folyamat a következők szerint megy végbe:



ahol R valamilyen fém. A ferriszulfátnak ez az oxidáló és kilúgozó hatása már régóta ismeretes a dúsítással foglalkozó szakemberek előtt. Alkalmazása azonban — az eljárás eléggé költséges lévén — nem terjedt el szélesebb körben. Amennyiben azonban a ferroszulfátnak baktériumos oxidációval történő regenerálása olcsón megoldható, az eljárás ipari méretekben is alkalmazhatóvá látszik. Szmirnov (1955) ugyancsak rendkívül nagy jelentőséget tulajdonít a ferriszulfát szerepének a szulfidérc oxidálásában.

A pirit hozzáadása pozitív hatással van az egyéb szulfidásványok biológiai oxidációjára is. Pirit és kalkopirit együttes biológiai oxidációs vizsgálata azt mutatta, hogy 37 nap alatt a steril kontrollnál kb. kilencszer több réz ment oldatba baktériumos hatásra (Ljalikova, 1959).

A *Thiobacillus ferrooxidans* azonban nemcsak a piritet tudja oxidálni, hanem képes közvetlen oxidatív hatást gyakorolni a többi fémszulfidra is. Ljalikova (1961) úgy véli, hogy ezekben az esetekben a baktériumok az energiát a kisvegyértékű kén szulfáttá oxidálásából nyerik. Amerikai kutatók 1954-ben kalkopiritet, kovellint, kalkozint, bornitot és tetraedritet oxidáltattak *Thiobacillus ferrooxidans*-sal és megállapították, hogy a baktériumos kezelés hatására 42 nap alatt 3–10-szeres mennyiségű fém ment.

oldatba a különböző ásványokból a steril kontrollal összehasonlítva. A különböző szulfidásványok természetesen különböző mértékben oxidálhatók.

A *Thiobacillus ferrooxidans*-nak különös sajátága, hogy igen kevésbé érzékeny a rézzel és egyéb nehéz fémekkel szemben. Így L j a l i k o v a (1959) *Thiobacillus ferrooxidans*-t talált olyan bányavízben, melynek rézkoncentrációja 7,5 g/l volt. Z i m m e r l e y et al. (1958) vizsgálatai beigazolták, hogy ezeknek a mikroorganizmusoknak a nehézfémekkel szembeni ellenállása fokozható az olyan tápközegeken való sorozatos tenyésztéssel, melyek mind nagyobb koncentrációban tartalmazzák ezeket a fémeket. Fokozatos hozzáféréssel olyan törzsűt sikerült kitenyészteniük, amely 17 g/l cinket viselt el. A réz tőrése 12 g/l-ig volt fokozható.

A baktériumoknak azt a képességét, hogy a fémeket oxidációs úton oldatba tudják vinni, már régen hasznosították anélkül azonban, hogy a folyamat mikrobiológiai jellegével tisztában lettek volna. Így Spanyolországban a Rio Tinto bányában nagyon hosszú idő óta kitermelik a rezet a bányavízből vason való kiválasztás útján. K u z n y e c o v et al. (1962) közlése szerint a degtjanszki ércbánya vizének réztartalma eléri az 1,27 g/l-t. A réznek a bányavízből való kinyerése céljából speciális cementációs be rendezést helyeztek üzembe.

Az utóbbi időben világszerte figyelmetek ezeknek a mikrobáknak a szulfidásványokat oxidáló képességére és most már céltudatosan igyekeznek felhasználni őket a fémek dúsításában. Így különösen az USA-ban (A r g a l l, 1963), Kanadában és Mexikóban az eljárást már ipari méretekben alkalmazzák. 1958-ban az USA-ban szabadalmat fogadtak el ércek kilúgozásának biológiai módszerére (Z i m m e r l e y et al., 1958). A módszernek egyelőre hátránya a kilúgozási ciklus viszonylagos lassúsága, bár az utóbbi években jelentős előrehaladás történt ezen a téren is (R a z z e l l, 1962).

A Szovjetunióban ugyancsak széleskörű munka folyik a mikrobiológiai ércdúsítási eljárások részletes kidolgozására (I v a n o v, 1961; L j a l i k o v a, 1961). Mindenesetre már az eddigi adatokból is megállapítható, hogy a mikrobiológiai módszerek az ércek dúsításában igen nagy jövőjű eljárásoknak mutatkoznak, melyek megérdemlik a szakemberek figyelmét. Különösen alkalmasnak látszik a mikrobiológiai módszer a ritka fémek dúsításánál és az ércfeldolgozó ipar még viszonylag sok színesfém-tartalmazó meddőanyagainak felhasználásánál.

Nem kétséges, hogy a kemoautotrof kénbaktériumok igen jelentős szerepet játszanak a kőzetek mállásában és a fémek migrációjában is. Már B a s t i n (1926) is feltételezi a baktériumok részvételét a fémek mobilizációjában és az üledékes értelepek kialakulásában. Az ezekkel a kérdésekkel kapcsolatos vizsgálataink folyamatban vannak.

A szulfidásványokat oxidáló kénbaktériumok az ércdúsításon kívül felhasználhatók még egyéb gyakorlati és ipari vonatkozású területeken is. Így pl. eredményesen alkalmazhatók a kéntelenítési eljárások esetében, amikor a közegben levő pirit zavaráná a további ipari feldolgozást. Z a r u b i n a et al. (1959) baktériumos kezeléssel a kőszénből a kén 25%-át távolították el. A biológiai úton történő kéntelenítéssel kapcsolatos saját vizsgálataink során mi is hasonló eredményeket kaptunk (S z o l n o k i, 1964).

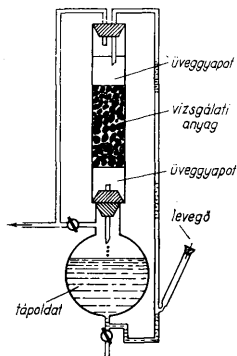
A fenti adatok alapján kísérleteket végeztünk egyes szulfidásványok és szintetikusan előállított fémszulfid biológiai oxidációjával kapcsolatban laboratóriumi körülmények között.

Vizsgálataink első részében a pirit és a kalkopirit mellett különösen a szfalerit biológiai oxidációját tanulmányoztuk, mivel ezen ásvány biogén oxidációjáról ez ideig kevés adat áll rendelkezésre.

A második vizsgálatcsoport a kémiai úton előállított szintetikus réz (II) szulfid, valamint kalkozin és bornit biológiai oxidációjával foglalkozott.

Kísérleti anyag és módszerek

I. Kísérleteink első részében — közelebbi lelőhely meghatározása nélkül — tömeges piritet, kalkopiritet, valamint Nagylipótról (Mátra) származó jólkristályos szfaleritet használtunk fel. Az ásványi anyagot megtörtük, szitáltuk és a 2,0–0,5 mm szemmagyság közé eső frakciót használtuk. A tárolás során történt esetleges oxidációs termékek eltávolítása céljából az anyagot 0,1 n HCl-val mostuk mindaddig, amíg a mosófolyadék szulfátra már nem volt pozitív. Az ilyen módon előkészített anyagból 40–40 g-ot mértünk be aeroliftes perkolátorokba (1. ábra).



1. ábra. Aeroliftes perkolátor
Fig. 1. Aerolifting percolator

A perkolálást I, e a t h e n et al. (1956) által javasolt tápodattal végeztük (edényenként 200 ml). A tápodat kezdeti p_{H} -ja 3,0 volt. A kísérleti anyagokat olyan *Thiobacillus ferrooxidans* tenyésztéssel oltottuk be, melyet a padragi kőszénbánya erősen piritos barnakőszénéből és kísérő kőzetéből izoláltunk, és melyet előzően három átoltsáson keresztül szfalerit tartalmú tápodaton tenyésztve passzáltunk. A kezdeti sejtszám $3-4 \times 10^4/\text{ml}$ volt. A kontroll minták sterilítéséről antiszeptikum (1 : 1000 fenol) adagolásával gondoskodtunk. A perkolálás szobahőmérsékleten történt 14 napon át.

A kísérlet befejeztével a perkoláló folyadékot, illetve annak aliquot részét infra lámpa alatt bepároltuk és mértük a bepárlási maradék súlyát. A bepárolt anyagot 1 : 1 arányban grafitporral hígítottuk (belső standardként önt használva) és Q24. kvarcspektrográffal mennyiségi színképelemzést végeztünk rézre és cinkre. Az összehasonlító anyaghoz a tápodat összetételének megfelelő sókat is hozzákevertük. Kiértékelésnél a Cu:3273,96 Å, az Sn: 3262,63 Å és a Zn: 3345,02 Å vonalait fotometráltuk.

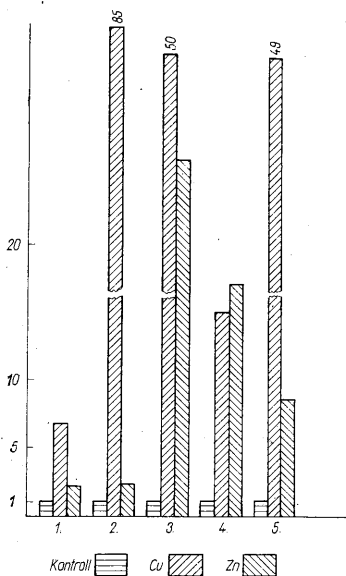
II. A kísérletek második részében kénhidrogénnel leválasztott kémiai úton előállított CuS-ot, illetve Dognácskáról származó kalkozint és bornitot használtunk fel. Az anyagokat 0,06 mm-es szitán átszitáltuk és 1–1 g-ot mértünk be 500 ml-es Erlenmeyer-lombikokba. Edényenként 300 ml 9K. tápodatot adtunk hozzá és előzetesen passzált, mosott és dúsított *Thiobacillus ferrooxidans* tenyésztéssel oltottuk be (S z o l n o k i és B o g n á r, 1964). A kontrollok sterilítésát 1 : 1000 fenol adagolásával biztosítottuk.

Az edényeket kétszer átfúrt gumidugókkal zártuk és az egész kísérlet folyamán aszeptikusan átbuborékolgatva levegőztettük, gondoskodva az elpárolgó víz pótlásáról. Az inkubálást 28 C°-on végeztük. A kísérlet 42 napon át tartott. A tápoldatokból hetenként mintát vettünk és az oxidáció eredményeként szulfát formájában oldatba ment réz (Ginzburg et al. (1961) által alkalmazott és Ulrich E. által módosított módszerrel, Na-ditilditiokarbammittal fotometrikan határoztuk meg.

Az eredmények értékelése

Amint a 2. és 3. ábrából látható, baktériumos kezelés hatására minden esetben több fém ment oldatba, mint a steril kontrollok esetében. Ez a különbség nagyságrendnyit is kitesz. Megállapítható az is, hogy a *Thiobacillus ferrooxidans* a vizsgált szulfidok mindegyikét képes oxidálni. Tevékenységével a fémek oldatbavételét jelentős mértékben fokozza és elősegíti.

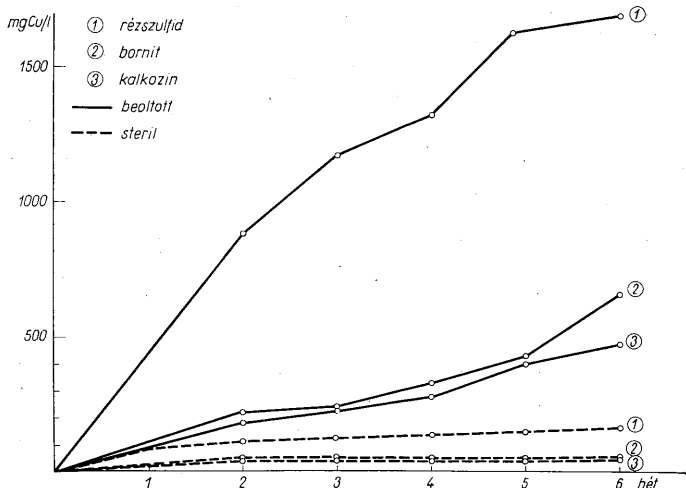
Az I. kísérletnél felhasznált anyagok mindegyikében mutatkozott réz és cink is, mivel ezek az ásványok természetes körülmények között a fő (kémiai képletben szereplő) fémeken kívül még egyéb fémeket is tartalmaznak. Ércmikroszkópos vizsgálat alapján azonban a nevezett ásvány dominál.



2. ábra. 14 nap alatt oldatba ment fém mennyisége a steril kontrollra, mint egységre vonatkoztatva.
Fig. 2. Amount of metal dissolved during 14 days with reference to the sterile check sample as per unit

Baktériumos kezelés hatására 14 nap alatt oldatba ment fém mennyisége
Amount of metal dissolved during 14 days of bacterial treatment

Anyag	mg/l	
	Cu	Zn
1. pirit	57,2	6,3
2. kalkopirit	33,6	2,3
3. pirit+kalkopirit	4,9	22,7
4. szfalerit	5,6	50,6
5. pirit+szfalerit	84,2	183,0



3. ábra. 42 napos inkubáció során oldatba ment réz mennyisége
Fig. 3. Amount of copper dissolved during 42 days of incubation

Az I. sz. kísérletben az oldatba ment réz abszolút mennyiségének alacsony volta (I. táblázat) azzal magyarázható, hogy a kísérleti berendezésben az oldatból feloxidált vas csapódott ki, amelyet kvantitatíve elkülöníteni nem tudtunk. A kivált vas egy részéből mennyiségi vizsgálatot végeztünk és annak réztartalma sokszorosan több volt, mint az oldaté. Feltehető, hogy az eredetileg oxidatív hatásra oldatba ment réz egy része a vasra kivált. Ez magyarázza, hogy abszolút mennyiségét tekintve a legkevesebb réz a pirit + kalkopirit perkolációs tápoldatából volt kimutatható annak ellenére, hogy a sterilhez képest ötvenszeres dúsulást észleltünk (2. ábra).

Feltehető, hogy a szfaleritből oldatba ment nagy mennyiségű cink részben a cink elem oxikalkofil jellegénél fogva (Sz á d e c z k y - K a r d o s s, 1955), részben pedig a szfalerit ásvány kitűnő hasadása miatt a kísérleti anyagunk a többi ásványhoz viszonyítva relative nagyobb felületet képviselvén, mobilisabbnak mutatkozott, mint más ásványok.

Összehasonlítva a táblázat eredményeit G i n z b u r g et al. (1961) eredményeivel, akik szintetikusan előállított szulfidásványok tisztán kémiai oxidációját vizsgálva oxigénáramban szfalerit és pirit keverékéből 1500 óra (62,5 nap) alatt 230 mg/l cinket oldottak ki, megállapítható, hogy a mi esetünkben 14 nap alatt csak szfaleritből 156,6 mg/l, a pirit + szfaleritből pedig 83,0 mg/l oldatba ment cink intenzív baktériumos tevékenység eredménye.

A II. sz. kísérletnél kizárólag a réz oldatbamenetét vizsgáltuk. Ezért összehasonlítottuk az általunk előállított rézszulfid oxidálhatóságát a természetes ásványokéval. A mesterséges rézszulfid esetében 42 nap alatt az eredetileg bevitt rézmennyiségnek 76,0%-a ment oldatba baktériumos hatásra, szemben a steril kontrollnál mért 7,4%-kal. Bár a baktériumosan kezelt és a steril minták között az oldat réztartalmában mutakozó relatív különbség csaknem ugyanakkora (3. ábra), a frissen előállított mesterséges rézszulfid laza szerkezete következtében az oldatba ment réz abszolút mennyisége ebben az esetben sokkal nagyobb volt, mint a természetes ásványoknál.

A két kísérletsorozatban oldatba ment réz mennyisége közötti különbségek valószínű oka, a kísérleti anyagok eltérő volta mellett, a szemcseméret csökkenésével párhuzamosan hatványozottan növekedő felületnagyság, a hőmérsékleti differencia (A r g a l l 1963), a dúsított és mosott baktérium oltóanyag alkalmazása (B e c k , 1960) és a második kísérletnél használt tápoldat megfelelőbb volta.

I R O D A L O M - R E F E R E N C S

- A r g a l l , G. O., (1963): Leaching dumps to recover more South-west copper at lower cost. *Mining World*, 25., 22-27. — A s h m e e d , D., (1955): The influence of bacteria on the formation of acid mine waters. *Coll. Guard.*, 190., 694-712. — B a s t i n , F. S., (1926): The presence of sulphate reducing bacteria in oil field waters. *Science*, 63., 21-24. — B e c k , J., (1960): A ferrous-oxidizing bacterium. I. Isolation and some general physiological characteristics. *J. Bacteriol.*, 79., 502-509. — B r y n e r , L. C. — J a m e r s o n , A. K., (1958): Microorganisms in leaching sulfide minerals. *Appl. Microbiol.*, 6., 213-226. — B ü h l e r , A. A. — G o t s c h a l k , U. N., (1921): Oxidation of sulphides. *Econ. Geol.*, 7., 412-421. — C o l m e r , A. — H i n k l e , M. E., (1947): The role of microorganisms in acid mine drainage. *Science*, 106., 253-256. — C o r r i c k , J. D. — S u t t o n , J. A., (1960): Three chemosynthetic autotrophic bacteria important to leaching operations at Arizona copper mines. *Int. Bu. of Mines*, P. G. H. P. A., 2077., 1-8. — G a r r e l s , R. M., (1954): Mineral species as functions of pH and oxidation-reduction potentials. *Geochim. Cosmochim. Acta*, 5., 153-168. — G i n z b u r g , U. U. — O l s a n s z k i j , J a . U. — B e l j a c k i j , V. V., (1961): Eksperimentalnuije issledovanija po oksizleniju szulfidov Tr.-i In.-ta I. G. R. M. P. M. I. P., 59. — G r a s s e l l y G y., (1952): Quantitative chemische Untersuchungen an sulfidischen Erzanschliffen. *Acta Geol. Hung.*, 1., 79-94. — I v a n o v , V. I., (1961): O primenenii bakteriálnih metodov v obogascenii rud cvetnih metallov. *Tr. In. Mikrobiol.*, 9., 144-146. — I v a n o v , M. V., (1964): Rol mikrobiologicseskijh processzov v geneziszse mesztorozsdenij szamorodnoj szeri. *Moszkva.* — I v a n o v , M. V. — L j a l i k o v a , N. N. — K u z n y e c o v , S z . I., (1958): Rol tionsiovih bakterij v vuvetirvanii gornih porod i szulfidnih rud. *Izv. A. N. S z S z S z R . s z e r . b i o l .*, 2., 183-192. — K u z n y e c o v , S z . I. — I v a n o v , M. V. — L j a l i k o v a , N. N., (1962): Vvegvemije v geologicseskiju mikrobiologiju. *Moszkva.* — L e a t h e n , W. — K i n s e l , N. — B r a l e y , S., (1956): *Ferrobacillus ferroxidans*, a chemosynthetic autotrophic bacterium. *J. Bacteriol.*, 72., 700-704. — L j a l i k o v a , N. N. (1959): Fiziologija i ekologija *Thiobacillus ferroxidans* v svjazii sz ego rolju v oksizlenii szulfidnih rud. *Dissz. biol. nauk. A. N. S z S z S z R . — L j a l i k o v a , N. N., (1960): Ucsaszitje Thiobacillus ferroxidans v oksizlenii szulfidnih rud na kolcsedannih mesztorozsdenijh Szrednego Urala. Mikrobiologija*, 29., 473-479. — L j a l i k o v a , N. N., (1961): Rol bakterij v oksizlenii szulfidnih rud. *Tr. In.-ta Mikrobiobull.*, 45., 135-136. — S a t o , M., (1960): Oxidation of sulfide ore bodies. II. Oxidation mechanism of sulfide minerals at 25°C. *Econ. Geol.*, 55., 1202-1231. — S z á d e c z k y - K a r d o s s E., (1955): *Geokémia*. Budapest. — S z a u k o v , A. A., (1950): *Geokémia*. *Moszkva.* — S z m i r n o v , S z . S z ., (1955): Zona oksizlenija szulfidnih mesztorozsdenij. *Moszkva.* — S z o l n o k i J., (1964): A kőszén mikrobiológiai oxidációja. *Földt. Közl.*, 94., 371-378. — S z o l n o k i J. — B o g n á r L., (1964): Experiments on the biogenic oxidation of some sulphide ores. *Acta Geol. Hung.*, 8., 169-190. — T e m p l e , K. — C o l m e r , A., (1951): The autotrophic oxidation of iron by a new bacterium *Thiobacillus ferroxidans*. *J. Bacteriol.*, 62., 605-611. — T e m p l e , K. — D e c h a m p s , E., (1953): Autotrophic bacteria and the formation of acid in bituminous coal mines. *Appl. Microbiol.*, 1., 255-258. — Z a r u b i n a , Z. M. — L j a l i k o v a , N. N. — S m u k , E. I., (1959): Issledovanije mikrobiologicseskogo oksizlenija pirita uglja. *Izv. A. N. S z S z S z R . s z e r . t e c h n .*, 1. — Z i m m e r l e y , S. — W i l s o n , D. — P r a t e r , J., (1958): Cyclic leaching process employing iron oxidizing bacteria. *U. S. Patent*, No. 2829964. — Z o b e l l , C. E., (1963): Organic geochemistry of sulfur. *Intern. Ser. of Monogr. on Earth Sci.*, 16., 543-578.

On the role of Bacteria in the oxidation of sulphide ores

Dr. J. SZOLNOKI—L. BOGNÁR

According to literature, chemoautotrophic sulphur bacteria have played an important role in the oxidation of sulphide minerals. The authors carried out experiments to determine the possibility of oxidation by *Thiobacillus ferrooxidans* of pyrite, sphalerite, chalcocite, bornite and artificial copper sulphides. On bacterial treatment the sulphide ores oxidized considerably faster than the sterile check samples. The rate of oxidation increased when the experiment was run with a greater initial number of cells and decreasing grain size.

Thiobacillus ferrooxidans markedly accelerated the process of oxidation of metals. In experiments where sphalerite was attacked by the above bacterium, the concentration of Zn in the solution was found to be very high. The copper content increased, on the average, by one order of magnitude in almost all the experiments, as compared to the sterile check sample.

A SÁROSPATAKI KIRÁLY-HEGY ÁSVÁNYAI

† Dr. TOKODY LÁSZLÓ

Összefoglalás: A kovaközetben keletkezett ásványok: α - kvarc, kalcedon, kvarcin, tridimit, opál, klinozoit és ensztatit. Szerző a felsorolt ásványok alaktani és optikai sajátságainak ismertetése után képződésükkel, átalakulásukkal, a kiválás sorrendjével foglalkozik.

A sárospataki Király-hegy kőzete elköväsodott riolittufa. Szabó J. (1865–1866) szerint „kovasavtól összetartott” riolittörmelék, melyet a „nagy mennyiségben bejutott kovasav oly szilárdá és szívóssá tett”, hogy malomkőnek használják. A finom eloszlású SiO_2 nemcsak a kőzet keménységét, szilárdságát idézi elő, hanem helyenként bővebben felhalmozódik, ekkor ökolnagyságtól kezdve köbméteres tömbökben található. Ennek darabjai részben opálfajtákra, részben kvarcközetekre emlékeztetnek.

A Tokaji-hegység számos pontjáról ismeretes hasonló képződmény. Ezeket Lengyel E. jáspis-változatoknak (Lengyel 1936) tekinti, és belőlük SiO_2 -ásványokat ismertet (Szabó, 1865–1866).

Lengyel szerint a jáspis kalcedon-, kvarcin-, kvarc- és opálból áll, illetőleg benne opál, kalcedon, kvarcin, lutecit, lussatit mutatható ki. Említi még a kvarc, hialit és kasolong megjelenését is. Sárospatak környékén szintén talált SiO_2 -ásványokat, így a Bodrog partján. Többször említi a „Sárospatak melletti Pogánykút” SiO_2 -ásványait. Pogánykút Sárospataktól Ny-ra Hercegekút község közelében van, amint térképen is feltüntette.

A Király-hegy (314 m) Sárospataktól északra emelkedik. Lankás lejtőin bőségesen gyűjthetők a kovás képződmények. Színük változatos. Nagy részük szürke, olykor szürkésfehér, de találhatóak sárga és barnásvörös darabok is. Szerkezetük majdnem kivétel nélkül tömött, finoman kristályos szemcsés; ritkán mutatkoznak opáltól összeragasztott breccsaszerű képződmények.

Törésük kagylós. Keménységük nagy.

Ásványi elegyrészeik: α -kvarc, kalcedon, kvarcin, tridimit, opál, klinozoit és ensztatit.

Az α -kvarc fennőtt kristályokban ritka. A víztiszta, max. 1 mm-nyi kristályokon csak az m ($10\bar{1}0$), r ($10\bar{1}1$) és z ($01\bar{1}1$) jelenik meg.

Kellő nagytással a kalcedon üregeiben apró kvarckristályok figyelhetők meg. A színtelen, vagy tejfehér kristályokon az mrz forma jól felismerhető. Megjelenik a kvarc vékony erek, hasadékok kitöltéseként, ekkor a 2–3 mm-es kristályból álló szemcséi fogaskerékserűen kapcsolódnak egymáshoz. Végül az egészen finom kvarcsemmcsékből álló kőzetet izometrikus kristályszemek halmaza alkotja. A szürke színű kőzet teljesen egyenmő, benne kvarcon kívül más ásvány nem mutatható ki.

A kalcedon és kvarcin elterjedt ásványok. Megkülönböztetésük Laves (Lengyel, 1936) felfogásának megfelelően történt.

A kalcedonnak kiválási módban, időben és alakban két változata különíthető el:

A kalcedon I elsődleges (primer) képződmény, mindjárt a kvarc után vált ki. Kifejlődése rostos, lemezes, olykor pikkelyes. Képződését az opál I követte.

A kalcedon II mindig az opál I dehidráálásával képződött. Változatos módon fejlődött ki. Apró szemek, nagyobb pikkelyek vagy szferolitik halmazok. Ritkán durván szemcsés tömeg vagy finom szövetű, máskor érszerű hasadékköltés, ez esetben az erek falára a kalcedon rostok merőlegesek.

A kvarcin a kalcedonnál lényegesen ritkább. Mindig vékony erekben mutatkozik. A kvarcin-rostok is merőlegesek az erek falára. Az egymás mellett képződött kalcedon és kvarcin megkülönböztetése optikailag egyértelműleg elvégezhető. A kvarcin általános megjelenésére jellemző, hogy mindig belül találjuk a kalcedont és kívül a kvarcint, vagyis az opál dehidráációjakor előbb a kalcedon és azután a kvarcin keletkezett.

A tridimit rendkívül ritka, csak egy közetpéldányban fordult elő, de ekkor bőségesen. Szintelen, apró táblái 2–3 sorban elhelyezkedve, sűrűn csatlakoznak egymás mellé. Rajtuk kristályalakok nem ismerhetők fel.

A tridimit megelőzte a kvarc kristályosodását.

Az opál két generációban jelenik meg. Az opál I a primer kalcedon I képződése után vált ki. Az opál II a kalcedon és kvarcin után keletkezett.

Az opál I szintelen vagy halvány barna. Tökéletesen izotóp. Csak nyomai maradtak meg, legnagyobb része dehidratáció következtében kalcedon-kvarcinná alakult. Az átalakulási folyamat jól követhető. Először cseppszerű kalcedon-kvarcin képződmények jöttek létre, ezek később egymással összefolytak, majd nemezszerű szöveteket alkottak.

Az opál II képződése a kalcedon-kvarcin átalakulás után következett. Víziszta, optikailag anomális. Helyenként dehidrálódt: kalcedonná alakult. A kezdődő átalakulás fokán benne a kalcedon táblásan jelenik meg.

Az opál második generációja (opál II) sokkal ritkább, mint az első (opál I).

A Király-hegy kovaközeteiben figyelmet érdemel a klinozoitit és enzstatit megjelenése.

A klinozoitit csak egy kovaközetben található. A közet színe sárga-vörössárga, vörösbarna részletekkel. Rendkívül finom szemcsés. Az elegyrészek erős nagyítással is alig ismerhetők fel. Színüket a finoman elosztott sötétsárga, illetve vörösbarna pigment elnyomja. Az optikai vizsgálatok szerint a közet kvarcból áll. A klinozoitit mind a sárga, mind a vörösre színezett közetrészben bőven található.

A klinozoitit kristályai a vékonycsiszolatban szabad szemmel is jól láthatók. A kristályok mérete 18–180 μ hosszúság és 5–18 μ szélesség között változik.

A klinozoitit *b*-tengely szerint megnyúlt lécei, táblái mikroszkóp alatt szintelenek, átlátszók. Hasadás (001) szerint kitűnő, (100) szerint jó. Kettőtörés gyenge, fénytörés erős: $n \gg$ balzsam, $n >$ kvarc. Az ortozonában a kioltás egyenes. A főzóna pozitív. A ritkán előállítható kétoptikai tengelykép pozitív.

Az optikai tulajdonságok klinozoititra utalnak. Az ásvány sem a vastartalmú piztaccal, sem a zoizit- és pszeudozoizittal nem azonosítható.

A Király-hegy klinozoititja hidrotermális hatásra keletkezett. A feltörő termák a riolit és andezit elegyrészeit bontották el. A felszálló oldatokból a kvarccal egyidőben vált ki.

Az enzstatit a kovaközetek kiszélesedő hasadékaiban, vagy egyes kristályokban, vagy néhány egyénből álló kristálycsoportokban jelenik meg. Szintelen tábláin az (110) szerinti hasadás jól felismerhető. Kioltás egyenes. Optikai jelleg pozitív, $Z||c$. Fénytörés

erős, kettőtörés gyenge. Pleochroizmus nem mutatkozik. A kőzet finom hasadékaiban egyedül vagy klinozoitokkal együtt található.

A Király-hegy ásványai alacsony hőfokú (100° C alatti) hidrotermák származékai. A legnagyobb keletkezési hőmérsékletet a tridimit-kvarc-klinozoit, a legkisebbet az opál jelzi.

Az ásványok kiválása folytonos és egyenletes volt. Az alacsony hőmérsékletű paragenézisben nagyobb hőmérsékleti különbségek nem voltak. Az ásványok a fokozatosan lehűlő oldatok hőmérsékletének megfelelően váltak ki.

A Király-hegy ásványai közül legelőször vált ki a tridimit, amit a kvarc követett. Ez kristályszerkezetileg is érthető, mert a SiO_2 -szerkezetekben az O-részek viszonylag hézagosan helyezkednek és e hézagok a tridimitben relative nagyobbak, mint a kvarcban, amiből az is következik, hogy a Király-hegy SiO_2 -módosulatai között a tridimit képződött a kvarcnál nagyobb hőmérsékleten, ahol lehetséges volt a tridimit tágasabb szerkezet alakulása.

A kvarc után a lemezes, rostos kalcedon I csak kis mennyiségben keletkezett, mint elsődleges kriptokristályos kvarcváltozat.

A kalcedon I után az opál I következett. Ez azonban nem maradt meg változatlanul, hanem belőle dehidratációval részben, vagy egészben kalcedon II és kvarcin képződött.

A SiO_2 -ásványok kiválását az opál II zárja le.

A szilikátok közül a klinozoitot a kvarccal egyidős, az enstatitot nem a SiO_2 -ásványokkal együtt keletkezett, hanem már előbb képződött és az eruptív kőzetekből jutott a kovaközetbe.

A kiválási sorrend tehát:

Tridimit \rightarrow α -kvarc, klinozoit \rightarrow kalcedon I \rightarrow opál I \rightarrow kalcedon II, kvarcin \rightarrow \rightarrow opál II.

A Király-hegy ásványkiválási sorrendje a csökkenő hőmérsékletnek felel meg.

A Tokaji-hegység más területein hasonló eredetű ásványtársulások ismeretesek. Így: Hoffer (1934, 1937) az Ingvárhegy opálelfordulásában szintén a csökkenő hőmérséklet szerinti sorrendet állapította meg: kalcedon \rightarrow kvarc \rightarrow opál. L e n g y e l (1936) a tokajhegyaljai jáspisokban opál, kasolong \rightarrow kalcedon \rightarrow lutecit \rightarrow \rightarrow kvarcin \rightarrow kvarc egymásután rögzítette.

A Tokaji-hegység területén három részletesen tanulmányozott hidrotermális ásványtársulás ismeretes: Füzérkumlós (T o k o d y, 1959), Erdőbénye (T o k o d y, 1962) és Tállya (T o k o d y, 1963). Az első kettő a Király-hegy ásványainak kiválási sorrendjével nem hasonlítható össze. Füzérkumlós ásványai két ásványkémiailag eltérő szukcesszióban jelennek meg. Az oldatok hőmérséklete emelkedett és csökkent, ennek megfelelően ritmikusan változó kiválások jöttek létre, tehát az ásványok nem egyetlen folyamatot termékei.

Erdőbénye hidrotermális ásványai az előzőtől kémiaiilag eltérő oldatokból származtak. Ennek ellenére az ásványok az oldatok csökkenő hőmérsékletének megfelelően képződtek, a legnagyobb hőmérsékletet jelző pneumatolitosan keletkezett ilmenittől, majd a hidrotermális fázis első képviselőitől, a kvarc- és tridimitől kezdve a legkisebb hőmérsékletet jelző halotrichitig.

IRODALOM — LITERATUR

- Hoffer A., (1934): A nemes opál új lelőhelye Magyarországon. Term. tud. Közl. 66, 569—573. — Hoffer, A., (1937): A Szerencsi-sziget földtani viszonyai. Die geol. Verh. d. Szerencser-Gebirgsinsel „Tisia“, Közl. a Debreceni Tud. Egyetem ásványföldtani intézetéből. Abh. aus d. Min. Geol. Inst. d. Univ. in Debrecen, 171—173. — Laves, F. (1939): Über den Einfluss von Spannungen auf die Regelung von Quarz- und Cristobalit-Kriställchen in Chaledon, Quarzin und Lussafit. Naturwiss. 27. 705—707. — Lengyel E., (1936): Jáspis-változatok a Tokaj-Hegyaljáról. — Jaspisvarietäten vom Tokaj-Hegyalja-Gebirge. Földt. Közl. 66. 129—147. — Lengyel E., (1936): SiO₂-ásványok a Tokaj-Hegyaljai jáspisokban. — SiO₂-Minerale in den Jaspissen d. Tokaj-Hegyalja-Gebirges. Földt. Közl. 66. 278—294. — Szabó J., (1865—1866): Tokaj-Hegyalja es környékének földtani viszonyai. Mat. és term. tud. Közlemények. 4. köt. p. 281. — Tokody, L. (1959): Die Mineralien von Füzerkömlös. Acta Geol. 6. 173—194. — Tokody, L. (1962): Die Mineralien von Erdőbénye. Acta Geol. 7. 315—379. — Tokody, L. (1963): Mineralien des Kopaszhegy bei Tállya im Tokajer Gebirge. Ann. Hist. nat. Mus. Nation. Hung. 55. 11—21.

Die Mineralien des Királyhegy bei Sárospatak

† Dr. L. TOKODY

Die in den Kieselgesteinen festgestellten Mineralien sind: α -Quarz, Chaledon, Quarzin, Opal, Tridymit, Klinozoit und Enstatit. Die morphologischen und optischen Eigenschaften der erwähnten Mineralien wurden eingehend untersucht und beschrieben. Die Vorgänge der Mineralienbildung und Umbildung, Paragenese und Sukzession sind ausführlich behandelt.

ELATERIT BORPATAK (VALEA BORCUTULUI)-RŐL (ROMÁNIA)

† Dr. TOKODY LÁSZLÓ

Összefoglalás: Borpatak (Valea Borcutului) az elaterit első előfordulása a Kárpát-medencében. Az ásvány erősen bomlott markaziton található. Az elaterit gumyszerűen rugalmas. Sok markazit-zárványt tartalmaz. Fajsúlya a zárványok, keménysége pedig rugalmassága miatt nem határozható meg. Színe csokoládébarna – sárgásbarna. Amorf, de nem röntgenamorf. A pordiagramon két diffúz interferenciavonala jelentkezik. Mikroszkópban izotróp, $n = 1,508 \pm 0,002$. Lumineszcencia színe sárga. Nyílt és zárt üvegszobában izotróp és olajkepződés állapítható meg. Szerves oldószerek nem oldják. Az ozokeritrel nem azonosítható. Szenhidrogének migrációjából és kondenzációjából származik.*

Az elaterit ritka ásvány. Sajátságaira vonatkozó adatok, minthogy még a múlt század kutatóitól származnak, hiányosak és elavultak. A Kárpát-övezeten belül eddig ismeretlen volt. Újabban Borpatak (Valea Borcutului) (Románia) Petre George nevű bányában találták. Ott is nagy ritkaság.

A borpataki elaterit vizsgálatának eredményei – sajnos – hézagosak, de még így is bővítik az elateritre vonatkozó ismereteinket.

Az elaterit erősen mállott markaziton keletkezett. A markazit ércsiszolatán az ásványra jellemző tulajdonságok jól felismerhetők. A markazitkristályok között helyenként melnikovit található.

Az elaterit rugalmas, gumyszerűen nyúlékony. A néhány mm-es lemezek vagy gömbszerű képződmények a markazit felületén foglalnak helyet; a mikroszkópos vizsgálat szerint sok markazit-zárványt tartalmaznak.

A borpataki elaterit külsőre és optikailag amorf, azonban nem röntgenamorf. A röntgenfelvételhez szükséges preparátum előállítása az anyag rugalmassága miatt körülményes volt. Végül is az ásványból kimetszett parányi rudakkal készültek a felvételek. A Debye–Scherrer-felvételen a két erősen elmosódott interferencia-gyűrű jelent meg a kis szögterületen. A rájuk vonatkozó értékek: $d = 10,8_{5 \pm 7}$ és $5,0_{2 \pm 2}$. Sajnos, a röntgenfelvételek kiértékelése az elaterit hiányos ismerete miatt nem volt lehetséges.

Az elaterit-interferenciák mellett megjelenő sok éles gyűrű röntgenértékei tökéletesen egyeznek a markazitével és az elateritben levő parányi markazit-zárványoktól származnak.

A keménység meghatározását az ásvány rugalmassága akadályozza; késsel könnyen vágható.

A fajsúly megállapítása céltalannak látszott, mert értéke nem felelt volna meg az elaterit valós fajsúlyának a markazit-zárványok miatt.

* Köszönetemet fejezem ki Mauritz B.-nak a törésmutató meghatározásáért, Gerecs Á.-nak az oldási kísérletekért, továbbá Győre Gézánének a röntgen-felvételek elkészítéséért.

A szín a vastagabb részekben csokoládébarna, a vékonyabb részekben vörösbarna-sárgásbarna. A karcszín sem porcelán-, sem korundszinter-lemezen nem állapítható meg az ásvány nagyfokú rugalmassága miatt. Mikroszkópban a borpataki elaterit lemezei vastagságuk szerint szalmasárga-barna színnel áttetszők. Optikailag izotróp, miként azt már a múlt században Fischer és Rüst is megállapította. Az ásvány törésmutatója $n = 1,508 \pm 0,002$ (Mauritz B. meghatározása).

Az elaterit lumineszcenciájáról az irodalomban nincs adat. A borpataki elaterit UV-fényben sárga színnel lumineszkál.

A vizsgált elaterit zárt üvegcsőben történő hevítésekor először fehér füst képződik és távozik az üvegcső nyílásán. A további hevítéskor az üvegcső hidegebb részén sárgásbarna-barna olaj csapódik le. A füst- és olajképződéskor kátrányszag érződik, ami a hevítés befejezése után is megmarad. A kísérlet végén az anyag teljesen elég, de az üvegcső zárt részére igen finom eloszlású, koromszerű bevonat képződik, valószínűleg ebben a hevített markazit-szálladék is részt vesz. Ez a maradék sem alkoholban sem benzinben nem oldódik. A keletkezett olajat alkohol nem, de benzin gyorsan és maradék nélkül feloldja. Nyílt üvegcsőben végzett kísérletek során a fehér füstképződés erősebb, mint zárt üvegcsőben. A továbbiakban az anyag ugyanúgy viselkedik, mint a zárt üvegcsőben: alkoholban nem, benzinben jól oldódó olaj képződik, kátrányszag érződik, a vizsgálati anyag teljesen elég (kevés markazit-maradvány mutatkozik).

Morrison megfigyelése szerint az elaterit savak, alkáliák, alkohol nem, viszont a parafinolaj és részben az éter oldja. Oldata áteső fényben vörösbarna, ráeső fényben sötétzöld. A borpataki elaterit alkoholban, benzinben, széndiszulfidban, benzolban, parafinolajban, olivaoilajban félév után sem oldódott. Gerecs Á. kérésére volt szíves további oldási kísérleteket végezni, melyek során az ásványt a diklortétán, széntetraklorid, etilacetát, tetralin és nitrobenzol sem hidegen sem melegben nem oldotta.

Az anyag csekély mennyisége miatt kémiai elemzés nem volt készíthető. Ez annál inkább kívánatos lett volna, mert az elaterit kémiai összetétele nem ismeretes. Az irodalomban közölt kémiai elemzésekből képlet nem számítható. Ezért szokásos az elaterit összetételét az ozokerit C_nH_{2n} képletével jelölni, amihez még bizonyos, de nem határozott mennyiségű oxigén vagy oxigénvegyület járul.

Az elaterit tehát vegyileg kevéssé jellemzett ásvány. A régebbi és újabb irodalom néhány idézetéből kiderül az elaterit hovatartozásának bizonytalansága. Alexejev szerint az elaterit oxigénvegyületeket tartalmazó aszfalt. Dana, Groth, Naumann — Zirkel, Niggli, Tschermak — Becke, Doelter, Hintze, Hey, Strunz az elateritet oxigéntartalmú ozokeritnek minősíti.

Az elaterit, különösen pedig a borpataki elaterit, más szénhidrogén ásvánnyal, elsősorban az ozokerittel nem azonosítható. Miként ismeretes az ozokerit rombos (Hintze, Larsen—Berman), az elaterit amorf. Az ozokerit anizotróp, az elaterit izotróp. A két ásvány egyéb fizikai és kémiai tulajdonságai is lényegesen eltérők.

A borpataki elaterit-lelet érdekessége, hogy ércetlenül található. Keletkezése különböző szénhidrogének migrációjára és besűrűsödésére vezethető vissza. Magyarországon szénhidrogénmigrációra utal pl. a recski ércközvetben fellépő kőolaj.

IRODALOM — LITERATURA

- Alexejev, W. (1892): Ueber Elaterit u. Dopplertit. Gornyj. Journ. 1. p. 361—375. 1889. Ref. ZfKr. 20. p. 187—188. — Dana, E. S. (1892): Syst. of Min. 6. ed. New York. p. 1018—1019. — Doelter, C.—Leitmeier, H. (1931): Handb. d. Mineralchemie. Dresden—Leipzig. IV. 3. p. 831—833. — Fischer, H.—Rüst, D. (1883): Ueber das mikroskop. und opt. Verhalten verschiedener Kohlenwasserstoffe, Harze und Kohlen. ZfKr. 7. p. 210. — Groth, P. (1898): Tabel. Übersicht. d. Min. 4. Aufl. Braunschweig. p. 169—170. — Hey, M. H. (1955): An index of mineral species. London. p. 306. — Hin-

tze, C. (1933): Handb. d. Min. I. 4. 2. Berlin—Leipzig. p. 1369—1370. — Larsen, E. S.—Berman, H. (1934): The microsc. det. of the nonopaque min. 2. ed. U. S. Dep. of the interior Geol. Surv. Bull. 848. Washington, p. 69. — Morrison, Wm. (1889): Ein Mineraltheer in Old Red Sandstone von Ross-Shire. Min. Mag. 8. Red. ZfKr. 19. 1891. p. 402. — Naumann, C. F.—Zirkel, F. (1907): Elemente d. Min. 15. Aufl. Leipzig. p. 791. — Niggli, P. (1920): Lehrb. d. Min. Berlin, p. 650. — Strunz, H. (1957): Min. Tab. 3. Aufl. Leipzig. p. 370. — Tschermak, G.—Becke, Fr. (1923): Lehrb. d. Min. 9. Aufl. Wien—Leipzig. p. 711.

Elaterite from Borpatak (Valea Borcutului) (Rumania)

† Dr. L. TOKODY

The first occurrence of elaterite in the Carpathian Basin lies in Borpatak (Valea Borcutului). The mineral is situated on weathered marcasite; there are some melnikovite locally among the marcasite crystals. Elaterite is resilient, elastic like rubber. It contains a number of marcasite inclusions, hence the determination of its specific weight is aimless. Due to its resilience, the grade of its hardness cannot be defined. The colour is chocolate brown to yellowish brown. Amorphous, but not X-ray amorphous; the X-ray powder pattern shows two diffuse rings. Isotropic $n = 1,508 \pm 0,002$. It luminesces in a yellowish hue. Smoke and oil formation in open and closed tube. Insoluble in organic compounds. Elaterite cannot be identified with ozokerite. It originates from the migration and condensing of hydrocarbon-compounds.

HÍREK—ISMERTETÉSEK

Barbácsy Ákos

(1937—1964)

Barbácsy Ákos tagtársunk az Érc- és Ásványbányászati Kutató Szolgálat munkatársa 1964. június 19-én külső földtani munka teljesítése közben motorbaleset következtében 27 éves korában elhunyt. Tragikusan elhunyt fiatal tagtársunk a geológiai oklevelet 1962-ben az Eötvös Loránd Tudományegyetemen szerezte. Szakdolgozatának címe: Pécsvárad-környéki helvét-tortonai rétegösszlet földtani vizsgálata. Sikeres szakdolgozati tanulmánya, biztató pályakezdése, szerény, szorgalmas egyénisége a kibontakozást már nem érte meg. Ravatalánál megrendült szavakkal búcsúztatta Toldi János, az Érc- és Ásványbányászati Kutató Szolgálat vezetője.

Tudományos minősítések

1964. július 2-án rendezték meg Láng Sándor kandidátus „Természeti földrajzi tényezőink jelenlegi működése” c. doktori értekezésének nyilvános vitáját. Az opponensek véleménye és a kialakult vita eredményessége alapján az elnökség Láng Sándor, disszertációját megvédettnek nyilvánította s alkalmasnak a tudományok doktora magas fokozat odaítélésére. Elnökség ily értelmű javaslatát jóváhagyásra továbbterjesztette a Tudományos Minősítő Bizottságnak. Az értekezés opponensei Detre László akadémiai levelező tag, Bacsó Nándor, a földrajztudományok doktora és Somogyi Sándor, a földrajztudományok kandidátusa voltak.

1964. december 29-én volt Juhász András „A keletborsodi szénmedence bányaföldtani feldolgozása” című kandidátusi értekezésének nyilvános vitája. Az opponensek véleménye alapján elnökség Juhász András disszertációját megvédettnek nyilvánította, s előterjesztést készített a Tudományos Minősítő Bizottság számára, hogy Juhász Andrásnak a föld- és ásványtani tudományok kandidátusa fokozatot odaítéljék. Az értekezés opponensei Ajtay Zoltán, a műszaki tudományok kandidátusa és Kovács Lajos, a föld- és ásványtani tudományok kandidátusa voltak.

Dr. Bendefy László 60 éves

Dr. Bendefy László a Magyarhoni Földtani Társulatnak négy évtizede tevékeny munkatársa 1964. augusztus 17-én ünnepelte 60. születésnapját. Bendefy László 1904. augusztus 17-én Vasvárott született. Iskoláit Vasvárott, Szombathelyt, Grazban, Felsőlövőn és Szentgotthárdon végezte. Cholnoky Jenő tanácsára korábban a budapesti József Nádor Műszaki Egyetemet végezte el, majd a budapesti Tudományegyetem földtan — földrajz — őslénytan szakát. 1928-ban mérnöki diplomát, 1929-ben a budapesti Tudományegyetemen summa cum laude minősítéssel doktori oklevelet szerzett. 1924—1929-ig újjászervezte a vasvármegyei múzeumnak az első világháborúban elpusztult ásvány-, kőzet- és őslénytárát; folytatta a baltavári ásatásokat, megállapítva, hogy a csontok egy ősi torrens medencében halmozódtak össze. Négy éven át tüzetesen tanulmányozta Burgenland déli részét, begyűjtve a felszíni feltárások kőzetanyagát. Doktori disszertációja a vasmegyei devon első összefoglalása. 1928—1929-ben a MÁV artézi kút-szakértőjeként elrendelte és végrehajtotta valamennyi MÁV tulajdonban levő ástott és fúrt kút vízszíneinek negyedévenként való megmérését és a víz hőfokának meghatározását. Ez volt az első országos kútkataszter. 1931-től kezdve a magyarországi szint-

változások vizsgálatával foglalkozott, s képet igyekezett rajzolni az ország nagyszerkezetéről. 1930–1945 között számos geomorfológiai és hidrológiai tanulmányt írt a Vas-hegyről, a tokaji bazalttufa kúpról, a Lékai várhegyről, a Duna neolitikus teraszairól, illetve árvízviszonyairól stb. Az éleskavicsok keletkezésének törvényeiről írt tanulmányában (1932) levezetett függvények alapján méretez k ma a távvezetékek drójtját a szélhordta homok-ökzta kopás ellen. 1946-ban a Pénzügyminisztérium bányászati-kutatási osztályát Jövedéki Mélykutatás címén újjászervezte az egyidejű földtani és geofizikai kutatásokat indította el. Eredmények: a sóshartyáni jódaqua-forrás, a felsőcsatári talkumbánya, a Nógrád megyei szénhidrogén-gyanús szerkezetek felkutatása. Ez az osztály 1949-ben az Iparügyi Minisztérium hasonló osztályával egyesült. 1949-ben újjászervezte a második világháború alatt teljesen tönkrement Országos Felsőrendű Szintezést, ezzel 1951–1958 között az egész ország szintezési hálózatát újramérte, s méréseivel szabotosság dolgában Magyarországnak első helyet biztosított. Ezzel egyben megvetette a hazai egységes kéregszerkezet-kutatás alapját.

Lambrecht Kálmán az őslénytan nemzetközi hírnevű, nálunk nem méltányolt tudósának az ősmadarak tudományát összefoglaló alapvető kézikönyve 1933-ban „Handbuch der Palaeornithologie” címen, német nyelven, Berlinben jelent meg.

Azóta nélkülözhetetlen, de egyszerűságra hozhatatlan, mert ez a kiadás a kiadói és nyomdai raktárban a háborús pusztításban teljesen megsemmisült. Ez az 1024 oldalra terjedő munka, 209 ábrával, 4 táblázattal, 220 táblával, teljes egészében nagyon szép kiállításban Amsterdamban, Asher et Co. kiadásában teljes egészében változatlan újnyomásban megjelent.

v. e.

Gábori Miklós: A késői paleolitikum Magyarországon

Régészeti tanulmányok III. Akadémiai Kiadó, Budapest 1964.

A hazai késői paleolitikumnak ezt a régészeti módszereken nyugvó, történettudományi szemléletű összefoglalását, a régészeti leletek részletes leírása nélkül régóta vártuk. Nagy hiányt pótol, nemcsak a szétkülönült tudományágak szomszédos érintkező területein, hanem az érdeklődő nagyközönség ismereteinek bővítése és további serkentése céljából. Hozzátehetjük, hogy célját nagy mértékben elérte, amihez az Akadémiai Kiadót dicsérető szép kiállítás és a jellegzetes illusztrációk előnyösen hozzájárulnak.

Tágabbkörű földtani kutatásaink részéről ez a régészeti összefoglaló tanulmány, a földtörténeti időbeosztás legáltalább szakaszának, az ember korának (anthropozóikum) emberi tevékenységi folyamatait, a természeti jelenségekhez való aktív és passzív hatásaiban (építő- és pusztító megnyilvánulások) tárja elénk, az emberi fejlődés egymásutáni szakaszaiban. Az ősrégészeti (prehisztória) korok (kőkor, bronzkor, vaskor) közötti kapcsolatot Szabó József 1883-ban megjelent Geológia kézikönyvében, korát meghaladó módon, így jellemzi (424. old.): „Az emberi maradványok a Geológiai és Prehistoriát egyaránt érdeklik, a két tudomány ezekkel karöltve foglalkozik. Nincsenek ugyan szoros határok ezen korszakok között, sőt ismeretes, hogy ugyanazon időben az ember egy helyen bronzból vegyes kővel, másutt csak tisztán kőből készítette eszközeit; egészben véve azonban mégis chronológiai és stratigrafiai sorrendet fejez ki.” Targyalja is az emberi eszközöket az akkori megmunkáltsági alak szerinti leírással. Azóta, a tudományágakra szétkülönüléssel, az emberi tevékenységet a földtörténeti tárgyalásban nem részletezzük, de tudatos földtani tényezőként nyilvántartjuk, s a pleisztocén–holocén életföldtani és éghajlati változásainak fölismerésében, időrendi részletességel felhasználjuk. Nem a különböző rétegekből kiszabadított leletek önmagukban való vizsgálatával, hanem a bezáró közetretek keletkezési viszonyainak üledékföldtani együttesében, a lelet-helyek földrajzi tájainak megállapításával, s különösen a leletek anyagának közetjellegai szerint, keletkezési, származási helyének (helybeli vagy távolabbi), eredetének tisztázásával. Ebben az ősrégészetben is érvényesített földtani vizsgálat együttesben, barlangi és szabadtéri leletekre vonatkozóan, a külföldet megelőzően és messze meghaladóan is, hazai kutatásaink előlájának. Kadič O., Vértes L., Kriván P. és mások munkájában igen jelentős új eredményeink vannak. A földtani vizsgálati módszerek alkalmazásának szükségességét Gábori tanulmánya is hangsúlyozta.

Ebben a gondolatkörben, visszatérve a tanulmány ismertetésére, az együttműködés megkönnyítésére néhány észrevételt tehetünk. Kívánatos lenne a nevezéktan egyeztetése s különösen az ősrégészeti megjelölések magyarítása, illetve a magyar nyelvi gondolkodáshoz idomítása. Írásban és szóban sokszor fölvetettük a „korai” és „késői” megjelölés értelmi tartalom és nyelvhelyességi kérdését. Érzékelésünk szerint nem fejezi

ki eléggé az egyes kultúrfokokat egymásrakövetkezési viszonyát sem területileg, még kevésbé függőleges sorrendben. Egy-egy lelőhely kulturális fejlettségi fokát időre vonatkoztatva adja ugyan meg, de a lelőhelyek összehasonlításában az azonosítható kultúrfok nem jelent föltétlenül időbeli egyezőséget is. Ősrégészeti kutatásaink mai fejlettségi fokán, a kutatási módok, eszközök és lehetőségek egyre nagybodó méreteiben, az abszolút időszámítás tökéletesedésével, egy-egy lelőhely éveken meghatározható kora, a megfelelő kultúrfok korai vagy késői megjelenését adott helyen jelzi. De nem jelenti az egymástól távolesó lelőhelyek azonos kultúrireteinek egykorú voltát, rétegtani szintjét, földtanilag csak azonos biofaciést. Földtörténeti kormeghatározásunkban az élőlények elterjedését figyelembe vevő egyidejűség (homochron) és hasonidejűség (homotax) ismert kérdése ez. G á b o r i M. tanulmánya számol ezzel a kérdéssel, s az ősemler vándorlására vonatkozó érdekes következtetésekre jut.

Nevezéktani vonatkozásban rétegtani nevezéktanunkkal való egyeztetéssel, az új (neos) és ó (palaeos), s azon belül, alsó — középső — felső megjelölés lehetne általánosítható. Egy-egy olyan jól tanulmányozott klasszikus ősrégészeti lelőhely alapján, ahol több különböző kultúrfokú lelet egy szelvényben található. A magyar szakkifejezések szükségét pedig S z a b ó József nyomán, minden tudományszakra vonatkozólag valljuk és kérjük — nem nyelvújításbeli túlzásokkal — csak magyar szaknyelvünk fejlesztése érdekében. Tudományos szakirodalmunk kissé túlzottan nemzetköziségre való törekvésében megnyugtatónak látjuk a „Régészeti tanulmányok” magyar nyelven való kiadását. Nem hiba, de hiányoljuk a jellegzetes köeszköz rajzok típusának, esetleg anyagának pontos megjelölését, a nem szakember okulása céljából. A VIII. tábla z. fénykép ábráiból nem tűnik ki azok contanyaga. S a méretek mindenütt hiányoznak.

V. E.

Hédervári Péter: Erők és energiák a Föld életében

Studium könyvek 39. pp. 1—390, 50 ábra, 25 mell., 67 táblázat. Gondolat kiadó 1963.

A Gondolat kiadó színvonalas tudományos ismeretterjesztő Studium könyveinek sorozatában a 39. kötet elsőként képviseli a földtudományokat. Külön örömnkre szolgál, hogy a kétharmadrészben fordításokat tartalmazó sorozatban eredeti magyar munkát láthatunk.

Alcíme szerint a kötet anyaga: Tanulmányok az általános geofizika és a rokontudományok köréből. A cím és az alcím betű szerinti értelmében bolygónk fizikai életnyilvánulásait tárja elénk a ráható erők és benne felszabaduló energiák kölcsönhatásában. Fejezetei egymás mellé rendezett tanulmányok, melyek a szerző egyéni érdekldésének megfelelő mélységgel és kidolgozottsággal más-más oldalról mutatják be az erők és energiák alapjelenségeikben szervesen összetartozó rendszerét. Az igen sokrétű kinetikai jelenségek azonos főokra, a Föld tágulására történő következtetés visszavezetése adja (E g y e d-féle koncepció univerzális alkalmazása) — bizonyos mozaik-jelleg mellett is — a könyv logikai egységét.

H é d e r v á r i tárgyalási módszere fizikusi: törekszik a jelenségek matematikai formulákba és számokba sűrítésére és ezen keresztül való bemutatására. Ez a módszer kiválóan alkalmas az asztrofizikai és szoros értelemben vett geofizikai jelenségsoportok: A Hold és a Nap vonzása, A Föld tengely körüli forgása, A nehézségi erő és a gravitáció, Föld- és tengerrengések c. fejezetek ismertetésére. Ezek — ismertető véleménye szerint — a legjobbban megírt, legsikertelűbb részek is. A tárgyvaló élnkségét a tudomány műhelyébe való fesztelen bepillantás jelentősen fokozza. Kétségtelen, hogy a sok egymással ellentétes elmélet kifejezése — melyek bizonyítéka legjobb esetben a számszerű eredmények hozzávetőleges nagyságrendi megfelelése — könnyen vezethet szkepticizmusra.

A Földdel foglalkozó nemcsak materialista, de sok tekintetben kényyszerűen materiális tudomány több vonatkozásban nem engedheti meg azt az igen elegáns matematikai absztrakciót, mely végső soron csakis globális áttekintést, közvetlen érzékelés helyett csak elvi, logikai appercepciót nyújthat. Különös hangsúllyal jelentkezik a képletté nem egyszerűsíthető anyagi viselkedés és a folyamatok bemutatásának szükségessége A Föld belső melege és a magmaáramlások és a könyv terjedelmi súlypontját adó A fizikai vulkanológia alapvető kérdései c. fejezetben. A láva tulajdonságai ismertetése kapcsán (zárljelen) említést történik ugyan a legfontosabb vulkáni kőzetekről (lávának tulajdonított, de illótartalom nélküli) kémiai összetételük megadásával, de a kitörési típusok és az összetétel között már semmilyen összefüggésre nem utal.

Kétségtelen, a Föld életét meghatározó erők és energiák ismertetéséhez vagy a fizikai vulkanológia problematikájának kifejtéséhez nem tartozik elengedhetetlenül a

teljes geokémiai — petrológiai bemutatás. Az „anyagatlan” tárgyalás azonban csak addig indokolható, míg a jelenség érzékelésunktól oly távol van, hogy médiumának differenciálatlan „ősanyag”-ként szerepeltetése a megközelítés egyedüli módszere. Már a magmának független létező rangjára emelése sem nevezhető dialektikusnak. A kéreg alatt bárhol és bármikor adva van a magma, mely glóbusz-méretekben tetszés szerint áramlásba hozható, kontinenseket szállít, hegláncokat gyűr stb. olykor a földköpeny teljes anyagát helyettesíteni látszik. A földkéreg több kilométeres mélységben elhelyezkedő „lávatartályaiban” tárolódó anyagszerűtlen láva sem azonos a földtan — közettan lávafoglalmával.

A vulkáni jelenségek (A tűzhányóhegyek felszíni és mélységi szerkezete, Vulkanikus szigetek és holdkráterek keletkezése, A vulkáni kítőrések meteorológiai szerepe) összetett ismertetése nem lehetséges anyagi (közetképző) folyamatok tárgyalása nélkül. Ennek a szerző az adatszolgáltatók eredetileg sem kifogástalan szövegének részleges átvételével tesz eleget. A hazai közettani szaknyelv pontos ismeretének hiánya fordításban felnagyítja a helyszíni megfigyelést végző vulkanológusok sokszor pongyola szakszóhasználatát („horzakő”, „hamufolyás”). A „kitörési riportok” — igaz következetesen „anyagiatlantit” válogatással történő — szemelvényes bemutatása mindenestre meggyőz arról, hogy ezek inkább zsurnalisztikai termékek, tágabb földtani keretbe foglalás és anyagvizsgálat nélkül, tudományos és ismeretterjesztő értékelésre kevésbé alkalmasak. Jóllehet, a kamcsatkai Bezimjannij 1956. évi működésével a hazai szakajtó nem foglalkozott, félt, hogy az itt adott 6 oldalas ismertetés, melyből még az is kimaradt, hogy andezitvulkánról van szó, sem pótolja minden tekintetben ezt a hiányosságot.

A légkör energiafolyamatairól és a nukleáris robbantásokról adott mintaszerűen tömör, világos összefoglalások igen jól egészítik ki a kötetet. Komoly értéke a gazdag, Magyarországon még egyáltalán nem publikált fényképanyag, mely a robbanások látványos formagazdagságát igen jól vetíti elénk. Táblázatokba foglalt számszerű adatsorai túlnőnek a szöveg megértésén és illusztrálásán — néhány kérdésben kézikönyvi részletességűek. Pontosabb átnézéssel, ellenőrzéssel a kötet megszabadítható lett volna több hibás adatátvételtől, elirástól, pongyolástgtól, ami csak javára vált volna.

Mindent összevéve a könyv élénk, nem egyszer szenzációkereső, olvashányos tárgyalásával feltétlenül eléri célját: figyelemkeltés a dinamikus Föld iránt, ismeretbővítés, elavult koncepciók megcáfolása. Éles fény vetődik azonban módszerekben szinte antagónisztikus tudományművelésünk egyoldalúságaira is. A módszer meghatározza a kutató szemléletét is. Széles szektorokat, tudományágak mezsgyéit, azokon nőtt hibrid-hajtásokat — amilyen a vulkanológia is — egyetlen nézőpontból teljesen megérteni, művelni feloldalásig veszélye nélkül nem lehet. A határterületek és határtudományok fejlett műveléséhez — és ismeretterjesztő feldolgozásához — nem elég a „végvári kalandozás”, a módszerek és szemlélet is keresztelni kell. Ez szükségképpen a differenciálódás felé haladó, mégis az egységbenlétetés kívánságát érlelő tudományunk egyik legfontosabb problémája. Ebben a széles szektorokat felölelő ismeretterjesztésben ez a nehézség különös hangsúllyal jelentkezik.

P a n t ó G á b o r

S z á d e c z k y - K a r d o s s E l e m é r — S o ó s L á s z l ó: Barnakőszeken szénközettani gyorselemzése és a lépőves reidszer

Akadémiai Kiadó, Budapest, 1964. Kőszén és kőolaj anyagismereti monográfia sorozat 1. A Magyar Tudományos Akadémia Kémiai és Műszaki Osztályának kezdeményezésére, e két Osztály tagjaiból alakult szerkesztő bizottság szerkesztésében új monográfia sorozat kiadását kezdte meg az Akadémiai Kiadó. E sorozat megjelentetésének szükségessége és időszzerűsége tudományos és népgazdasági szempontból is indokolt abból a célból, hogy a rendkívüli fontosságú alapanyagok közül a kőszénre és a kőolajra vonatkozó kutatási eredményeket ismertesse.

Igazán örvendetes, hogy a sorozat első száma e kettős célkitűzésnek maradéktalanul eleget tesz. Szerzők e munkájukban ismertetik azt a kvantitatív gyorselemzési módszert, melyet a sajtóvilági és nógrádi barnakőszén-kutatófúrási magminták szénközettani vizsgálatával kapcsolatban dolgoztak ki. Tanulmányukban az egyes telepek közettani és földtani jellemzésével gyakorlati példákon is ismertetik — világviszonylatban is jelentős — vizsgálati eljárásukat. A nyomelemek eloszlását a kőszéntelepek lépőves rendszer szerinti besorolásával adják meg, végül a vizsgálati adatok alapján közlik a leggyakoribb barnakőszén-típusok közettani alapnormáit.

A tanulmány bevezetőül részletesen kifejti az alkalmazott módszereket, majd ismerteti a szerzők által kidolgozott szénközettani szimbólumrendszert, amely a szervet-

len közetekben használatos ásványi szimbólumokhoz hasonló rövidítések rendszerének kifejlesztésére alkalmas. Egyidejűleg azonban e szimbólumrendszer feltevésmentes kifejezője a közelítően ismert összetételű szénközettti elegyrészek összetételének is.

Továbbiakban a barnaköszén szénközetfajtákat és kőszénelegyrészeiket ismertetik. Vizsgálataik alapján a mintasorozatban az alábbi szénközetfajtákat különböztetik meg, megadva azok %-os eloszlását: *a)* szemiliptobiolitós barnaköszén; *b)* faanyag eredetű xilités vagy xilovitrites barnaköszén; *c)* gyantásfa: rezinoxilit; *d)* kéreg eredetű periblinites barnaköszén; *e)* kevert xilités-periblinites barnaköszén; *f)* kutikulás agyagos gyökér levélköszén; *g)* kevert periblinites levélköszén; *h)* agyagos gyökér barnaköszén és gyökérköszénes agyag; *i)* kollinites agyag és agyagos kollinites gyökérköszén.

A vizsgálati eredmények alapján megadják a borsodi és nógrádi barnaköszéntelep közzétani és földtani jellemzését. Végül a nyomelemek eloszlását a kőszéntelep lépőves rendszer szerinti besorolásával adják meg, s közlik a leggyakoribb barnaköszéntípusok közzétani alapformáit. Midezen vizsgálatok nyomán lehetővé válik a vizsgált területen a kőszén kiterjedésének és várható minőségű változásának előrejelzése.

A tanulmányt szemléletes diagramok és táblázatok, valamint 16 mikrofotó teszi könnyebben érthetővé, áttekinthetővé.

Grossz Ádám

Soós László: A melanorezinit kőszénkémiai és szénközzettti vizsgálata

Akadémiai Kiadó, Budapest 1964; Kőszén és kőolaj anyagismereti monográfia sorozat 2.

Az Akadémiai Kiadó új sorozatának megjelent 2. száma is jelentős kutatási eredményekről számol be. Szerző e tanulmányban ismerteti a peresebányai barnaköszén xilitjéből kipreparált egyik jellegzetes elegyrésznek, a melanorezinitnek kőszénkémiai és szénközzettti vizsgálati eredményeit.

Tanulmányában részletesen kitér a kőszén sávféleségeinek, ill. elegyrészeinek elválasztására irányuló eddigi vizsgálatokra. Ezután a melanorezinit általa kikísérletezett és elvégzett elegyrész (melanorezinit) elkülönítésének módját ismerteti, amely vizsgálatainak jelentős eredménye. A melanorezinit részletes fizikai és kémiai vizsgálata, valamint a ma élő *Metasequoia glyptostroboides* és *Sequoia sempervirens* sötét sejtiköltéseinek összehasonlító vizsgálata eredményeként kimutatja, hogy a melanorezinit nem gyanta származék, hanem kiindulási anyaga csereanyag, illetve annak flobafén származéka.

Továbbiakban szerző ismerteti a melanorezinit jelentőségét a növényi anyag szénülésében, tárgyalja fejlődéstani vonatkozásait és paleobotanikai diagnosztikai értékét, valamint a melanorezinit és gombaszklerociumok viszonyát. Végül a melanorezinit ipari jelentőségét vizsgálva megállapítja, hogy amennyiben további vizsgálatokkal igazolódik, hogy a harmadidőszaki xiliték pirokatechinje (vagy legalábbis annak nagy része) a melanorezinitből képződik, úgy e vizsgálatok gazdasági jelentősége még tovább növekszik, mivel a pirokatechin igen fontos gyógyszergyártási alapanyag.

Vizsgálati eredményeinek összefoglalásából kitűnik, hogy nemcsak a melanorezinit származtatási kérdését, valamint rendszertani helyének megállapítását sikerült meghatározni, hanem módszert is adott a harmadidőszaki kőszének új módon való elkülöníthetőségére is. Ugyanis megállapításai szerint a melanorezinit xantorezinit nélküli, típusos előfordulása Taxodialesekre, xantorezinnal való együttes előfordulása pedig gyantajáratokkal rendelkező gyönyöfélékre (Pinaceae) jellemző, és ez az elkülönítés mikroszkópos vizsgálatokkal akkor is megtehető, ha a xilotómiai vizsgálatra alkalmas szövetelemek a kőszénülés előrehaladásával eltűnnek.

Grossz Ádám

Szitkey László—Dr. Vitális György—Alföldi György: „Vizellátás és csatornázás”. I. Vizellátás

Tankönyvkiadó, Budapest, 1963.

A Felsőfokú Vizgazdálkodási Technikum tankönyve első részében a vizellátás alapfogalmait, történelmi áttekintését adja; a második a vízszerezés lehetőségeiről beszél, a zárófejezet a víz minősége, vizsgálata és tisztításának technológiájával ismerteti meg az olvasót.

A földtani oktatás szempontjából a könyvnek a „vízszerezési lehetőségek” című 58 oldal terjedelmű fejezete fontos, mely a vízföldtan alapfogalmait tárgyalja, és Magyarország fő tájegységein a gazdaságos víznyerés lehetőségeit mutatja be. Az utóbbi téma a könyv földtani fejezetének háromnegyed része. A felszíni vizek igen rövid felsorolása után a felszín alatti vizekkel foglalkozik, és a keletkezésük megvárázatá folytatósaként

a kis terjedelem ellenére részletes osztályozását adja ezeknek a moszkvai nemzetközi hidrológiai kongresszus felosztása szerint. A rétegvizek címszó alatti részben néhány mondatral a geotermikus energia feltárás lehetőségéről is meg kellett volna emlékezni.

A fejezet második része egyre tömör fogalmazásban gyakorlati tudnivalókat ad az ország egyes tájegységeinek vízverési lehetőségeiről, ezenkívül a területek dióhéjban összefoglalt földtani viszonyait s a vízadó rétegeket ismerteti.

A „vizszerzési lehetőségek” fejezet illusztrációs anyaga igen jó összeállítás.

A fejezet végén hiányzik a legényegesebb irodalom felsorolása a könyv első fejezetéhez hasonlóan. A Dr. Vitális György által írt tankönyv fejezet értékesen egészíti ki a magyar földtani oktatás kiadványait.

Rásonyi László

Allègre, Claude—Bou langer, Dominique—Javoy, Marc: Étude à l'aide des isotopes de l'oxygène de la thermométrie du Nummulitique basque

(Az aquitániai paleogén őshőmérsékleti viszonyai oxigén izotópos vizsgálat alapján.) Comptes rendus Soc. géol. France, 1963. pp. 256—258.

Aquitania óharmadidőszaki rétegeiből kikerült 8 *Nummulites* populációt vettek a szerzők vizsgálat alá a széndioxid oxigén izotóp arányának meghatározásán alapuló paleotemperatura vizsgálat módszerével. A hibahatár $\pm 1,5^\circ\text{C}$, ennek figyelembevételével tekintendők a következő, az egyes emeletekre vonatkozó adatok: iprézi 31° , $29,4^\circ$; lutéci $23,3^\circ$, $36,9^\circ$, $26,5^\circ$, $27,3^\circ$; bartoni 33° ; stampi $23,1^\circ\text{C}$. *Nummulites*eket tartalmazó hazai, hasonló korú rétegeink keletkezési hőmérsékletének megítéléséhez összehasonlítható alapként szolgálhatnak a fenti adatok.

A szakirodalomban egyre szaporodnak a fentihez hasonló módszerrel nyert hőmérsékletadatok, többek között Európa különböző korú összeleteinek egyes tagjaira vonatkozóan. Különösen gyakoriak a jura és a kréta időszaki *Belemnites*-ek rostrumainak anyagán végzett vizsgálatok, amelyek alapján széleskörű összehasonlításokra nyílik alkalom. Figyelmet érdemel Engst H. adata (1961), aki a Frank Jura régóta közsírmalm rétegeiből származó *Belemnites*-alakot (*Belemnopsis semisulcata* (Münster) vizsgált meg. Nyert adatai $26,1 \pm 2,6^\circ\text{C}$, illetve $26,4 \pm 2,6^\circ\text{C}$ hőmérsékletet adnak meg Eichstätt környéke malm δ tengere hőmérsékletéül. Ezek az adatok jól összevethetők Bowen (1961) adataival, aki ugyancsak *Belemnites*-ek alapján Észak-Németország malm rétegeire vonatkozóan $21,0^\circ\text{C}$ -t, Lengyelország egy malm mintájára $27,7^\circ\text{C}$ -t kapott eredményül. Ezekből következően az ún. germán jura tengere szubtrópusi—trópusi klímájú lehetett.

A mai tengerek hőmérsékleti adataival való összehasonlítás a módszer hibahatárainak minél kisebb szorítására ösztönöz, hiszen a felszíni hőmérsékletek általában 5°C és 27°C között változnak, csak egyes kivételes helyeken magasabb ennél, mint pl. a Csendes-óceán keleti részén (29°C), a Vörös-tengerben (35°C) és a Perzsa-öbölben (36°C).

Kaszap A.

ICSU Review of World Science

Vol. 6, No. 2. April 1964. Elsevier Publishing Company, Amsterdam.

Az International Scientific Union e folyóiratának első sorozatát a csillagászatnak szentelték. Ez a szám tanulmány sorozatot tartalmaz, amelynek általános iránya, hogy a Föld belső felépítésével foglalkozik. Nemzetközi összefogással (International Research Programme) próbálnak közelebb jutni ennek a nehéz kérdésnek a kibogozásához. Ennek eredménye volt az 1963 augusztusában a kaliforniai Berkeleyben tartott Upper Mantle Symposium, amit a Nemzetközi Geodéziai és Geofizikai Unió XIII. ülésével egyidőben és egy helyen tartottak meg. Az elhangzott, mintegy 100 előadásból a legreprezentatívabban kerültek publikálásra ebben a füzetben, két, ebbe a körbe szorosan nem illeszkedő közlemény mellett. Valamennyi a legnagyobb érdeklődésre tarthat számot.

Beloussov, V. V. (Moszkva): The Upper mantle and its influence on the development of the earth's crust (A felső köpeny és befolyása a földkéreg fejlődésére).

Bullard, E. C. (Cambridge): The flow of heat through the earth (Hőáramlás a Föld belsejében).

Tuzo Wilson, J. (Toronto): The movement of continents (A szárazföldek mozgása). A szerző röviden ismerteti Wegener elméletét, majd mindazokat az érveket, amiket felhozhat ellene. Ezután felsorakoztatja azokat a bizonyítékokat, amik mellett szólnak, többek között az utóbbi időkből kimutatott igen nagy mértékű horizontális elmozdulásokat. Ilyen, több száz kilométeres kimozdulások ismeretesek Skóciából,

Kaliforniából és Újzélandból, 1200 kilométert kitevő elmozdulás vált ismeretessé Kalifornia partjai mellett. Revidálja *W e g e n e r* nek azt a feltételezését, hogy az elmozdulások kezdete a karbonban lehetett, feltevések szerint ugyanis jóval korábban kezdődhetek meg az elmozdulások. A paleomágneses vizsgálatok eddigi eredményei szinte kétséget kizáróan az elmozdulások mellett szólnak.

M a r t i n, D. C. (London): The Royal Society of London. A rendkívül nagy tekintélyű társulatot 1660-ban alapították a physico-mathematicai kísérleti tanulmányok előmozdítására. Tagjai közé tartozott sok más híresség között *H a l l e y* (1678), *N e w t o n* (1671) — aki később huzamosan elnöke is volt a társulatnak — *M a l p i g h i*, *H u y g e n s*, *L e e u w e n h o e k*, *B o y l e*. A cikk ismerteti a társulat szervezetét, amiből kitűnik, hogy 1963. december 31-én 633 tagot és 64 külföldi tagot számlált. A rendes és külföldi tagok között 57 Nobel-díjas van. Ismertetve találjuk a társulat folyóiratait és könyvtárát, a kutatási szervezetet és a nemzetközi kapcsolatokat is.

W o o l a r d, G. P. (Honolulu): Gravity anomalies and the study of the crust and upper mantle. (A gravitációs anomáliák kapcsolata a kéreg és a felső köpeny tanulmányozásával.)

F r a s e r, R.: Seventy-six years young: A portrait of F. A. Vening-Meinesz. (Hetvenhat éves ifjú: Vening-Meinesz arcképe). Tömör ismertetés a neves holland geofizikus életútjáról és munkásságáról.

G o g u e l, J. (Paris): Les données de la tectonique dans l'étude du manteau supérieur. (A tektonikai adatok a felső köpeny tanulmányozásában.)

T h e l l i e r, E. (Paris): Manteau supérieur et paléomagnétisme. (A felső köpeny és a paleomagnétizmus.) A dolgozat kitűnő, rövidre fogott összefoglalás mindannak, amit a paleomágneses vizsgálatok igen kiterjedt irodalma az utóbbi évtizedben felhalmozott. Helyet kapott itt a vizsgálatok elvi alapjainak ismertetése is, valamint mélyreható kritika a vizsgálati eredmények jelenlegi és jövőbeni felhasználhatóságára vonatkoztatva.

V i n o g r a d o v, A. P. (Moszkva): Geochemical aspects of the Earth's crust and upper mantle. (A földkéreg és a felső köpeny geokémiai szemlélete.)

R i t t m a n n, A. (Catania): Magmas and magmatic processes. (A magma és a magmás folyamatok.)

A füzetben ez a rendkívül szerteágazó és manapság az érdeklődésnek valóban a középpontjában álló kérdéscsoport a legkorszerűbb, legújabb állapotában kerül az érdeklődő kezébe.

K a s z a p A.

O. K. Каптаренко-Черноусова, Л. М. Голяк, Б. Ф. Зрницкий, Е. Л. Краева, Е. С. Липник: Атлас Характерных Фораминифер юры, мела и палеогена платформенной части Украины

(Ukrajna táblás területének jellemző jura, kréta és paleogén Foraminifera-atlasza)

Издательство АН УССР. Киев. 1963.

A népgazdaság hatalmas ütemű fejlődését előíró SZKP XXII. kongresszusának határozata nyomán a Szovjetunióban nagyarányú földtani kutatások bontakoznak ki. A szerzői kollektíva e munka sikeréhez az ukrajnai mezozoikum és paleogén összlet sztratigráfiai viszonyainak felvázolásával s az időszakra legjellemzőbb kis és nagy Foraminiferák leírásával kíván hozzájárulni. Az atlaszban leírt 305 Foraminifera fajt mind ábrázolták, összesen 47 táblán.

Az atlasz egy-egy fejezetben foglalja össze az ukrajnai triász, jura, kréta és paleogén időszaki képződmények rétegtani viszonyait s azok fontosabb Foraminiferáit. A Foraminiferák leírását egységes terv szerint végezték el a különböző szerzők. Leírásukban felsorolják a legjellemzőbb morfológiai bélyegeket s az ősmaradványok méretét. A paleogén nagy Foraminiferák esetében utalnak a belső szerkezetre is.

A nálunk is ismert *K a p t a r e n k o*—*C s e r n o u s o v a* vezetésével készült atlasz a hazai szakemberek számára két szempontból lehet hasznos: tömör rétegtani áttekintést kapnak az ukrajnai táblás terület néhány ezer méter vastagságú mezozoós és paleogén összletéről. Az atlasz a hazai mezozoós és paleogén összlet őslénytani megismerésében is felhasználható. A leírt és ábrázolt paleogén nagy Foraminiferáknak kb. kétharmada nálunk is ismert.

G i d a i L á s z l ó

K ü m m e r l e E b e r h a r d: Die Foraminiferenfauna des Kasseler Meeressandes (Oberoligozän) im Ahnetal bei Kassel

(A kasseli tengeri homok (felsőoligocén) *Foraminifera*-faunája a Kassel melletti Ahnetalban.) Abhandlungen des Hessischen Landesamtes für Bodenforschung, Heft 45. pp. 1–72, 1 ábra, 2 táblázat, 11 tábla

A kasseli tengeri homokra a katti emelet megjelölést Fuchs T. alkalmazta először 1894-ben. A mikropaleontológiailag újra feldolgozott szelvény magában foglalja a rupéli emelet felső részét, a rupéli-katti határ, s a katti emelet mélyebb részének képződményeit. A mikrofauna főleg Foraminiferákból áll, ezeket Pokorny 1958-ban felállított rendszere alapján tárgyalja.

Minden megvizsgált minta mikrofaunáját a tömeges, jellemző és kísérő formák alapján jellemzi. Részletesen ismerteti munkamódszerét és ökológiai következtetéseit. Mikrofaunisztikai alapon megkísérel az ahnetali szelvény párhuzamosítását néhány európai katti szelvényvel, elsősorban a Bünde melletti dobergi-vel, ahol a felsőoligocént két részre, eokatti (= alsó dobergi rétegek) és neokatti (= felső dobergi rétegek) szintre tagolják.

A kasseli tengeri homok újravizsgálatánál a katti Foraminiferák nagy részét újra leírta és ábrázolta. A 11 táblán 90 faj kitűnő Leitz rajzoló tükörrel készült, többnyire két, esetenként egy, három, vagy négy oldali bemutatással.

A mikrofauna sok áthalmazott kréta formát is tartalmaz. Mikrofaunisztikailag éles határ mutatkozik a rupéli és katti emeletek között. Ezt jól szemlélteti a fajok függőleges elterjedését ábrázoló táblázat is. A kasseli tengeri homoknak három (alulról felfelé: 1, 2, 3) szintjét különböztette meg.

A munka hazai vonatkozásban is jelentős lehet: összehasonlítási alapként felhasználva megállapítható lesz, hogy felsőoligocénünk mikrofaunisztikailag párhuzamosítható-e a katti emelet kasseli alapszelvényével. Amennyiben e munka pozitív eredményre vezet, úgy a magyarországi „katti – akvitáni” kérdés is végleges megoldást nyerhet.

G i d a i L á s z l ó

Лазаренко, Е. К. — Лазаренко Э. А. — Барышников Э. К. — Малыгина О. А.: Минералогия Закарпатья

(Kárpátukrajna ásványtana.) Lvovi Egyetem kiadása, 1963. 1–614 p. 642 á.

A Lvovi egyetem kezdeményezéséről igen jelentős összefoglaló kötet látott napvilágot, mely bár túlzott szerénységgel Kárpátukrajna ásványtana címet viseli, messze túlmegy a szorosabb ásványtan határára és teljes, átfogó földtani-teleptani keretbe állítja nyújtja a részletes ásványtani feldolgozások korszerűen kiértékelt, meglepően gazdag eredményeit. A kötet sokoldalúsága mintaszerű, a földtani megismerés széles spektrumában mutatja be az ásványtanilag fontos képződményeket, nem kiragadott „stufamineralógia” alakjában.

A kitűnően összeállított kutatástörténeti fejezet teljességre törekvő és tudománytörténetileg éppúgy fontos, érdekes, mint forráskutatásnál. A „Földtani-petrográfiai vázlat” c. fejezet világos áttekintést nyújt a terület magmás és metamorf képződményeinek fejlődésmenetéről és fontosabb kifejlődésbeli sajátosságairól. „Litológiai-rétegtani vázlat” címmel az üledékes képződmények ösföldrajzi és fácieselemzésen alapuló bemutatása sorakozik a kötetben, kiemelve az egyes kifejlődések kémiai-ásványtani alkotását.

„Kárpátukrajna ásványos összetételei” cím alatt a telepkepződésnek nevezhető folyamatok révén keletkezett – több-kevesebb gyakorlati jelentőségű – érc- és ásványtelepek fejlődéstörténetének, szerkezeti és teleptani jellegeinek, valamint ásványos alkotásának sikerült bemutatása következik. A kötet gerincét adó, közel 300 oldalas „Ásványtani jellemzés” c. fejezet ásványrendszertani sorrendben közli az egyes ásványfajokra vonatkozó vizsgálatok eredményét. Ki kell emelni ennél a műszeres (röntgen, DTG, DTA) vizsgálatok bőségét, ami több ásványcsoportban, így különösen az agyagásványok között jelentős fogalmi tisztázást eredményez (pl. ungvárit).

„Ásványparagenézisek és képződési feltételeik” c. fejezet a statikus ásványtani jellemzéssel szemben kifejezetten dinamikus az ásványképződési folyamatok részletes, földtani szemléletű elemzését nyújtja. Külön tárgyalja az üledékképződéssel, metamorfózissal, magmás tevékenységgel és mállással kapcsolatos ásványképződési folyamatokat. Az utómagmás folyamatok szakaszok és kifejlődések szerinti elemzése igen sok fontos és új megállapítást tartalmaz és ezt igen szerencsésen egészíti ki „Kárpátalja endogén erődése kérdései”-nek szánt fejezet a folyamatok szakaszosságát és fizikokémiai feltételeit megvilágító adatösszesítésével.

A 720 tételes bibliográfia igen komoly segítséget jelent a terület minden kutatója számára, és külön ki kell emelni a kötetet gazdag, szép kivitelű illusztrációját, ami a területről eddig ismert publikációkat messze felülmúlja.

Pantó G.

Matheron, G.: A geostatistika alapelvei

(Principles of geostatistics) Econ. Geol. 58. 8. 1246—1266.

A cikk maga is ismertetés, a szerző hasonló tárgyú könyve (Traité de Géostatistique Appliquée, I. k. 1962, II. k. 1963, III. k. előkészületben) legfontosabb elméleti megállapításainak összefoglalása. A szerző munkája az utóbbi években mind jobban tért hódító statisztikus földtani irányzat egyik első rendszeres, saját módszereit mind jobban megtaláló összegezése, ezért a cikk az egész munka hozzánk való eljutásáig is megérdemli a figyelmet.

Bevezetőben a geostatistika definícióját a következőkben adja meg a szerző, a geostatistika a bányászati és földtani kutatás által felhasznált számszerű értékek, pl. dőlés, rétegvastagság, feldúsulás térbeli elterjedésének vizsgálatával foglalkozik. A tudományág nevétől választott geostatistika szó is a külön-külön egyaránt egyoldalú földtani és statisztikai megközelítés célul kitűzött szintézisét kívánja kifejezni. Ennek szükségességét a szerző több, az eddigi szakirodalomban megjelent abszurd következtetés (sors-húzás alapján történő fúráskitűzés, a minták szükségtelenül nagy száma stb.) bírálatával támasztja alá.

A hibák oka a szerző véleménye szerint az, hogy a földtani adatokat valószínűségi változóként kezelték, ez pedig, részint mert az elemi eseményeket (egyes mérési eredmények) egymástól függetlennek tételezi fel, részint pedig mert nem teszi figyelembe az egyes adatok térbeli jellegét, nem alkalmas a földtani jelenségek statisztikus leírására. Ezért egy új változó, a térbeli változó fogalmát vezeti be, amely egy földtanilag vagy bányászatiilag adott V geometriai mező minden pontján határozott értéket vesz fel, és értéket egy v geometriai hordozó (pl. minta) értékéből lehet meghatározni. Ennek a változónak a segítségével egy $\gamma(h)$ függvényt vezet be, amely az egymástól h távolságra fekvő értékek közötti különbségeknek a V térfogaton belüli integrálásából adódik, és lényegileg a mért jelenség (pl. ércesedés) folytonosságának a mértékét fejezi ki. Bizonyos feltételek mellett kimutatható, hogy a $\gamma(h)$ függvény függetlennek vehető egy földtani egységet képező értelepnek a számítás céljára kiválasztott V részletétől, vagyis az ércesedés típusára kaphatunk segítségével egy igen jellemző számszerű összefüggést, amit a szerző belső vagy abszolút diszperziós törvénynek nevez.

Az egyes képződményekre megadható, ill. számítható abszolút diszperziós törvény ismeretében vezethető be a variancia földtani fogalma, amely bár alakilag azonos a statisztikából ismert szórásnégyzettel (variancia, angolul: variance), attól eltérően földtani és geometriai jelentéssel bír. Hasonlóan számítható a geostatisztikai kovariancia is. Mivel ezek egyértelmű megadásához ki kell küszöbölni a különböző alakú földtani testek és minták zavaró hatását, az összehasonlítást ezek de Wijs által kidolgozott lineáris ekvivalensei teszik lehetővé.

A cikk a továbbiakban egy minta értékeinek egy adott befolyási övezetre való kiterjesztésekor fellépő varianciával és ennek egyik speciális alkalmazásával, a különböző geometriájú bányászati kutatások készletbecslésének varianciájával foglalkozik.

A variancia és kovariancia egy másik alkalmazási területe a geostatistika egyik úttörőjéről, a dél-afrikai D. G. Krige-ről elnevezett eljárás, a krigelés (= kriging). Ezzel a módszerrel, amely főleg egy fúrási hálózat feldolgozásakor használható, egy tömb értékét részben a tömbön belülről, részben a tömbön kívülről származó adatok megfelelő súlyozásával kapjuk meg.

A cikk külön foglalkozik a dél-afrikai aranybányászatban felismert, és ott különösen erősen jelentkező rög (nugget)-effektussal, amelynél az adatok véletlenszerű jellege a legjobban kidomborodik, és amelynek a tárgyalása a geostatistika alapján is a legközelebb áll a klasszikus statisztikához.

Végül a szerző a geostatistikának az általában igen költséges földtani és bányászati kutatások tervezésében és azok eredményeinek értékelésében betöltött jelentőségére mutat rá.

Érdeklődéssel várjuk az itt ismertetett átfogó elméleti alapvetés gyakorlati számításokra való felhasználásáról szóló további közleményeket.

Viczián István

Müller, A. H.: Aus Jahrmillionen. (Tiere der Vorzeit.)

Fényképezte: Zimmermann, H. — Jena (Gustav Fischer VEB) 1962.

Szebbnél szebb fényképek sorozata, kevés szöveggel! Az albumalakú könyv szövege a bevezető után az őslénytan fogalmával és kutatási irányjaival, azután az ősmaradványok létrejöttével, az állkőületekkel, és Hadzi felfogásának megfelelően az állatvilág származástani kapcsolatainak vázlatával ismerteti meg bennünket. Féloldalt szentel a legidősebb, eddig ismert ősmaradványoknak is: az őskorból a kanadai „Gunflint iron formation” alacsonyrendű növénymaradványait és a finnországi *Corycium enigmaticum*-ot említi. Utóbbi szerves eredetének igazolására Rankma urán-izotóp vizsgálati eredményeit említi föl s a Coryciumról pompás képet is nyújt. Azután rendszertani sorrendben ad ismertetést nagyon rövid összefoglalásokban a legfontosabb ősmaradvány csoportokról. Ezek néhány jellemző mondattal közlik az egyes állatcsoportok legfontosabb sajátosságait, a nem szakember számára is érthető módon. A szöveg végén a képek listáját s az ábrázolt példányok őrzési helyét adja a szerző, míg a művészi fényképek készítője rövid egy oldalon foglalja össze az ősmaradványok fényképezésének technikáját.

A jó papíron készült kiadvány kétségtelenül jelentős szolgálatot tesz az őslénytan népszerűsítésének, a nem szakemberek figyelmét valóban megkapóan irányítja az ősvilági élet tanúira, a szakember számára pedig az állatok világának gazdag gyűjteményét nyújtja a legpompásabb kivitelű fényképekkel, köztük 3 színes fotográfiával.

A díszes album jelentős nyereség az állattani irodalom számára, a szövege a népszerűsítésben, képei pedig az oktatásban is kitűnően használhatók.

Bogsch L.

Schumm, S. A.: The disparity between present rates of denudation and orogeny

(A lepusztítás és a hegységképződés jelenlegi mértéke közötti egyenlőtlenség.) Geol. Survey Professional Papers 454-H. 1963.

Az általános földtan tárgykörének adatszerű bővítése több újabb dolgozat tárgya. Témaválasztásával és adataival különös érdeklődésre tarthat számot ez a tanulmány, amelyik az irodalomban fellelhető és saját megfigyeléseken alapuló szélsőséges adatok kritikai mérlegelése után bizonyos megszorításokkal jut a számítási adatok értékelésig: egész földrészekre vagy nagyobb területekre egységes lehordási mértéket megállapítani nem lehet, nagyságrendekkel eltérő mennyiségek számításba vétele nélkül.

1500 négyzetmérföldnyi területű, üledékes és átalakult kőzetekből felépített kísérleti vízgyűjtő medencére nézve az átlagos lehordási mérték 0,1–0,3 láb ezer év alatt (1 láb = 30,48 cm), a maximális értékek átlaga 3 láb/1000 év. A lehordás mértéke exponenciálisan függ a vízgyűjtő domborzatától, jelezve, hogy a lehordás mértéke gyorsan növekszik a kiemelkedéssel.

Az orogenezis mértéke mintegy 25 láb, ezer évre, vagyis mintegy nyolcszor nagyobb a lehordás maximális értékeinek közéértékénél. Az orogenezis és a lepusztítás mértéke közötti különbségnek mintegy az eredményeként jutott a szerző arra a következtetésre, hogy a lejtők formája — a Penck-féle klasszikus szemlélettel ellentétben — inkább a lejtőre ható erózió és a patakbevagódás mértékei közötti különbség, semmint a kiemelkedés mértékének függvénye.

Számításokat végzett 5000 láb magasságú domborzat peneplénné formálódásához szükséges időre vonatkozóan, aminek eredményeül 15 és 110 millió év közötti értéket kapott: az orogén szakaszok között tehát bőségesen van idő a peneplének kialakulására. Gyors lefolyású orogenezist viszonylag gyengébb hatású lepusztítás követ. Az eróziós ciklusokat gyors izosztatikusan kiegyenlítő periódusok szakítják meg. Az ismételt kiemelkedések fázisai a tektonizmus szünetelése után részben magyarázatot adhatnak a régi hegységvonulatokat kísérő sokszoros eróziós felszínek és teraszok, valamint az izosztatikusan anomáliák jelenlétére.

Kaszap A.

Symposium sur les bauxites, oxydes et hydroxydes d'aluminium

(A bauxit és az alumínium-oxid és -hidroxid szimpozium.) Zagreb 1–3 oct. 1963. Vol. I., Zagreb, 1964.

A Jugoszláv Tudományos Akadémia kiadásában megjelent, 296 oldal terjedelmű kötet a zágrábi bauxit szimpoziumon elhangzott előadások első részét tartalmazza, szám szerint húszat. Ezek közül 18 teljes terjedelemben jelent meg, kettő pedig féloldalas kivo-

nat formájában. Az értekezlet nemzetközi jellegét tükrözi, hogy a cikkek közül 7 jugoszláv, 6 szovjet, 3 magyar, 2 osztrák, 1 görög és 1 svájci szerző munkája. A cikkek a szerzők kívánsága szerint szerb-horvát, orosz, német, francia, ill. angol nyelven jelentek meg.

A kötetet Grga Novák, a Jugoszláv Tudományos Akadémia elnökeének bevezetője nyitja meg. Utána következik az egész kötet véleményünk szerint legjelentősebb dolgozata G. de Weisse tollából „Bauxite latéritique et bauxite karstique” címen. Ez a dolgozat számunkra különösen fontos, mert a „terra rossa” elmélet szempontjából vizsgálja a karsztbauxit keletkezését, és vitatja Vadasz E. nyomán nálunk kialakult bauxitföldtani iskola megállapításait. Weisse mögé sorakoznak fel a „terra rossa” elmélet többi követőjének dolgozatai, elsősorban a jugoszláv kutatóké. Ezek közül Luka Marčić akadémikus „Terra rossa et bauxite” című dolgozata emelkedik ki, a problémának általános, főleg ásványtani oldalról történő megvilágításával. A többi jugoszláv szerző értékes új megfigyelések, vizsgálati adatok, rétegtani megállapítások közlésével járult hozzá a bauxit kérdésekhez.

Feltétlenül szükségesnek tartanánk, hogy a magyar szakemberek részletesen elemezzék a „terra rossa” elmélet védelmében e kötetben felsorakoztatott megállapításokat, megválaszolják a cáfolatokat és ellenérveket. Az e kérdéssről folytatott szívnvalas tudományos vita a magyarországi bauxit-problémák megoldását is elősegítheti.

A kötetben megjelent szovjet munkák közül elsősorban G. I. Businszkij „Types of karst bauxite deposits” című munkája érdemel figyelmet. Az ő elmélete mint ismeretes, nagyon közel áll a magyar szakemberek véleményéhez, részben magyarországi tapasztalatait figyelembe véve alakult ki jelenlegi formája. Gladkovsky és Ushatinsky dolgozataikban a bauxitásványok keletkezésének és átalakulásának kérdéseivel foglalkoznak. Szapozsnikov a közetmállás néhány geokémiai problémájával foglalkozik. Zelenov már több ízben ismertetett (1960, 1961, 1963) vulkanogén elméletének újabb megvilágítását adja. Szerinte a „geoszinklinális-típusú” bauxit nagy részének ez az eredete. Az erősen vitatható elmélet ilyen mértékű kiterjesztésével aligha érthetünk egyet. Egyébként Zelenov elméletét a szovjet geológusok is erősen vitatják, ahogy ezt Sztrahov akadémikus közelmúltban megjelent kritikái értekezése mutatja (Litológia i poleznije iszkopajemije 1964. No. 3. pp. 170–172.).

Figyelmet érdemel még Schroll és Sauer dolgozata a bauxit nyomelemeltartalmáról. Főleg saját meghatározásaikra alapítva több értékes új gondolatot közölnek a bauxit nyomelemeloszlásának geokémiai törvényszerűségeiről.

A kötetben megjelent magyar dolgozatok a hazai szakközönység előtt előadásra kerültek (Dudich-Károly, Kótsis, Bárdossy), ismertetésükkel ezért nem foglalkozunk.

Dicséret illeti a Jugoszláv Tudományos Akadémiát e kötet nyomdatechnikailag is színvonalas kiadásáért, elsősorban Miroslav Karsulin akadémikus, aki a kötet főszerkesztői munkáját vállalta. Reméljük, hogy a hamarosan megjelenendő második kötetben a szimpóziumon elhangzott többi előadás anyagával is megismerkedhetünk.

Bárdossy Gy.

Szlavín, V. I.: A Keleti-Kárpátok és a Pannóniai Közbenő Masszívum

(Triaszövüie i jurszkie otlozsenijija vosztočsnüh Karpat i pannonszkovo szregyinnovo massziva.) Moszkva, 1963.

A baráti kapcsolatunkból kifolyólag nálunk is többször járt illusztrált szerző ebben a bennünket közelről érdeklő könyvében személyes tapasztalatok és válogatott irodalmi adatok nyomán elmagyólt leíró részletességgel foglalkozik az Alpok – Kárpátok vonulata és a Dinaridák vonulata közötti területek nagyszerkezeti, medencszerkezeti jellegeivel, üledékképződési-ősföldrajzi-fejlesztéstörténeti viszonyaival. A 180 oldalra terjedő, széles körű munkának egy része Magyarország területére vonatkozik. Ezért, de a bennünket közelebbről érintő nagyszerkezeti kérdések általános földtani jelentősége miatt is, a könyvben hivatkozott szaktársakkal együtt, a nyelvi nehézségek és félreértések elhárításával, gondos magyar fordításban mindnyájunk részére hozzáférhetővé téve tanulmányoztuk a könyvben foglaltakat, különösen annak magyarországi részeit.

A könyv tartalmi részletességével itt nem foglalkozhatunk. A problémaösszlet összefüggő szemléltetése érdemes, hasznos és gondolatserkentő, ebben a tárgyalási módban is. Hibák, hiányok, téves értelmezések, a közhasználatlól különböző fogalomhasználat és kezdetleges ősföldrajzi kapcsolat-magyarázatok tömegével, valamint tektonikai alapfogalmak és megjelölések ellentmondó és következtetlen használatával. Részünkre kevés újat találunk benne. Legfőképpen a kárpátukrajnai adatokban, de azok üledékföld-

tani, ösföldrajzi magyarázatával alig érthetünk egyet (bauxit, geoszinklinális, orogenezis). Mindezekben nem vitázunk, de elfogadjuk azt a „pannoniai Közbenső Tömegre” vonatkozó megállapítást, hogy ennek probléma-elemzési tanulmányozását a magyar szakembereknek kell elvégezniük. Viszont, a magunk részéről ebből már sokkal többet és jobban elvégeztünk, mint amit a szerző figyelembe vett. Magyarország földtani fölépítésére vonatkozó eddigi ismereteink kritikai elemzéséből az a megállapítás adódik, hogy a magyar medence területe nem masszívum, sem tömbegység (blokk) vagy pajzs, még kevésbé az alpi orogén kétoldali fölyűrődési fölfogása szerinti belső öv, bár az Alpok-Dinaridák között foglal helyet.

V. E.

Tectonophysics

Vol. 1. number 1. August 1964. Elsevier Publishing Company, Amsterdam.

A földtani irodalom hihetetlen mértékben gyarapodó tömegében a fenti című új folyóirat látott napvilágot. Alcímében a geotektonika és a Föld belseje geológiája és fizikája nemzetközi folyóiratának nevezi magát. Szerkesztőbizottsága huszonöt, a világ minden táján működő kiválóságból áll, megjelenik a továbbiakban havonként. Az első szám a következő, igen figyelemreméltó tanulmányokat tartalmazza:

Hilt en, D. van: Evaluation of some geotectonic hypotheses by paleomagnetism. (Geotektonikai hipotézisek értékelése paleomágnesesség segítségével.)

Wunderlich, H. G.: Gebirgsbildung im Alpen—Nordappenin—Orogen. (Hegységképződés az alpi-északappenini területen.)

Engelen, G. B.: A hypothesis on the origin of the Bermuda Rise. (Hipotézis a Bermuda küszöb eredetének magyarázatára.)

Bemelen, R. W. van: Appendix to the contribution by G. B. Engelen. (Kiegészítés Engelen dolgozatához.)

Ramberg, H. — Stephansson, O.: Compression of floating elastic and viscous plates affected by gravity, a basis for discussing crustal buckling. (Gravitációs hatás alatt álló úszó, elasztikus és viszkózus lemezek kompressziója, alap a kéreghajlások tárgyalásához.)

Borisov, A. A. — Fedynskiy, V. V.: Geophysical characteristics of geosynclinal regions. (A geoszinklinális területek geofizikai jellemzői.)

Nyomatékos említést érdemel továbbá, hogy a múlt évben első ízben megjelent Marine Geology (International Journal of Marine Geology, Geochemistry and Geophysics) mellett az idén két új folyóirat első száma várható. Az egyik folyóirat címe: Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology (An International Journal for the Geosciences) a másiké: Engineering Geology (An International Journal); az előbbi négy, az utóbbi hat füzetből áll majd kötetenként.

Kaszap A.

Tricart, J.: L'épiderme de la terre, esquisse d'une géomorphologie appliquée

(A földfelszín alkalmazott geomorfológiai vázlata.) Évolution des sciences. Masson & Cie, Paris, 1962.

Az alcímében „köz munkákat, városrendezést, mezőgazdasági szervezést, természeti nyersanyag kutatást” megjelölő könyv, lényegében a „természeti” vagy „fizikai földrajz”-ból önállósult geomorfológia (földfelszín-alaktan) fejlődéstörténetét, irányát, tartalmát, módszerét foglalja össze. Közérthető, világos, tömör tárgyalásban, franciás szellemességgel. Reámutat a földrajz tudománykörü kapcsolatának kettősségére, egyfelelő a természettudományokkal, másfelelő a történelemmel, néprajzzal és egyéb humán szakokkal való szoros összefüggésére, amiből a természeti és gazdasági földrajzra tagolódás következett. A tudományok rendszerében történő besorolás, hovatartozás mindenütt, mindmáig vitás helyzetével. Ezek a kérdések nálunk is vitatottak s télevszázad óta változó módon szabják meg a magyar földrajz fejlődésmenetét; időszerűek a földtudományok együttésének akadémiai alakulásában.

Szerző meghatározása szerint a földfelszín-alakulás a geomorfológia tartozéka, a földtudományok egyik ága. Elméleti természettudomány tehát, amely mai fejlődésében az alkalmazott tudományok sorában is helyet foglal. Az elmélet és gyakorlat szoros együttésében áthidalja a természeti földrajz és a gazdasági földrajz közötti űrt, s megszünteti az azok közötti ellentétet, tudományegységbe fogja azokat. Ez a tudományegység

azonban nem leíró jellegű földrajz, hanem oknyomozó, sokrétű vizsgálatokat végző, a segédtudományok eredményeit kritikailag egybefoglaló természettudomány. Ebben az értelemben hiányoljuk oktatásügyi reformtervezetünkben a földtani alapok teljes mellőzésével vagy egészen rossz beiktatásával készült elavult földrajz téves és hiányos sztatikus tématervét, s helyébe a gondolatserkentő földfolyamatok, jelenségek mozgalmát, a földismerettan emberi tevékenykedéssel kiteljesített együttesét javasoljuk.

Az előttünk levő könyv a geomorfológia fejlődéstörténetének és jelenlegi helyzetének rövid vázolója után szemléltető példákkal ismerteti az alcímbe megjelölt gyakorlati alkalmazásokat.

V. E.

TÁRSULATI ÜGYEK

1964 őszi ülészakon elhangzott előadások

Szeptember 1: Földtani Közlöny Szerkesztőbizottsági ülése

Elnök: V a d á s z Elemér

Napirend: A Földtani Közlöny 94. köt. 4. füzetének összeállítása

Résztevők száma: 9

Szeptember 16: Elnökségi ülés

Elnök: K e r t a i György

Napirend: 1965. évi munkaterv, Közgyűlés előkészítése

Résztevők száma: 5

Október 9: Választmányi ülés

Elnök: K e r t a i György

Napirend: Beszámoló a legutóbbi választmányi ülés óta eltelt társulati tevékenységről, 1965. évi működési irányelvek és program

Résztevők száma: 26

Október 10: Mérnökgeológiai Szakcsoport tanulmányútja

Kirándulásvezető: G a l l i László

Az egynapos autóbuzs kirándulás útvonala: Szolnok—Abony—Újszász—Jászladány—Szolnok—Nagykőrű—Szolnok

A kirándulás során a Jászság és a Szolnok körüli Tisza-völgy mérnökgeológiai kérdéseit tanulmányozták a Szakcsoport tagjai. Az Abonytól 3 km-re levő homokbányánál G a l l i László ismertette a jászsági munkaterület mérnökgeológiai térképezésének általános szempontjait. A M. Áll. Földtani Intézet jászsági térképezési mintaterületén a Jászladány I. sz. távlati fúrásnál O z o r a y György tartott előadást a mintaterület földtani felépítéséről és a fúrási munkák menetéről. A Nagykőrű 5. sz. szénhidrogénkutató fúrásnál V ö l g y i László és D i k ó Ferenc ismertette az OKGT Szolnok környéki kutatási tevékenységét és a terület mélyföldtani viszonyait. A Nagykőrű és Szolnok között levő árvédelmi töltésen K r i v á n Pál a Tisza-völgy Szolnok körüli szakaszának földtani fejlődéstörténetéről, az OKGT szolnoki vízitelepén megrendezett közös vacsora előtt pedig K a r c z a g i Gábor a Tisza-völgy szabályozásának kérdéseiről tartott előadást.

Résztevők száma: 28

Október 12: Agyagásványtani Szakcsoport és a Szilikátipari Tudományos Egyesület

Finomkerámiai Szakosztálya közös előadóülése

Elnök: N e m e c z Ernő

R a d c z e w s k i, O. E. (NSZK): Kerámiai nyersanyagok vizsgálata különös tekintettel a földpátokra és agyagokra

Résztevők száma: 23

Október 14: Agyagásványtani Szakcsoport előadóülése

Elnök: N e m e c z Ernő

Naszedkin, V. V. (Szovjetunió): A víztartalmú üvegek genetikai típusai és azok előfordulásai a Szovjetunió területén, A természetes víztartalmú üvegek szerkezete és tulajdonságaik az infravörös spektroszkópia adatai alapján

Résztevők száma: 19

Október 19: Állami Díj Javaslattevő Bizottság ülése

Elnök: Konda József

Résztevők száma: 5

Október 26: Őslénytani Szakcsoport előadói ülése

Elnök: Bogsch László

Krolopp Endre: A budakörnyéki alsópleisztocén mésziszapösszetlet faunája (II. rész.): Péterhegy—Kiscell

Krolopp Endre: *Helicigona banatica* (Gastropoda) rissi—würmi interglaciális barlangüledékből (bejelentés)

Jánossy Dénes: Pleisztocén tanulmányok Angliában és Hollandiában

Résztevők száma: 21

Október 30: Klubdélután

Elnök: Kertai György

Fülöp József: Beszámoló a kínai tanulmányútról

Résztevők száma: 78

Nemzetközi Kapcsolatok Bizottság ülése

Elnök: Kertai György

Napirend: 1965. évi külföldi rendezvények

Résztevők száma: 6

November 4: Állami Díj Javaslattevő Bizottság ülése

Elnök: Jantsky Béla

Résztevők száma: 6

Elnökségi ülés

Elnök: Kertai György

Napirend: Állami Díj Javaslattevő Bizottság jelentése, Folyó ügyek

Résztevők száma: 6

November 11: Agyagásványtani Szakcsoport előadói ülése

Elnök: Kertai György

Nemecz Ernő: Az agyagásványkutatás jelentősége és újabb eredményei

Varju Gyula: Tokaj-hegységi agyagásvány előfordulások genetikai típusai

Székyné Fux Vilma: Ércesedéssel kapcsolatos agyagásványosodás a

Tokaji-hegységben

Takáts Tibor: Magyarországi bentonitok magas hőmérsékletű kristályos fázisai

Mátyás Ernő: Mád-környéki limnikus agyagásványtelepek

Zelenka Tibor: Vulkáni üvegek elváltozásai mikroszkópiai vizsgálatok alapján

Résztevők száma: 53

November 16: Őslénytani Szakcsoport előadói ülése

Elnök: Géczy Barnabás

Csepregyhéjné Mezőnerics Ilona: Beszámoló a berni neogén ülésszakról

Hámor Géza: Földtani kirándulás Svájcban

Bohn Péter: Svájci útiképek

Résztevők száma: 26

November 18: Mérnökgeológiai Szakcsoport klubdélutánja

Elnök: Papp Ferenc

Bazinsky, Jozef (Lengyelország): A mérnökgeológia Lengyelországban

Résztevők száma: 14

November 25: Választmányi ülés

Elnök: Balogh Kálmán

Napirend: 1965. évi működési terv

Résztevők száma: 23

Előadóülés

Elnök: Balogh Kálmán

Fábiáncsics László—Oswald György: Szendrői hegységi antracit előfordulásról

Szentirmai István: Bányaföldtani viszonyok Nagybatony környékén

Knauer József: A Lombardia kérdés

Rásonyi László: Beszámoló törökországi tanulmányútról

Résztevők száma: 42

November 30: Ásványtan—Geokémiai Szakcsoport előadóülése

Elnök: Sztróka Kálmán

Kubovics Imre: A Ny-mátrai K-metaszomatózis és szeladonit-képződés

Ravaszné Baranyai Lívia: A Mecsek-hegység miocén tufái

Várszegi Károly: Azurit-malachitnyomok a mecseki (Égervölgy) permotriász összletben (bejelentés)

Résztevők száma: 27

December 2: Mérnökgeológiai Szakcsoport előadóülése

Elnök: Kertai György

Galli László: A mérnökgeológiai térképezés problémái Magyarországon

Résztevők száma: 46

December 9: Klubest

Elnök: Balogh Kálmán

Báldi Tamás: Útiképek Kaliforniától Gibraltárig

Résztevők száma: 81

Földtani Közlöny Szerkesztőbizottságának ülése

Elnök: Vadász Elemér

Napirend: a Földtani Közlöny 95. köt. 1. füzetének összeállítása

Résztevők száma: 8

December 16: Közgyűlés*

Elnök: Kertai György

Kertai György: Földtan-tudományunk feladatai és helyzete

Megemlékezések:

Bogsch László: Papp Károly (1873—1963)

Csiky Gábor: Pávai-Vajna Ferenc (1886—1964)

Kriván Pál: Miháلتz István (1897—1964)

Sztróka Kálmán: Tokody László (1898—1964)

Kriván Pál: Titkári jelentés

Kriván Pál: Külföldi tiszteleti tagok választása

Kiss János: Vendí Mária Emlék-alapítvány ügyrendjének ismertetése

Ifjúsági díjkiosztás

Résztevők száma: 164

December 17: Előadóülés

Elnök: Kertai György

Küpper, Heinrich (Ausztria): A Keleti-Alpok földtani vizsgálatának újabb eredményei és azok lehetséges kapcsolata a pannon térség geológiájához

Résztevők száma: 29

A Magyarhoni Földtani Társulat Mecseki Csoportjának 1964 őszén tartott előadásai

Szeptember 24—27: Magyar—Jugoszláv Geológus Találkozó a Magyarhoni Földtani társulat és Mecseki Csoportja közös rendezésében

* A közgyűlés anyagát a Földt. Közl. 95. köt. 3. füz. tartalmazza.

Szeptember 24: A magyar és jugoszláv résztvevők érkezése Pécsre

Szeptember 25: Megnyitó a siklósi várban

Elnök: Balogh Kálmán

Barabás Andor: A baranyai terület kristályos és paleozoos képződményei

Fejér Leontin—Somos László: A DK-dunántúli triász és az alsóliász

produktív kőszénösszlet földtani leírása

Hetényi Rudolf: A Mecsek-hegység és a Villányi-hegység mezozoikuma a középső liásztól

Hámor Géza—Jámbor Áron: A DNY-magyarországi miocén

Bartha Ferenc: A Mecsek-hegységi pannon kifejlődése

Biró Ernő: A délnyugat-magyarországi medencék földtani felépítése

Szeptember 25-én délután résztvevők a Villányi-hegység területén kirándultak. Vezetők: Nagy Elemér, Hetényi Rudolf, Szederkényi Tibor, Dobos Irma

Szeptember 26-án a Találkozó szakemberei három szekcióban indultak tanulmányi kirándulásra:

Az 1. sz. kirándulás (paleozoikum) útvonala: Lovászhetény—Erdősmecei kőfejtő—Fazekasboda—Patacs—Cserkút. Vezette: Jantsky Béla, Barabás Andor

A 2. sz. kirándulás (mezozoikum) útvonala: Patacs—Mecsekszentkút—Misina déli oldala—Kantavári kőfejtő—Lámpásvölgy—Kömlő—Magyaregregy—Márévárivölgy. A kirándulást Nagy Elemér, Pólai György és Hetényi Rudolf vezették.

A 3. sz. kirándulás (neogén) útja Vasas—István akna—Pécs—Kömlő—Mecsek-jánosi homokbánya—Hosszúhetény—Vasas—Haviboldogasszony-hegy és Nagyárpád területére vezetett. Kirándulásvezető Hámor Géza volt.

Szeptember 27-én tektonikai séta során Hámor Géza, Virágh Károly és Vincze János vezetésével résztvevők Danitz-puszta—Makár-hegyi homokbánya—Kövágószőlős területét tanulmányozták.

A délutáni városnézés Pécs város műemlékeivel ismertette meg a külföldi vendégeket. A találkozók résztvevői szeptember 27-én sok új hasznos szakmai gondolattal és szakmai barátságokkal gazdagodva tértek haza.

A Magyarhoni Földtani Társulat Középdunántúli Csoportjának 1964 őszi tartott előadásai

Szeptember 17—18

Balatonfelvidéki tanulmányút

A kirándulás útvonala: Alsóórs—Révfülöp—Salföld—Kisőrpuszta—Kékkút—Kövágóórs—Révfülöp—Korniytó—Szentbékála—Mindszentkála—Csobánc—Badacsony-órs—Szigliget—Badacsony—Balatonalmádi—Veszprém

Szeptember 17-én Révfülőpen az Ásványbányászati Vállalat kultúrtermében két előadás hangzott el: Bubicz István „A balatonfelvidéki átalakult palaösszlet földtani—kőzettani felépítése” és Krizsán Pál „Ásványbányászati kutatások eredményei Kisőrpusztán és Salföld környékén” címmel.

Résztvevők száma: 56 fő

November 26: Ajkai Centenárium a Magyarhoni Földtani Társulat és Középdunántúli Csoportja közös rendezésében

Elnök: Balogh Kálmán

Hidasi István: Beköszöntő

Faller Jenő: Visszapillantás az ajkai kőszénbányászat múltjára

Csernyánszky Miklós—Kozma Károly—Makrai László: Az ajkai medence földtana

Makrai László—Csernyánszky Miklós—Gondos György: Az ajkai medence vízföldtana és bányavízvédelme

Gondos György: Az ajkai széntelepek összetételének kőzettani vizsgálata

Takács Pál—Sz. Benőcs Klára—Kenyeres József: Az ajkai széntelepek szénkémiái és szénfeldolgozási jellemzése

Ács Miklós—Takács Pál: Az ajkai széntelepek jellemzése öngyulladás szempontjából

Résztvevők száma: 52

A Magyarhoni Földtani Társulat Északmagyarországi Csoportjának 1964 őszi tartott előadásai

Szeptember 17—18—19.

A művelődésügyi földtani és bányaművelési vonatkozásai (ankét az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület borsodi csoportjával közös rendezésben)

Szeptember 17.

Monos János: Megnyitó

Pojják Tibor: A borsodi medence miocén előtti szénelőfordulási lehetőségei

Juhász András: A borsodi szénmedence miocénkori szénelőfordulásának bányászati vonatkozásai

Verebélyi Kálmán: É-Borsod lignitbányászati lehetőségei

Az ankét résztvevői délután a miskolc–tapolcai tavas barlangot tekintették meg. Piukovics József vezetésével.

Szeptember 18.

Benkő Ferenc: A hasznosítható nyersanyagok művelődésügyi kérdései a földtani kutatásnál

Faller Gusztáv: Adatok vékony telepek művelődésügyi kérdéséhez

Reményi Viktor: Védőpillérek által lekötött szénkiszlakatok és ezek lefejtési lehetőségei

Délután Juhász András az Avasra vezetett földtani sétát

Résztevők száma: 76

Szeptember 19.

Az ankét egésznapos tanulmányútja alkalmával Verebélyi Kálmán és Balázs Zoltán Szikszó–Cserehát–Alsódobsza–Erdőbénye területére vitte el a résztvevőket.

Október 8. Előadói ülés

Kéri János: A Mátra északi előterének hidrogeológiai viszonyai

Várkonyi József: Mátranavák környékének földtani vizsgálata

Résztevők száma: 31

Október 22. Előadói ülés

Elnök: Pojják Tibor

Mátyás Ernő: A rátkai nemesanyag-medence földtani viszonyai

Menyhért Barna: Vetített képek a Tokaj-hegységi nyersanyagelőfordulásokról

Résztevők száma: 27

November 12. Vezetőségi ülés

Napirend: 1965. évi munkaterv

Létszám: 8

Előadói ülés a Magyar Geofizikusok Egyesülete Nagyalföldi Csoportjával közös rendezésben

Elnök: Pojják Tibor

Hartner Mihály–Steiner Ferenc: Az 1964. évi Tiszakécske–Lakitelek között végzett hőfokgradiens-mérések eredményei

Hernyák Gábor: Krémpát és hematit a szeizi képződményekben Rudabányán

Résztevők száma: 42

December 10. Klubdélután

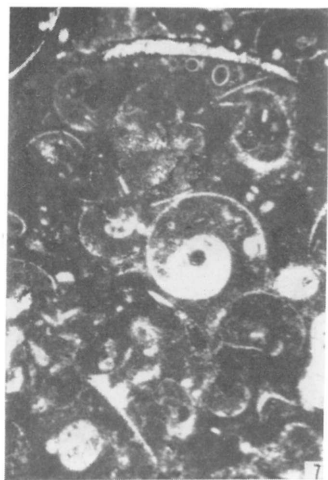
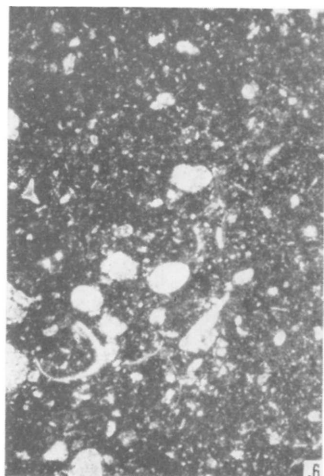
Elnök: Kovács Lajos

Verebélyi Kálmán: 1965. évi munkaterv ismertetése

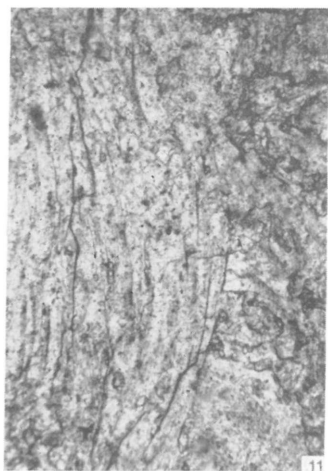
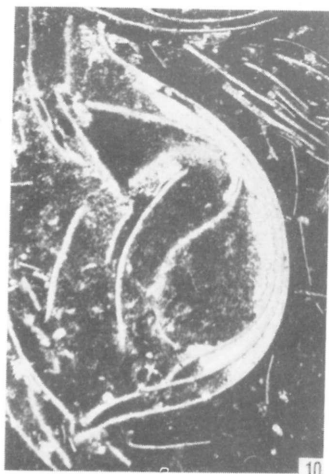
Benkő Ferenc: Vetített képek a 4 évvel ezelőtti svédországi Nemzetközi Geológiai Kongresszusról

Az évadzáró ülésen Verebélyi Kálmán, Juhász András és Mátyás Ernő egész évi sikeres munkálkodásukért pénztalamban részesültek.

II. tábla

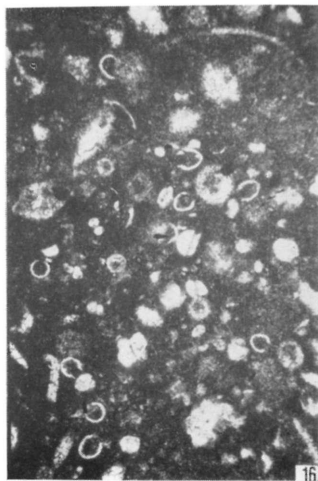


Fülp-Knauer-Vigh: Teljes juva szelvény a Vértesből



Fülp-Knauer-Vigh: Teljes jura szelvény a Vértesből

IV. tábla



Fülöp-Knauer-Vigh: Teljes jura szelvény a Vértesből

MUNKATÁRSAINKHOZ!

Folyóiratunk, a FÖLDTANI KÖZLÖNY, a szerzők, a szerkesztők és a nyomdaipari dolgozók együttes munkájának eredménye. Ennek az együttes munkának megkönnyítésére, takarékos, jobb és szebb kivitelére kérjük munkatársainkat az alábbi szerkesztőségi kívánalmak és előírások pontos megtartására. Kéziratok jól olvasható módon, gondosan átolvasott s ékezetjavítással ellátott, nyomtatásra kész állapotban adhatók le. Tömör, rövidre fogott fogalmazást kérünk bőbeszédűség nélkül, szükségtelen leíró részletek és ismétlések elhagyásával! Ügyeljünk a helyesírásra, amelyre vonatkozóan a Magyar Tudományos Akadémia az irányadó. Magyarul, magyarosan írjunk, minden nélkülözhető idegen szóhasználat mellőzésével (beleértve a szakkifejezéseket is). Íráskészségünk állandó fejlesztésére törekedjünk!

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

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

Az idegen nyelvű fordítás szükségességét és terjedelmének mértékét a szerzők kívánásai alapján a Szerkesztő bizottság állapítja meg.

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

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

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

Fajneveket, személyekről elnevezetteket is, kis kezdőbetűvel írunk.

Rajzok vonalas kivitelben tussal, a Közlöny tükörméretének többszörösében készítenődők, a szükséges kicsinyítés figyelembevételre szertint vonalakkal és betűkkel. A szöveg közti rajzok magyarázata és felirata a kézirat megfelelő helyén is beírandó a folyamatos szedés elősegítése miatt.

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

I s m e r t e t é s e k nagyobb mértékű rendszeres közlésére van szükség. Hazai szerzők más kiadásban megjelent munkáit a szerzők ismertethetik folyóiratunkban. Külföldi, összefoglaló jellegű, általános érdeklődésre igényt tartó könyvek ismertetését kérjük, elsősorban a rendelkezésre álló szovjet irodalomból. Az ismertetések azonban csak a figyelem fölkeltését szolgálják, tehát csak rövid foglatot adhatnak.

Különlenyomatok a szerző költségére készíthetők.

Nem megfelelő módon előkészített kéziratokat a szerkesztőség nem fogadhat el.

E l n ö k s é g

A kiadvány előfizethető vagy példányonként megvásárolható:

az **AKADÉMIAI KIADÓ**-nál.

Budapest V. Alkotmány utca 21.

Telefon: 111—010, MNB egyszámúszám: 46

Csekkbefizetési számla: 05.915.111—46

az **AKADÉMIAI KÖNYVESBOLT**-ban,

Budapest V. Váci utca 22.

Telefon: 185—612

a **POSTA KÖZPONTI HÍRLAP IRODA**

1. számú **HÍRLAPBOLTJÁ**-ban,

Budapest, V., Bajcsi—Zsilinszky út 76.

és bármely postahivatalban.

Csekkszámúszám: egyéni 61.257, közületi: 61.066. MNB egyszámúszám: 8.

Felelős szerkesztő:

KERTAI GYÖRGY

Technikai szerkesztők:

VÉGH SÁNDORNÉ — MEISEL JÁNOSNÉ

A szerkesztő bizottság tagjai:

**BALOGH KÁLMÁN, BARNABÁS KÁLMÁN, CSAJÁGHY GÁBOR,
CSEPREGHYNÉ MEZNERICS ILONA, EGYED LÁSZLÓ, KERTAI GYÖRGY,
KONDA JÓZSEF, KRIVÁN PÁL, MAJZON LÁSZLÓ, MORVAI GUSZTÁV,
PANTÓ GÁBOR, SZTRÓKAY KÁLMÁN, TASNÁDI KUBACSKA ANDRÁS**



AKADÉMIAI KIADÓ, BUDAPEST