

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

T. 113.

No. 3.
(1983)

FÖLDTANI KÖZLÖNY

A MAGYARHONI FÖLDTANI TÁRSULAT FOLYÓIRATA

113. KÖTET

*

TARTALOMJEGYZÉK — СОДЕРЖАНИЕ — CONTENU

ÉRTEKEZÉSEK — НАУЧНЫЕ СТАТЬИ — MÉMOIRES

BRASSÓI FUCHS H.: Két nummulitesz-népeség-populáció (Nummulites ex gr. budensis Hantken és Nummulites ex gr. chavannesi de la Harpe) összehasonlító vizsgálata — Vergleichsuntersuchung von zwei Nummulites-Populationen (Nummulites ex gr. budensis Hantken und Nummulites ex gr. chavannesi de la Harpe)	189—195
WÉBER B.: A thorium területi eloszlása az Északi-középhegységben (légi gamma-spektrometriai mérések alapján) — Areal distribution of thorium in the North Hungarian Highland Range in the light of gamma-spectrometric results	197—206
DR. KUBOVICS I.: A nyugat-magyarországi crossitit kőzettani jellemzői és genetikája — Petrological characteristics and genetic features of crossitite from western Hungary	207—224
HORVÁTHNÉ KOLLÁNYI KATALIN: Az ÉK-dunántúli terület eocén plankton Foraminifera zónái — Eocene planktonic foraminiferal zones in NE Transdanubia	225—236
INHAROSNÉ LACZÓ ILONA—VETŐ I.: Vitrinitvizsgálatok a Zala-medence felsőkréta-harmadidőszaki összletén — Vitrinite studies of the Upper Cretaceous-Tertiary sequence of the Zala Basin (SW-Hungary) ...	237—246
DR. NAGY B.: Új ásványfázisok a nagybörzsönyi „wehrli” összetételében — New mineral phases in the composition of „wehrli” from Nagybörzsöny	247—259

RÖVID KÖZLEMÉNYEK — КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ — NOTICES

MÉSZÁROS J.: A szerkezetföldtani vizsgálatok szerepe a bakonyi távlati mangánércutatásban	261—264
HÍREK, ISMERTETÉSEK — СООБЩЕНИЯ, РЕЦЕНЗИИ — NOTICES, REVUE BIBLIOGRAPHIQUE	265—273
TÁRSULATI ÜGYEK — ДЕЛА ОБЩЕСТВА — AFFAIRES DE LA SOCIÉTÉ	275—284

ÉRTEKEZÉSEK

Földtani Közlemény, Bull. of the Hungarian Geol. Soc. (1983) 113. 189—195

Két nummulites népesség-populáció (*Nummulites ex gr. budensis* Hantken és *Nummulites ex gr. chavannesi* de la Harpe) összehasonlító vizsgálata

Brassói Fuchs Herman

(4 ábrával)

Összefoglalás: Szerző méretkülönbségek alapján megszerkesztette a Kolozsvár közelében levő Bácsi torok priabonai szelvényből gyűjtött *N. ex gr. chavannesi* DE LA HARPE egy populációra általánosított egyedfejlődési görbéjét, melyen kiadódtak az egyes életszakaszok (nepioni, neáni, efebikus, gerontikus). A görbe halandósági (ellentettjeként életképességi) görbének is tekinthető. A kezdeti életszakasz kis halandósága után a halandóság erőteljesen megemelkedik (ez a gyors fejlődés, valamint az ehhez kapcsolódó alkalmazkodás szakasza), melyet egy erősen lecsökkent szakasz követ. A felnőtt kor elérése után a halandóság újra emelkedik, de nem oly mértékben, mint a juvenilis szakaszban. A gerontikus szakaszban a halandóság csökkenő tendenciát mutat, de ez nem az életképesség növekedését jelenti, hanem csak azt, hogy a gerontikus szakaszba belépő egyedek száma erősen lecsökkent, tehát eleve kevesebb egyed pusztulhat el. Összehasonlításra kerül a *N. ex gr. chavannesi* és a már korábban vizsgált *N. ex gr. budensis* egyedfejlődési görbéje is. Mindkettő alapvetően hasonló tendenciát mutat, kisebb eltérés csak a fiatal életszakaszban figyelhető meg, ahol a *N. ex gr. chavannesi* halandósági görbéje magasabbban fut, mint a *N. ex gr. budensis*-é. A magasabbrendű szervezetek (csigák, kagylók, tengeri sünök) halandósági görbéje is lényegében a Nummulitesekéhez hasonló lefutást mutat.

Vizsgálati anyagunkat a *N. ex gr. chavannesi* DE LA HARPE populációja képezte, melyet a Kolozsvár környéki Bácsi torok priabonai kori *N. fabiani* is rétegekből (= KOCH „intermedia-rétegei”) gyűjtöttünk. Az összehasonlítás tárgyául szolgáló másik (*N. ex gr. budensis*) populáció szintén a Kolozsvár környéki priabonai rétegekből származik (Hója, „bryozóás márga”), így az összehasonlítás egykorú populációk között történik.

A *N. ex gr. chavannesi* példányok a mikrofossziliákat dúsan tartalmazó szürke márgából származnak, a Bácsi torok alsó felének bal oldaláról, a kőbányák mészkőpadjai feletti *N. fabianus* rétegek alsó részéből. Tekintettel arra, hogy kb. 1 m vastag rétegből gyűjtöttünk, vizsgálati anyagunk szigorú értelemben véve nem egyidőben élt népesség, hanem inkább olyan populáció, melynek egyedei az 1 m vastagságú üledék lerakódása időtartama alatt követték egymást. Az időkülönbség azonban olyan csekély, hogy vizsgálataink szempontjából elhanyagolható. A *N. ex gr. chavannesi* lelőhelyünkön csak a nagy kezdőkamrájú, ivaros nemzedékkel (A forma) képviselt, igen gyakori és az *Operculina* aff. *alpina* fajjal együtt térfogat tekintetében a fauna domináns taxonjai közé tartozik (természetesen számbelileg a kis foraminiferák fölényben vannak). Mivel

a vizsgált nummulitesz-populációnk kizárólag az ivaros nemzedék egyedeiből állt, igen alkalmas volt arra, hogy a célul kitűzött vizsgálatokat elvégezzük.

A 400 g-nyi kőzetből nyert iszapolási maradékból sztereo-binokuláris mikroszkóp segítségével kiválogattuk az összes nummulitesz házakat egy bizonyos, igen kicsiny egyedfejlődési kategóriáig bezárólag. Az így kapott 1804 darabos anyagból 686 ház (37,54%) teljesen ép volt, vagy csak oly mértékben sérült, mely még lehetővé tette a teljes átmérő (D) pontos lemérését; 1118 ház (62,46%) oly mértékben volt hiányos, hogy csak hozzávetőlegesen lehetett a D értékét megállapítani. A házak számának megállapításánál a sérült házak közül csak azokat a töredékeket vettük figyelembe, amelyek a ház központi részét magukba foglalták, nehogy a valóságosnál nagyobb egyedszámot állapítsunk meg. Egyébként azoknak a házaknak a száma, melyek annyira összetörtek, hogy méret felvételére alkalmatlanok, kicsiny, tehát nem befolyásolják lényegesen a mérési adatainkat. A sok ép ház tekintélyes számaránya annak tulajdonítható, hogy a házak az állatok elpusztulása után nem szenvedtek szállítást, tehát helybenélt — autochton — népeiségről van szó. Élőhelye a tengeralfjzat, a már szublitóralis régióban, ahol az iszapba bemélyedő házak nem szenvedtek a hullámszél hatásától. Ez az iszap azután a diagenetikus folyamatok révén márgává átalakulva jó megtartási állapotban őrizte meg a fosszilis házakat, melyek üregeit limonit vagy márga tölti ki. A fosszilizációs és a diagenetikus folyamatok nem befolyásolták szelektíve egyik egyedfejlődési állapotot sem.

A nagyságbeli osztályok megállapítása céljából, melyek nagyjából a korcsoportokkal esnek egybe, a mikroszkóp okulármikrométere segítségével lemértük a házak legnagyobb (D) és legkisebb (d) átmérőjét. Előbbi általában annak az egyenesnek felel meg, mely a homlokoldal csúcsától kiindulva a váz középpontján halad keresztül, utóbbi, többnyire, az előbbire merőleges. Mivel a *N.* ex gr. *chavannesi* kanyarulatainak lépése elég nagy, a D és d közti különbség is elég jelentékeny, ugyanakkor elég változó mértékű is. Az I értéke, mely a

D : d arányt fejezi ki $\left(I = \frac{D}{d} \right)$, 1,03 és 1,26 közt váltakozik (figyelmen kívül

hagyva a rendellenes növesű — aberráns — vázakat). Az 1,03, 1,04, illetve az 1,26 értékeket csak egy-egy egyednél találtuk, a leggyakoribb érték (I_s) a különböző nagyságbeli osztályoknál — noha bizonyos ingadozásokat észlelhetünk — csökkenő tendenciát mutat a legkisebbek osztályától a legnagyobbak osztálya felé. A legnagyobb I_s értéket, — 1,15-öt, az I. osztályba sorolt fiatal házaknál találtuk, a legkisebbet, — 1,09-et, pedig a XIII. osztályba sorolt felnőtt egyedeknél. Megjegyezzük, hogy ezek az adataink nem eléggé pontosak a statisztikailag is értékelhető mennyiség hiánya miatt, de az I_s értéke egy nagyságbeli osztálynál nem mutat olyan mérvű különbséget, hogy az lényegesen befolyácsolná a halandósági görbe valós jellegét.

Az egyes nagyságbeli osztályok értékeit koordináta rendszerben rögzítve megkaptuk a nagyságbeli gyakoriság görbéjét. Tekintve, hogy a méret az egyedfejlődés során a kisebbtől a nagyobb felé nő, ezek a nagyságbeli osztályok egyben — megközelítőleg — korosztályoknak is tekinthetők, melyek az egyedfejlődés egymást követő szakaszainak felelnek meg. Mivel ezek az osztályok egyenlő távolságra vannak az abszcisszán elhelyezve és olyan házak csoportját foglalják magukba, melyek azonos, milliméterben kifejezett mérettartományba sorolhatók, ezért ezek az egységek elég nagyok ahhoz, hogy egy-egy egyedfejlődési fokozatot reprezentáljanak.

Ahhoz, hogy a nagyságbeli osztályok tökéletesen megfeleljenek a korosztályoknak, az kellene, hogy az egyes egyedfejlődési szakaszok *növekedési gyorsaságának* ismeretében állapítsuk meg azokat. Kihalt szervezetekről lévén szó, sajnos ez nem lehetséges. Mindazonáltal feltételezhetjük, hogy a növekedés ritmusbeli különbségei nem voltak olyan nagyok, hogy megkérdőjelezzék alkalmazott módszerünk alapján levont következtetéseink érvényességét.

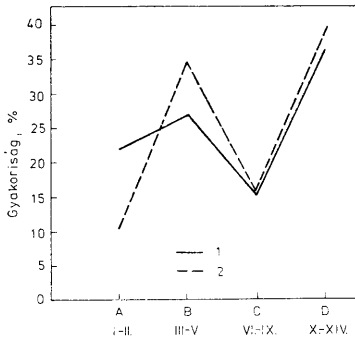
A nagyságbeli osztályok akkor is tökéletesebben fednék egymást a korosztályokkal, ha egy-egy osztályba az egyenlő kamraszámúval rendelkező ép vázak ekvatoriális metszetein mért nagy átmérő (D) alapján egykorúnak vett egyedeket csoportosítanánk. Ez azonban a nagyszámú csiszolat készítésének hatalmas költségei, pattintás esetén pedig a házak nagy részének megcsonkulása miatt gyakorlatilag keresztülvihetetlen.

Mivel lelőhelyünk paleoökológiai jellemzői egy meglehetősen kiegyensúlyozott környezetre utalnak, a vizsgált taxon genetikai alakító tényezői is szabadban érvényesülhettek. A külső környezet és a belső evolúciós tényezők kiegyensúlyozott kölcsönhatása az egyedek nagyjában és egészében azonos mértékű és ütemű fejlődését tette lehetővé. Így a nagyságbeli eloszlás görbéje egyben, a különböző életszakaszokban jellemző életképességet, negatív halandóságot is tükrözi.

Ha egy *Nummulites*-faj ivaros nemzedékének (gamont) egyedeire alkalmazott módszert kritikailag tovább elemezzük, akkor felmerül a kérdés: vajon az ivaros szaporodási folyamat vége nem jelentette-e egyben az egyed halálát is, amint az a Foraminiferák többségénél van. Ez esetben csak a görbe fiatal, ivaros szaporodásra még nem képes egyedeinek szakasza volna életképességi görbének is tekinthető, a görbe többi része, mely a felnőtt, ivaros szaporodásra érett egyedeknek felel meg, már kevésbé. Ez elsősorban azoknak a különböző csoportbeli ivarérett egyedeknek halandósági görbéje volna, melyek ivaros szaporodása nagyjából azonos időben és azonos életkorban ment végbe. Azonban már itt megállapíthatjuk, hogy a vizsgált nummuliteszek halandósági görbéjének általános alakja meglehetősen emlékeztet egyes olyan magasabbrendű szervezetek (puhatestűek, tengeri sünök, ember) halandósági görbéjére, melyeknél az ivaros szaporodásban való részvétel nem okozza a szaporított egyedek elpusztulását (FUCHS H. 1955, 1958, 1962, 1970). Ez feljogosít bennünket arra a következtetésre, hogy a nummuliteszek sem pusztultak el az ivaros szaporodás következtében.

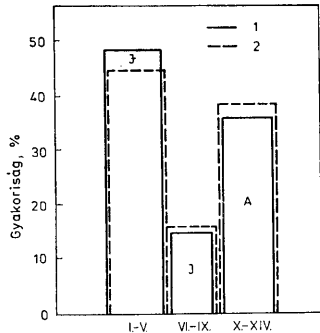
Annak megállapítása céljából, hogy pontos mérésre alkalmatlan házak adatainak hiánya milyen mértékben befolyásolja a csak ép vázak D értéke alapján szerkesztett görbét, az iszapolási maradékban talált töredékes házakat, D értékük szerint 3, illetve 4 nagyságbeli osztályba soroltuk. Ezeknek gyakoriságát összehasonlítva a D érték pontos mérésére alkalmas házak megfelelő osztályainak értékével, meglehetősen nagy hasonlóságot tapasztaltunk, különösen a három nagy csoport, a fiatal (nepionos és részben neanikus), az átmeneti (részben neanikus, részben efebikus) és felnőtt (részben efebikus és gerontikus) csoport gyakoriságát illetően (1. és 2. ábra). Tehát az ép vázak alapján szerkesztett görbe elég hűen tükrözi az illető populáció vizsgált tulajdonságait.

A *N. ex gr. chavannesi* DE LA HARPE és a *N. ex gr. budensis* HANTKEN (= *N. elisabetae* n. sp.?) azonos módszerrel, azonos szempontok szerint szerkesztett halandósági görbéit összehasonlítva elég sok hasonlóságot tapasztalhatunk (3. és 4. ábra). Ezt különösen a görbék bemélyedő szakasza és jobb oldali kiemelkedő csúcsa mutatja. Előbbi a „serdülő” kornak felel meg, amikor a ha-



1. ábra. A *Nummulites* ex gr. *chavannesi* DE LA HARPE forma A populációjának egyes fejlődési csoportjaiba tartozó ép, illetve sérült (pontos mérésre alkalmatlan) házainak nagyságbeli gyakorisági görbéje. Jelmagyarázat: 1. Ép (pontosan lemért) házak, 2. Sérült (hózzávetőlegesen lemért) házak görbéje; A = nepioni szakasz: I–II. osztályba tartozó, 0,55–1,00 mm-es átmérőjű házak, B = neani szakasz: III–V. osztályba tartozó, 1,05–1,75 mm-es házak, C = átmeneti szakasz: VI–IX. osztályba tartozó 1,80–2,75 mm-es házak, D = felnőtt szakasz: X–XVI. osztályba tartozó, 2,80–4,50 mm-es házak

Abb. 1. Nach Gehäusegrößen konstruierte Häufigkeitskurve der zu den einzelnen Entwicklungsgruppen der Population von *Nummulites* ex gr. *chavannesi* DE LA HARPE Form A gehörenden unversehrten bzw. beschädigten (zu genauerer Messung unfähigen) Gehäusen. Zeichenklärungen: Vollständige, unversehrte (genau abgemessene) Gehäuse, 2. Beschädigte (approximativ gemessene) Gehäuse; A = zur Klasse I–II der nepionischen Phase gehörende (0,55–1,00 mm Durchmesser) Gehäuse, B = zur Klasse III–V der neanischen Phase gehörende (1,05–1,75 mm Durchmesser) Gehäuse, C = Übergangsphase (Gehäuse, die zur Klasse VI–IX gehören und einen Durchmesser von 1,80–2,75 mm haben), D = erwachsene Phase (Klasse X–XVI, Durchmesser 2,80–4,50 mm)

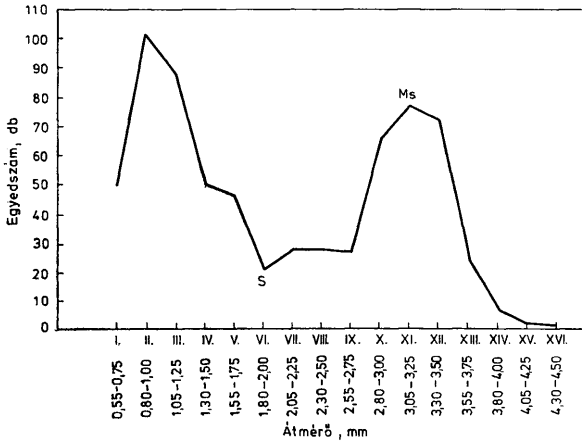


2. ábra. A *Nummulites* ex gr. *chavannesi* DE LA HARPE forma A populációjának egyes fejlődési csoportjaiba tartozó ép, illetve sérült (pontos mérésre alkalmatlan) házainak összehasonlító hisztogramja. Jelmagyarázat: 1. Ép (pontosan lemért) házak, 2. Sérült (hózzávetőlegesen lemért) házak görbéje; egyedfejlődési fokozatok: J = I–V. osztályba, I = VI–IX. osztályba, A = X–XVI. osztályba tartozó házak

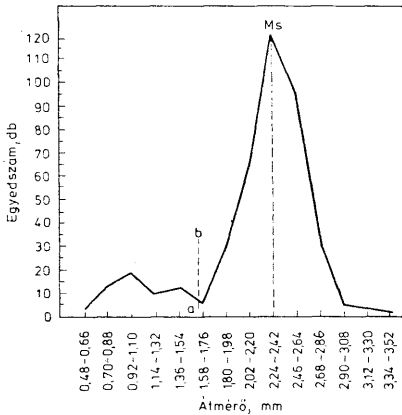
Abb. 2. Vergleichshistogramm der zu den einzelnen Entwicklungsgruppen der Population von *Nummulites* ex gr. *chavannesi* DE LA HARPE Form A gehörenden, vollständigen bzw. beschädigten (zu genauerer Messung unfähigen) Gehäuse. Erklärungen: 1. Vollständige (genau abgemessene) Gehäuse, 2. Beschädigte (approximativ gemessene) Gehäuse, ontogenetische Stufen: J = Gehäuse, die zur Klasse I–V, I = zur Klasse VI–IX, A = zur Klasse X–XVI gehören

landóság a legkisebb, illetve az életképesség a legnagyobb. Utóbbi a felnőtt, ivaros szaporodásra képes egyedeknek megfelelő szakasz, meredek felszálló és leszálló ágával. Ami viszont a görbék bal oldali – fiatal, minden valószínűség szerint még ivaréretlen egyedeknek adatait tükrözi – szakaszát illeti, az lényegesen különbségeket mutat. Ugyanis míg a *N. ex gr. budensis* görbében ez a szakasz kevésbé kiemelkedő, addig a *N. ex gr. chavannesi* görbében ennek a szakaszának a csúcsa kiemelkedőbb, mint a felnőtt egyedeké, magába foglalva a vizsgált populáció egyedekének többségét.

A vizsgált *Nummulites*ek halandósági-életképességi görbéje figyelemre méltó hasonlóságot mutat a *Theodoxus (Neritina) simplicata* NEUMAYR, általunk már régebben vizsgált fosszilis édesvízi csiga-populáció megfelelő görbéjével, különösen ami a felnőtt egyedek szakaszát illeti (FUCHS H. 1958, 1962). Ez csak a megfelelő csoportok halandósági-életképességi viszonyainak hasonlóságán alapulhat.



3. ábra. A *Nummulites ex gr. chavannesi* DE LA HARPE forma A populációjának halandósági (nagyságbeli gyakorisági) görbéje; S = fiatal és felnőtt fejlődési szakaszok közti átmenet helye, Ms = a házak leggyakoribb nagysága.
 Abb. 3. Sterblichkeitskurve (je nach Gehäusegröße) der Population von *Nummulites ex gr. chavannesi* DE LA HARPE Form A; S = Übergangsstelle zwischen der juvenilen und adulten ontogenetischen Phase, Ms = die häufigste Gehäusegröße



4. ábra. A *Nummulites ex gr. budensis* HANTKEN (= *Nummulites elisabetae* n. sp. ?) forma A populációjának halandósági (nagyságbeli gyakorisági) görbéje; a - b = a fiatal korból a felnőtt korba való átmenet fejlődési szakasza, Ms = a házak leggyakoribb nagysága.
 Abb. 4. Sterblichkeitskurve (je nach Gehäusegröße) der Population von *Nummulites ex gr. budensis* HANTKEN (= *Nummulites elisabetae* n. sp. ?) Form A; a - b = Entwicklungsphase des Übergangs vom juvenilen Alter zum adulten, Ms = häufigste Gehäusegröße

Elemezve a *N. ex gr. chavannesi* halandósági görbét (3. ábra), megállapítható, hogy a taxon halandósága a 0,55–0,75 mm-es háznagyságnak megfelelő osztályban (I), aránylag kicsi (50 db), a vizsgált egyedek 7,27%-át kitevő.

(Megemlítendő, hogy anyagunkban voltak 0,55 mm-nél kisebb *Nummulitoid* példányok is, de ezekről a behatóbb vizsgálat során kiderült, hogy nem *Nummulites*, hanem *Operculina aff. alpina* és nagy méretű rotaloid *Foraminifera* egyedek, így vizsgálatainkba ezeket nem vontuk be.)

A következő osztályban (II) a halandóság tetemesen megnövekedett: 100 db. (14,68%). A halandóság e csoportban a legnagyobb, az egyedfejlődés, illetve vitalitás *kritikus periódusát* jelevez, mely után a görbe leszálló ága következik (III–VI. osztály). A görbének ez a szakasza tendenciájában a *N. ex gr. budensis*-nél is hasonló, csak jóval alacsonyabb számszerűségi fokon (4. ábra). E szakasz a következőképp értelmezhető: az I. osztályba tartozó nepionos alakok olyan példányoktól származtak, melyek már első- és második sorozatos kamrákkal is rendelkeztek, és amint azt a *Dreissena exigua* (ROTH) esetében is tapasztaltuk (FUCHS H. 1962), ezek az embrionálisból a fiatal fejlődési szakaszba átmenő formák nagyobb életképességűek voltak. Ez után az új környezeti viszonyokhoz való alkalmazkodás időszaka következik, mely kezdetben, akárcsak a *Dreissena exigua*-nál, megnövekedett halandósággal járt. Miután az egyedek túljutottak ezen a kritikus fejlődési szakaszon életképességük ismét növekedik (halandóságuk csökken), először mérsékeltebben (III. osztály), azután hirtelen (IV. osztály). A halandóságnak ez a csökkenése — változó mértékben — a VI. osztályig tart, ahol az elpusztult egyedek száma a vizsgált egyedek számának csak a 3,5%-át (24 db) teszi ki. Ezután a halandóság mérsékelten ismét növekedik, s majdnem változatlan marad a IX. osztályig bezárólag. Innen már a felnőtt egyedeknek megfelelő csúcs meredeken felszálló ága következik. A görbéről leolvasható, hogy az egyedek tekintélyes száma, az össznépességnek mintegy 36,18%-a érte el a felnőtt, illetve öreg (efebikus, és gerontikus) kort, ami elég kedvező képet nyújt a populáció életképességéről. A halandósági görbe a továbbiakban (XIII. osztálytól) erősen hanyatlik, de ez nem a halandóság ellentétjeként jelentkező életképesség növekedését jelenti, hanem csak azt, hogy a gerontikus szakaszba lépő egyedek száma erősen lecsökken, tehát eleve kevesebb egyed pusztulhat el.

E görbe számszerű adatait összegezve a következőket állapíthatjuk meg: az I–IX. osztályig bezárólag, ahová a 0,55 és 2,75 mm-es es házak sorolandók, a fiatal egyedek (a nepionos és neanikus szakasz egyedei) tartoznak. A kimonodottan embrionális fejlődési szakasz vizsgálati anyagunkból hiányzik. A X–XVI. osztályig bezárólag, vagyis a 2,80-tól 4,50 milliméteres házakat, felnőtt (efebikus és gerontikus) egyedeknek tulajdonítjuk. A legkisebb halandóság, illetve legnagyobb életképesség alapján a VI. osztályba sorolt, 1,80–2,00 mm-es egyedeket, a fiatalból a felnőtt korba átmenő életszakaszú egyedeknek tartjuk (s-sel jelzett pont görbénken). Figyelembe véve a természet bizonyos fokú változékonyságát, valamint annak valószínűségét, hogy egyes egyedek valamivel hamarabb, mások valamivel később jutnak ez életszakaszba, ebbe az átmeneti szakaszba sorolhatjuk még az V., illetve VII–IX. osztályok egyedeit is. (Az V. osztálynak megfelelő kis csúcsnak nem tulajdonítunk különösebb jelentőséget; az megtartásbeli és mérés technikai okokkal magyarázható.)

A felnőtt egyedek leggyakoribb háznagyságának, illetve legnépesebb életkorának, (azaz a „standard nagyság”-nak, Ms-el jelzett csúcs a 3. ábrán a XI. csoportba tartozó 3,05–3,25 mm-es — házak felelnek meg. Ezeknek szám-

aránya a vizsgált népesség 11,04%-a (76 db), vagyis kisebb mint a II. osztályba tartozó fiatal egyedeké (14,68%; 100 db).

E görbe elemzése során megállapítható még az is, hogy az efebikus állapot után elég hamar következnek a gerontikus, vagyis az öreg kor, mely elég rövid tartamúnak tűnik. Azonban, ha figyelembe vesszük, hogy ebben az életszakaszban, minden valószínűség szerint, lelassúdott a növekedés, feltételezhetjük, hogy az egyes osztályok itt hosszabb időtartamokat jelentenek, következésképpen a gerontikus egyedfejlődési szakasz valójában tovább tartott, mint amennyinek az abszcisszára vitt, milliméterekben kifejezett méretekből látszik.

Irodalom Literatur

- FUCHS H. (1955): Nummulites (Camerina) nagyságbeli gyakoriságának vizsgálata — (Examen de la fréquence de dimensions d' une espèce de Nummulites (Camerina). Földt. Köz. 85. 1. pp. 466—473.
- FUCHS H. (1958): A Theodoxus semiplicatus és a Dreissena exigua fajok egyéni fejlődésének vizsgálata — Examen de l'évolution ontogénique des organismes fossiles. Rapport préliminaire. Studia Universit. Babeş-Bolyai. 3. 5. ser. 2. fasc. 1. geol.-geogr. pp. 223—231.
- FUCHS H. (1962): Pliocénkori puhatestűek egyéni — ontogéniai — fejlődésének vizsgálata — Étude du développement ontogénique de quelques espèces de mollusques pliocènes. Studia Univ. Babeş-Bolyai. 1962. ser. geol.-geogr. fasc. 1. pp. 53—61.
- FUCHS H. (1970): Studiul dezvoltării ontogenetice la organismele fosile, cu privire specială asupra vitalității-mortalității lor (IV). Studiul dezvoltării ontogenetice la Peronella transilvanica (Pávay) — Étude du développement ontogénique chez les organismes fossiles, particulièrement de leur vitalité-mortalité (IV). Le développement ontogénique chez Peronella transilvanica (Pávay). Studia Univ. Babeş-Bolyai ser. geol.-miner, fasc. 2. 1970. pp. 73—78.
- FUCHS G. — ROHONYI I. (1970): Contribuții la cunoașterea faunei de numuliti din stratele de Nummulites fabianii Cluj. Athenaeum. Bulet. Stiintif. Stud. Șt. Nat. Cluj, 1970.
- MACARTHUR, R. H. — CONNELL, J. H. (1970): Biologia populațiilor. (The Biology of Populations). Edit. Stiintifică, București.
- MÜLLER, A. H. (1963): Lehrbuch der Paläozoologie. Bd. I. Allgemeine Grundlagen. ed. 2. VEB G. Fischer Verlag, Jena.
- ROZLOZNIK P. (1924): Bevezetés a nummulinák és assilnák tanulmányozásába. Földt. Int. Évk. 26. I. Budapest.
- STÖREN, B. (1972): Grundlagen der allgemeinen Ökologie. VEB G. Fischer Verlag Jena.
- SZENÁSSY B. (1944): A halandósági táblázat érdekességei. Bivár 10. 2. pp. 68—69.

Vergleichsuntersuchung von zwei Nummuliten-Populationen (Nummulites ex gr. budensis Hantken und Nummulites ex gr. chavannesi de la Harpe)

H. Brassói Fuchs

Aufgrund der Abmessungsunterschiede hat Verfasser die für eine Population verallgemeinerte ontogenetische Entwicklungskurve des vom Priabonien-Profil von Băcstörök in der Nähe von Klausenburg gesammelten *N. ex gr. chavannesi* DE LA HARPE konstruiert, auf der die einzelnen Lebensphasen (nepionische, neanische, ephebische, gerontische) zum Ausdruck kamen. Diese kann sogar als eine Sterblichkeitskurve (oder als ihr Gegensatz, eine Lebensfähigkeitskurve) betrachtet werden. Nach einer geringen Sterblichkeit in der Anfangslebensphase nimmt die Sterblichkeit stark zu (das ist die Etappe der raschen Entwicklung und der damit verbundenen Anpassung, Adaptation), der eine stark reduzierte Phase nachfolgt. Nach Erreichen des adulten Alters nimmt die Sterblichkeit wieder zu, aber nicht in dem Masse, wie sie es in der juvenilen Phase tut. In der gerontischen Phase weist die Sterblichkeit eine abnehmende Tendenz auf, doch bedeutet dies nicht eine Zunahme der Lebensfähigkeit, sondern nur das, dass die Zahl der gerontischen Phase beitretenden Individuen stark reduziert ist, und demzufolge weniger Individuen sterben können. Dabei werden die ontogenetischen Kurven des *N. ex gr. chavannesi* und des schon früher untersuchten *N. ex gr. budensis* verglichen. Beide weisen grundsätzlich ähnliche Tendenz auf, ein geringer Unterschied lässt sich nur in der juvenilen Lebensphase beobachten, wo die Sterblichkeitskurve des *N. ex gr. chavannesi* höher läuft, als die von *N. ex gr. budensis*. Auch die Sterblichkeitskurve der höheren Organismen (Schnecken, Muscheln, Seeigel) zeigt im wesentlichen einen jener der Nummuliten ähnlichen Ablauf.

A thorium területi eloszlása az Északi-középhegységben (légi gamma-spektrometriai mérések alapján)*

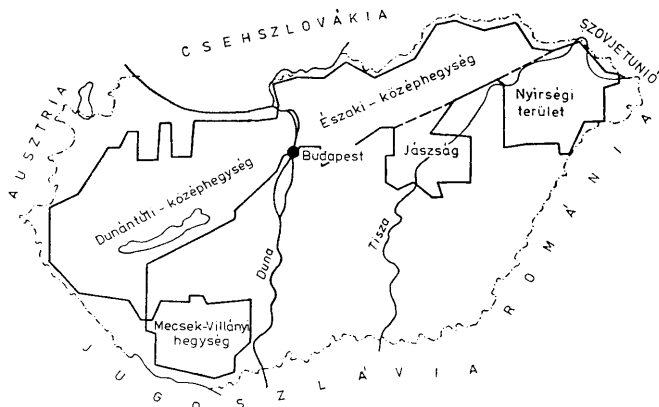
Wéber Béla**

(6 ábrával)

Összefoglalás: Az Északi-középhegység területén a thorium eloszlása a kőzetekben és a rétegsorokban már vizsgálat tárgya volt. A szerző ezúttal a thorium területi eloszlása ismeretének általánosabb földtani és kutatási jelentőségére kívánja felhívni a figyelmet. A bemutatásra kerülő 10 000 km² területű térkép erre vonatkozólag néhány példát mutat, amelyek a thoriumeloszlás, valamint a magmás és ezen belül az ércképző folyamatok kapcsolatára is utalnak. Ilyen kapcsolatok a vizsgált területen az üledékes és vulkáni területrészek egyaránt kimutathatók. Szerző korrelációs térképek szerkesztését javasolja.

Bevezetés

Magyarországon két alkalommal (1956, 1965—1968) került sor regionális légi-geofizikai (radiometriai és mágneses) mérésekre. A munkákat a Mecseki Ércbányászati Vállalat végezte. A mérések szovjet technikai segítséggel készültek. A légi geofizikai mérések területét az 1. ábra mutatja.

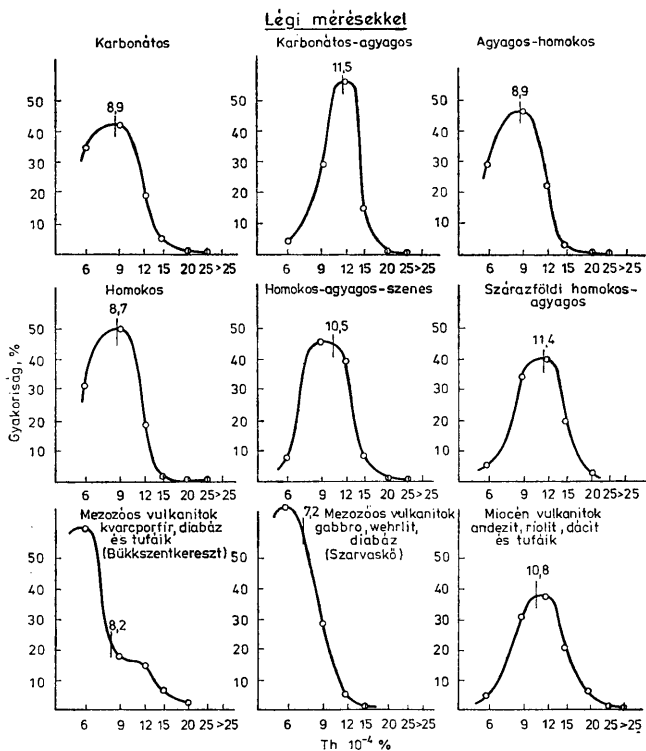


1. ábra. A magyarországi légi geofizikai mérések területei

Fig. 1. The areas of aerial geophysical measurements in Hungary

*Előadta az Ásványtan-geokémiai Szakosztály 1981. május 20-i ülésén és a Kárpát Balkán Geológiai Asszociáció XII. Kongresszusán, Bukarest, 1981. szeptember.

**Mecseki Ércbányászati Vállalat, Pécs.



2. ábra. Az Északi-középhegység különböző kőzetcíciései felett mért thorium értékek gyakorisági görbéi (WÉBER B. 1970)

Fig. 2. Frequency curves of Th values measured above various lithofacies within the North Hungarian Highland Range (WÉBER 1970)

A magyarországi légi gammaespektrometriai mérések földtani eredményeit tárgyaló publikációk 1970-óta jelentek meg. Ezekben a cikkekben elsősorban a kálium eloszlását vizsgáltuk, amely eredményeként az Északi-középhegység vulkáni területeinek teljesebb ismeretéhez nyertünk adatokat (WÉBER B. — GÉRESI Gy. 1970, WÉBER B. — NAGY L. — GÉRESI Gy. 1972, WÉBER B. — GÉRESI Gy. 1972, WÉBER B. 1974). Az urán és thorium eloszlásra vonatkozó publikált adatok értelmezése eddig csak az egyes földtani képződményekre, földtani fáciesekre és a rétegsorokra terjedt ki (WÉBER B. 1975). Az alábbiakban a

thorium területi eloszlásának ismeretéből nyerhető földtani információkra kívánjuk felhívni a figyelmet, a teljesség igénye nélkül.

A magyarországi légi mérések 1968. évi befejezése óta az észlelési és adatfeldolgozó technika fejlődését ismerve már túlhaladottnak tűnhet ezekkel a régebbi mérésekkel foglalkozni. A tények azonban azt mutatják, hogy az ismert korlátokon belül ezek a mérések még további feldolgozásra is alkalmasak. A földi azonosítás és ellenőrzés során szerzett saját tapasztalataink, de már publikált külső vizsgálatok is ezt igazolják (SINGH, A. K. 1975). *A már meglévő légi-gammaespektrometriai adatok földtani információ tartalmát továbbvizsgálni és hasznosítani tehát szakmailag helyes és feltétlenül gazdaságos tevékenység.*

A thorium a kőzetfáciesekben és a rétegsorban

A területi értékelés nyilvánvaló összefüggésben van a thoriumra vonatkozó ismereteinkkel a különböző kőzetfáciesekben és általában a rétegsorokban is. A különböző kőzetfácieseken mért thorium értékek gyakorisági adatait a 2. ábrán foglaltuk össze. A thorium eloszlását a rétegsorokban korábban már publikáltuk (WÉBER B. 1975).

A 2. ábrán szereplő gyakorisági görbék részadatait és az ott feltüntetett átlagos értékeket izokoncentrációs thorium térkép és azonos méretarányú földtani térképek felhasználásával, területmérésekkel számítottuk ki. A függőleges tengelyen ábrázolt gyakorisági adatok a vízszintes tengely értékkezeinek valóságos területarányait tükrözik, az átlagos értékek pedig a területtel súlyozott átlagot jelentik.

Az 5. ábrán feltüntetett gyakorisági görbe a $\sim 10\,000\text{ km}^2$ teljes területen belül 3808 km^2 jól feltárt terület adataira épült. A görbe lognormális eloszlást mutat. A területtel súlyozva kiszámított $10,8 \cdot 10^{-4}\%$ Th átlagérték mellett a sűrűség függvény alapján megállapított eloszlás típusnak megfelelően számított várható érték $M(x) = 9,4 \cdot 10^{-4}\%$, a szórási érték $\sqrt{D}(x) = 3,4$, a variációs koefficiens $V(x) = 36,2\%$. A pozitív anomáliák alsó határa $C_a = 25 \cdot 10^{-4}\%$ Th, $p = 0,9985$ valószínűség mellett.

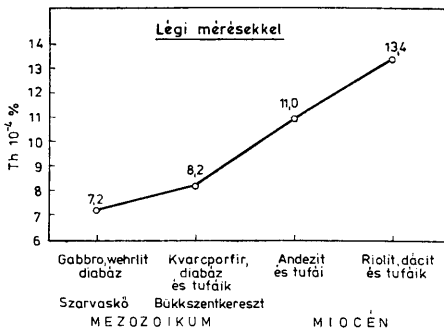
A thorium területi eloszlása

A vizsgált terület vázlatos földtani térképe a 4. ábrán, az azonos méretarányú eloszlási térkép az 5. ábrán látható. Már a térképek felületes összevetéséből is kiténik, hogy a thorium eloszlása a terület egészén, de a vulkáni és az üledékes képződmények elterjedési területein belül részleteiben is differenciált.

Vulkáni területek

Az Északi-középhegység földtani felépítésében a vulkáni képződmények közismerten jelentős szerepet játszanak. A koruk szerint mezozoós és miocén vulkanitok, (ultrabázikus-bázikus-intermedier-savanyú) kemizmusukkal is széles skálát képviselnek. A vulkáni kőzetek felett mért átlagos thorium tartalom, a thorium geokémiai tulajdonságaival összhangban, a kemizmus jellegével korrelálva változott. A légi mérésekből számított adatokat a 3. ábrán mutatjuk be.

A mezozoós vulkanitok vizsgált előfordulási területei a Bükk hegységben vannak.



3. ábra. A thorium eloszlása az Északi-középhegység vulkanitjaiban (WÉBER B. 1975).
Fig. 3. Distribution of Th in the volcanics of the North Hungarian Highland Range (B. WÉBER 1975)

A triász korú, mérhető felszíni elterjedésű óhutai diabáz és a bagolyhegyi kvarcporfir (β Tl), közvetlenül Miskolc Ny-i szélén Bükkszentkeresztnél $20 \cdot 10^{-4} \%$ értékű maximummal tűnik fel a thorium térképen. A 2. ábrán a triász korú vulkanitokra vonatkozó gyakorisági görbén a második maximum kőzetanomáliákat jelent. Ugyanezen a területen a kálium eloszlását is ismerve tudjuk, hogy a Th és K anomáliák között nincs szoros térbeli kapcsolat. Szarvaskő környéki bázisos kőzetek (diabáz, gabbro, wehrilit) a Bükk hegység karbonátos rétegeire is jellemző összefüggően alacsony thorium tartalmú területbe illeszkednek.

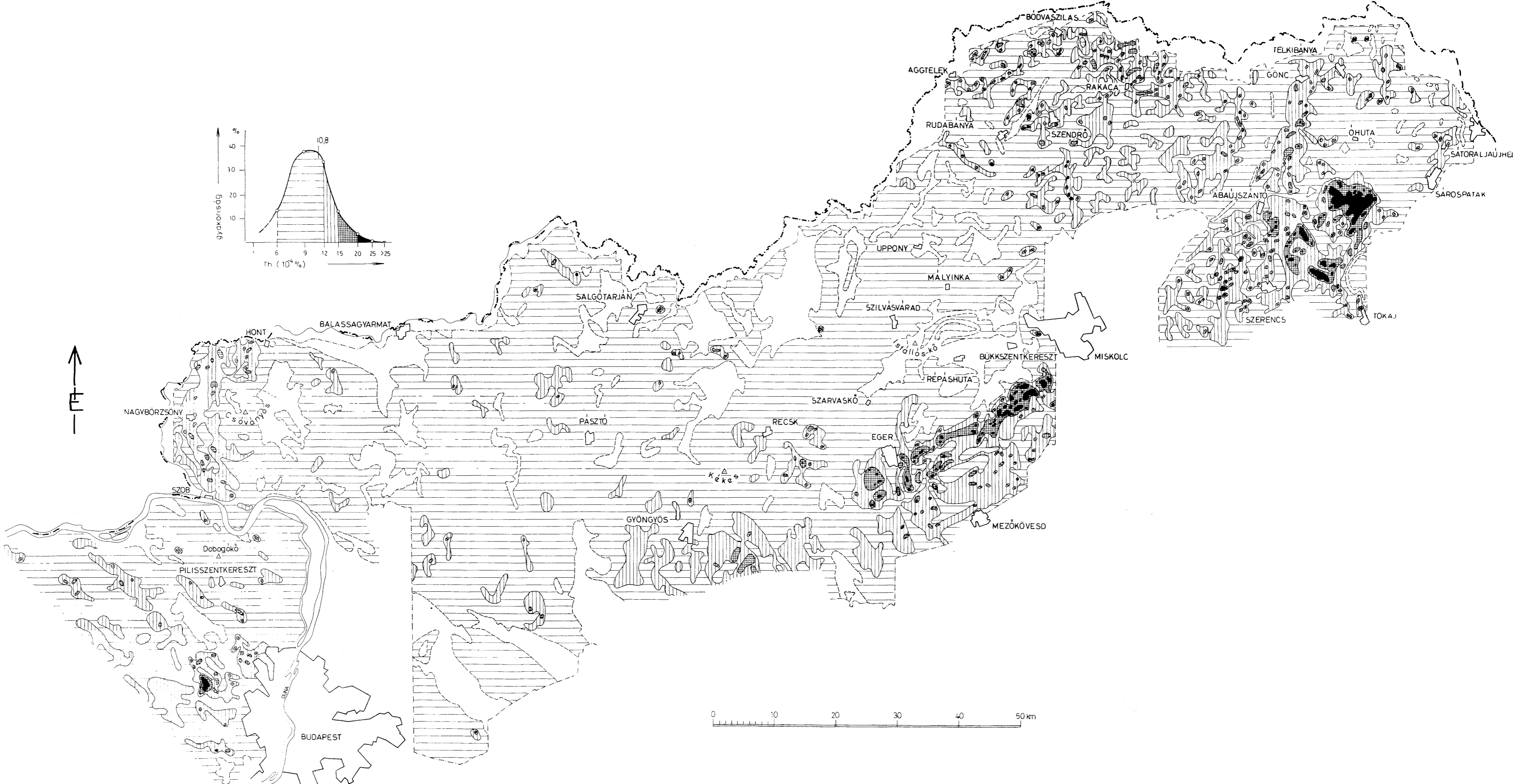
A 2. ábrán a mezozoós korú vulkanitokra felépített gyakorisági görbék egyaránt Poisson eloszlással írhatók le. A homogenitás vizsgálat (NAGY Z. 1981) szerint a két kőzet-tanilag is különbségeket mutató képződménycsoport thorium tartalma 0,9995 valószínűségi szinten statisztikusan azonos. Mivel a kapott eredményhez vezető adatsorokat csak azonos tulajdonságú hibák terhelik, ezért ennek a statisztikus megállapításnak csak földtani-geokémiai okai lehetnek. A thoriumeloszlás oldaláról így felmerült származási és kor kérdés megválaszolásának szerkezetföldtani jelentősége van. A közölt adatok együt-tal a részletes radiogeokémiai vizsgálatok lehetőségeire is felhívják a figyelmet.

A kainozóos vulkanizmust az Északi-középhegységben elsősorban a miocén korú, mészsalkali típusú andezites-riolitos-dacitos vulkanitok képviselik, de Recsk környékén az eocén korú vulkánosság is megjelenik.

A felszínen, különösen a vizsgált terület Ny-i felében uralkodóan andezitből álló vulkáni hegységekben (Börzsöny-Dunazug, Központi Cserhát, Mátra), de a Tokaji-hegységi andezitek területén is a thorium tartalomra viszonylag alacsony értékeket kaptunk. Az említett területeken belül általában az eloszlás differenciáltsága sem szembetűnő. A finomabb részletekben (amelyek bemutatását az 5. ábraként szereplő térkép dimenziói sajnos nem tették lehetővé) azonban felismerhető, hogy a Th tartalom általában ott kisebb, vagy a legkisebb, ahol az ortovulkanitok kálium tartalma magasabb vagy, ahol hipo-meta-kőzetekké (propilit-kálitrachit) alakultak. Ilyen kőzetek és folyamatok a Börzsöny-



4. ábra. Az Északi-középhegység vázlatos földtani térképe (a MÁFI 1:200 000-es földtani térképei alapján 1962–1966).
 Fig. 4. Geological chart of the North Hungarian Highland Range (based on 1:200 000-scale geological maps of the Hungarian Geological Institute, 1962–1966)



5. ábra. A thorium eloszlása az Északi-középhegység területén légi gammáspektrometriai mérések alapján (TYIHOMIROV V. P. és GÉRESI GY. részlet térképei (1966–67) alapján összeállította WÉBER B. 1976). A méréseket a Mecseki Ércbányászati Válla
 Fig. 5. Distribution of Th over the North Hungarian Highland Range based on aerial gammaspectrometric results [Compiled by B. WÉBER 1976 on the basis of detail maps by V. P. TYIHOMIROV and Gy. GÉRESI (1966–67).] The measurements were performed b

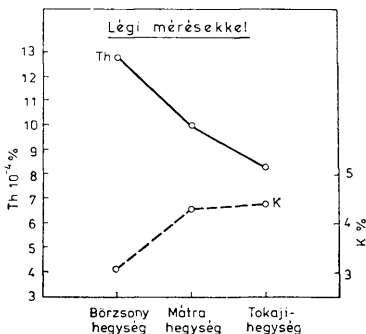
Dunazug hegység, a Mátra hegység és a Tokaji-hegység területén ismertek és részletesen tanulmányozottak (PANTÓ G. — MIKÓ L. 1964, KUBOVICS I. — PANTÓ GY. 1970, SZÉKYNÉ FUX V. 1970, VARGA GY. et al. 1975, GYARMATI P. 1977). Ezeknek a felfogásunk szerint tektonikusan meghatározott térben lezajlott folyamatoknak egyik lényeges geokémiai jellemzője a kálium felszaporodása. A korábbi publikációkban már tárgyalt káliummal jól indikált terek felett észlelt Th-K viszony jellegét a 6. ábrán ismételtelen bemutatjuk. Az ábrázolt adatok tartalma a thorium szempontjából az, hogy a thoriumeloszlás ismeretében nagyobb valószínűséggel ítékelhető meg helyesen egy adott kálium dúslulás — káliumanómália eredete. A kérdés kutatási jelentőségét az az ismert tény szabja meg, hogy a magasabb kálium tartalmú kőzetek és kőzetváltozatok megjelenése a vulkáni területeken részben kapcsolatban van az ércesedési folyamatokkal. Ezek légi felderítésében és minősítésében a kálium mellett a thoriumeloszlás ismeretének így bizonyított jelentősége van.

Kedvező dimenziói miatt a bemutatott térképeken (4., 5. ábra) még látható példa a telkibányai szulfidos-nemesfemes ércesedésű kálitrachit feletti thorium minimum a Tokaji-hegységben.

Az Északi-középhegység felszínén magas thorium tartalmukkal a Bükk hegység D-i előterétől a Tokaji-hegységig a riolitok, dacitok és tufák különülnek el a legmarkánsabb módon. A thorium érzékenységet, egyúttal a mérések minőségét jelzi, hogy Gyöngyöstől É-ra (4 km) még a Mátra hegységi Kis-hegy csekély felszíni elterjedésű riolitkúpja is feltűnik a térképen (5. ábra).

A legnagyobb átlagos thorium tartalmat ($\geq 16 \cdot 10^{-4} \%$) a Bükk hegység D-i előterében a Miskolc—Eger között ÉK—DNy-i csapásirány szerint elhelyezkedő ún. bükkaljai vulkanitok mutatják. Szükséges megemlíteni, hogy ezek területén patakhordalékból széreléssel ortit kristályszemcséket lehetett kimutatni (NYÁRI P. 1971).

A Tokaji-hegység a thorium eloszlás szempontjából területileg két részre osztható.



6. ábra. A thorium eloszlása az Északi-középhegység miocén vulkáni területeinek káliumbilizációs zónáiban (WÉBER B. 1964)

Fig. 6. Distribution of Th in the K mobilization zones of the Miocene volcanic areas of the North Hungarian Highland Range (B. WÉBER 1964)

A hegység DK-i felére általában is jellemző nagyobb thorium tartalmú téren belül a magasabb tartalmat mutató területek középvonalai megegyeznek a részletes földtani térképezéssel (GYARMATI P. 1979) kimutatott vulkán tektonikai vonalak egy részével. Így a thorium területi eloszlásában is tükröződik a Gönc—Abaújszántó—Szerencs vonal és az erre közel merőleges Tokaj—Abaújszántó vonal. A hegység legnagyobb kiterjedésű, összefüggően magas thorium tartalmú területe (Óhuta és Tokaj között) kőzetanomáliaként a Mondoka hegy és a Szokolya hegy riolit tömegével kapcsolatos.

A hegység ÉK-i felében (Gönc—Sárospatak vonalától ÉK-re) annak ellenére, hogy itt is riolitos kőzetek és dacitok vannak túlsúlyban, a thorium eloszlási térkép a DK-i területtől eltérő, kisebb átlagos tartalmat tükröz. Okát egyéb lehetőségek mellett elsősorban a hegységnek erre a részére jellemzőbb és kiterjedtebb kálomobilizációval hozzuk összefüggésbe. Több adat szól e mellett: itt van a telkibányai kálitrachit, a Sátoraljaiújhelytől Ny-ra levő Rudabányáscska—Vágáshuta-károlyfalvai kálium anomália területén a telkibányaihoz hasonló kálitrachit előfordulása és a riolittufák adulárosodása volt megfigyelhető (VARGÁNÉ MÁTÉ K. 1961), továbbá a terület rész nagyságához mérten relatíve sok olyan terület van, amelyen a K tartalom $> 3\%$ (WÉBER B. — GÉRESI GY. 1972).

Üledékes területek

A thorium területi eloszlását befolyásoló legfiatalabb, *holocén* — *pleisztocén*, áthalmazódásokat a Mátra hegység D-i előterében, a bükkalji vulkanitoktól D-re és a cserhádi területen (Gönc—Abaújszántó—Szendrő—Rakaca között) lehet jól megfigyelni. Az első két területen egybefüggő mintegy 85 km hosszú és 8—10 km széles „szóródási udvar” (Gyöngyös—Mezőkövesd—Miskolc között) a hegységi területek vulkáni képződményeinek anyagával indikált általánosan D-i irányú eróziós anyagkiszállítást jelez. A Cserhát területén a thorium eloszlása már a *pannon* legfelső rétegeivel is kapcsolatban lehet.

A kanozoikumot értékelhető nagyságú területen képviselő *miocén* és *oligocén* korú főleg törmelékes rétegek nemcsak korukban, hanem a thoriumeloszlás alapján is különböznek egymástól. A földtani és az eloszlási térkép (4., 5. ábrák) összevetéséből kiténik, hogy amíg a miocén üledékek területei felett a thorium tartalom $6-12 \cdot 10^{-4}\%$ között van, addig az oligocén üledékek területére inkább a $6 \cdot 10^{-4}\%$ vagy $< 6 \cdot 10^{-4}\%$ érték a jellemző. A miocén területen belül kivételt képez alacsonyabb thorium tartalmával a Sajó jobbparti területe (Upponytól É-ra), az oligocénben pedig nagyobb thorium tartalom van a Duna balparti mezozoós rögök környékén, a Börzsöny hegységtől K-re.

A thorium eloszlásában a börzsönyi terület nagyvonalú földtani felépítése is tükröződik. Keleten a rétegvulkáni komplexum (rupéli-alsóbádeni) üledékes fekvője az oligocén átlagának megfelelő alacsony-, míg nyugaton a fedő üledékek a miocén átlagát meghaladó magasabb thorium tartalmat mutatnak. A thorium térképen jól követhető ívben a thorium-kálium területi korrelációja is fennáll, ami vulkáni kapcsolatban az andeziteknel általában savanyúbb kőzetekre utal. A fedő üledékekben ismert vulkáni anyag (tufitok, tufás márgák) a thorium-kálium eloszlás alapján ilyen eredetű lehet.

A vizsgált területen a mezozoikumot képviselő *triász* alaphegység elsősorban karbonátos rétegei a Buda—Pilis hegységben, a Cserhát területén, a Duna balparti rögökben, a Bükk hegységben, az Aggteleki-karszt területén és ennek

keleti szélén a Rudabányai-hegységben vannak a felszínen. Ezek közül a legalacsonyabb átlagos thorium tartalommal, de a felszíni földtani képpel a legteljesebb korrelációban a Bükk hegység karbonátos összletei ismerhetők fel, hogy DNY-felé nyitott karéjba foglalják az ugyancsak triász korú de már magasabb thorium tartalmat mutató agyagos, finomtörmelékes, helyenként vulkanogén eredetű közbetelepüléseket is tartalmazó kigyőri szericeitpala formáció rétegeit. A Bükk hegység felszíni földtani képződményeinek (a vulkanitokat is beleértve) a thoriumeloszlásban ilyen hűséggel tükröződő képe kedvező tapasztalatot jelent. A Rudabányai-hegység ugyancsak karbonátos kőzetekből álló szerkezetileg élesen lehatárolt öve, ha kiterjedésének megfelelően szerényebb méretekkel is, de környezetétől a Bükk hegységhez hasonló módon különül el. A Rudabányai-hegységgel határos Aggteleki-karszt területén a thorium térkép az ugyancsak karbonátos kőzetek ellenére lényegesen magasabb felszíni átlagértéket mutat. Feltételezett oka a karszt területén mállással képződő és a kis lefolyási együttható miatt nagyrészt helyben is maradó vörösiszap. A thorium eloszlásán ezen a területen továbbértékelve figyelemre méltónak tartjuk azt a Rudabánya – Aggtelek vonalától É-ra induló, határozottan ÉK – DNY-i csapású magasabb ($> 12 \cdot 10^{-4} \%$) thorium tartalmú sávot, amely a Rudabányai-hegység vonulatával az országhatár közelében találkozik és azzal hegyes szögben zár be. Értelmezésünk szerint tektonikus kapcsolata van.

A vizsgált középhegységi területen belül a légi geofizikai mérések, és a thorium eloszlásának ismerete a Buda – Pilis hegységben hozták a legfigyelemre méltóbb eredményt. Budapesttől NY-ra olyan anomália terület vált ismertté amelyen a triász dolomit és mészkő között előforduló thoriumot mélységi eredetűnek tekintjük. Az erre utaló adatok közül az anomália területen kimutatott *cheralit* [TR, Th, Ca, U] (P, Si)O₄] ásványt említjük első helyen. A *cheralitot* az ELTE Kőzettan – Geokémiai Tanszékén, KUBOVICS I. vezetésével határozták meg (1980) általunk előkészített és mágneses szeparálással feldúsított preparátumból. A vizsgálat lézer-szinképek és elektron-mikroszkopos felhasználásával készült. A kiindulásul szolgáló alampintában a ritkaföldfémek mellett niobium is volt. A Th mélységi kapcsolatával összefüggő további adatnak tekintjük az anomália területen megfúrt kontakt – metasztatikus hatásokat is mutató nagyrészt biotitből álló, piroxént, apatitot, gránátot és olivin puzosmorfózát is tartalmazó bázikus – ultrabázikus kőzetet (biotit). Egyik mintája az alábbi kémiai összetételt mutatta HOFFMANN L. elemzése szerint (1980).

SiO ₂	39,25%	CaO	15,15%
TiO ₂	1,74	Na ₂ O	0,9
Al ₂ O ₃	6,6	K ₂ O	1,5
Fe ₂ O ₃	7,29	P ₂ O ₅	1,46
FeO	1,09	izzitási	14,38
		vesztéség	
MnO	0,05	CO ₂	8,0
MgO	10,20	—H ₂ O	0,71

A thorium megjelenését a karbonátos alaphegység felszínén, terepi vizsgálatok alapján, hidrotermális hatásnak tulajdonítjuk.

Az Északi-középhegység paleozóos, *perm*, *karbon* és *devon* korú, törmelékes-agyagos-karbonátos rétegekből álló területein (a Bükk hegység É-i részén Szilvássvár és Mályinka között, az Upponyi-hegységben Mályinka és Uppony között, a Szendrői-hegység területén Szendrő és Rakaca között) a thorium eloszlási térkép nem mutatott ebben a cikkben részletesebb értelmezést igénylő

képet. (A Szendrői-hegység felett mutatkozó kissé magasabb thorium tartalom az ugyanott felszíni mérésekkel is helyenként észlelt megnövekedett kálium tartalommal együtt, a gyengén metamorfizált agyagpalában vulkáni anyag jelenlétére mutat.)

Összegezve a vizsgált vulkáni és üledékes területeken a thorium eloszlására vonatkozó tapasztalatokat megállapítjuk, hogy:

- Az adott morfológiai, éghajlati viszonyok mellett a thorium területi eloszlásában tükröződnek a földtani és kőzettani viszonyok.
- A thorium-eloszlás viszonylag érzékeny a szerkezeti kapcsolatra. Ennek a kapcsolatnak a minőségét a thorium felszaporodása (pl. a vulkántektonikai vonalak mentén) vagy „hiánya” (pl. a metasomatikus eredetű kálizónákban) jellemezheti. Egy adott (pl. vulkáni) területen a thorium-eloszlás tehát olyan információt hordoz, amely a szerkezeti vagy ércképződési folyamatok felderítéséhez, vizsgálatához és minősítéséhez is felhasználható.
- A thorium és a kálium sajátos viszonya a neogén vulkanizmushoz tartozó ércképződési folyamatok hatásterületén bizonyára nem függvényyszerű kapcsolat, de tapasztalati tényként el kell fogadni, a Th és K negatív korrelációját.
- Az üledékes területeken szerzett tapasztalatokból a Buda–Pilis hegység példájára hivatkozva azt kell kiemelni, hogy a légi úton felmért thorium-eloszlás ismerete, vizsgálata és földi ellenőrzése lényeges adatokat szolgáltatott egy kutatási szempontból korábban csak előnytelenül vagy bizonytalanul minősíthető terület felértékeléséhez, egyben a thorium-eloszlás ismeretének önálló kutatási jelentőségét is bizonyítja Magyarországon és a légi thorium adatok további földi ellenőrzésére ösztönöz (BARABÁS et al. 1975.).

Befejezés

A differenciált thoriumeloszlás földtani tény. Ezért a mindvégig azonos fizikai paraméterekkel készült légi-gammaspektrometriai mérésekkel előállított és bemutatott thoriumeloszlási térképet *regionális geokémiai térképnek* minősítjük.

Mint ilyen egyike a régió földtani arculatát jellemző dokumentációknak. A térkép megszerkesztését, értelmezését és bemutatását időszerűvé teszik a szerkezeti fejlődésment újraértékelésére irányuló törekvések is. Ezek végül is elérkeznek ahhoz a nagyságrendhez, amelynél már jelentősége lesz az egyes elemekre vonatkozó regionális ismereteknek, korrelációs viszonyokkal együtt.

Irodalom — References

- BARABÁS A. — KÓSA L. — MAJORS GY. — WÉBER B. (1975): A ritkaföldfém kutatás néhány földtani lehetősége Magyarországon. II. országos ritkaföldfém konferencia Pécs
- BARANYI I. — ELER I. — GÉRESI GY. (1970): Komplex légi-gammaspektrometriai és légi mágneses mérések Magyarországon. Magyar Geofizika XI. 1–2. pp. 41–51
- BOWE, S. H. V. — HORNE, I. E. T. (1953): Cheralit, a new mineral of monazit group. Min. Magazin and Journal of the Mineralogical Society XXX. 221.
- ELSHOLTZ L. — NÉMETH L. (1968): Jelentés a Zempléni hegység É-i részén végzett autógamma, radiohidrogeológiai és patakfordalék geokémiai vizsgálatokról. MÉV. Pécs
- GYARMATI P. (1977): A Tokaji hegység intermedier vulkanizmusa. MÁFI. Évkönyv LVIII. Budapest
- KUBOVICS I. (1966): A kálmetaszomatózis szerepe a Nyugatmátrai kőzetképződésben. Földt. Közl. 96. 13–26
- KUBOVICS I. — PANTÓ GY. (1970): Vulkanológiai vizsgálatok a Mátrában és a Börzönyben. Akadémiai Kiadó, Budapest

- PERLAKI E. (1961): Vulkanári hipo- és meta-elváltozások andezit-riolititufa érintkezésein Tokaji hegységi példákon. Földt. Közl. 91. pp. 382—392
- SISYOH A. K. (1975): A talajgeokémiai vizsgálatok, mint alkalmazható geokémiai kutató módszer a rózsabányai területen. Földt. Közl. 105. pp. 198—207
- SZÉKYNÉ FUX VILMA (1971): Telkibánya ércesedése és kárpáti kapcsolatai. Akadémiai Kiadó, Budapest
- SZÉNÁS GY. (1965): A geofizikai térképezés földtani alapjai Magyarországon. MÁELGI Évkönyv II. kötet
- VARGÁNÉ MÁTE KLÁRA (1961): Kálmetaszomatózis és káli feloldulás a Sátoraljaújhely és Vágáshuta közti területen. Földt. Közl. 91. 4.
- VARGA GY. (1965): Szerkezeti mozgások és a vulkanizmus kapcsolata a Mátra hegységben. MÁFI Évi jelentés. Budapest
- VARGA GY.—CSILLAGNÉ T. E.—FÉLEGYHÁZI ZS. (1975): A Mátra hegység földtana. MÁFI Évkönyv. LVII. I. Budapest
- VIDACS A. (1959): A Mátra hegység radiogeológiai vizsgálata. MÁFI. Évi Jelentés
- WÉBER B. (1962): Thorium és ritkaföld indikációk a Budai hegységben. Földt. Közl. 92. pp. 455—457
- WÉBER B.—GÉRESI GY. (1970): A kálium eloszlása a Mátra hegységben légi-gammaspektrometriai felvétel alapján. Földt. Közl. 100. pp. 77—87
- WÉBER B.—GÉRESI GY. (1972): A kálium eloszlása a Tokaji hegységben légi-gammaspektrometriai felvétel alapján. Földt. Közl. 102. pp. 157—162
- WÉBER B.—NAGY L.—GÉRESI GY. (1972): A kálium eloszlása a Börzsöny hegységben légi-gammaspektrometriai felvétel alapján. Földt. Közl. 102. pp. 136—150
- WÉBER B. (1974): Räumliche Verteilung von Kalium und seine strukturelle Beziehung in den Vulkanischen Gebirgen von Nordeuropa. Acta Geologica. 18. Budapest. pp. 359—375
- WÉBER B. (1975): Az urán és thorium eloszlása az Északi Középhegység földtani képződményeiben légi-gammaspektrometriai mérések alapján. Földt. Közl. 105. pp. 309—319
- ZELÉNKA T. (1964): A szerenesi öböl szarmata tufaszintjei és fáciesei. Földt. Közl. 94. pp. 33—52
- ZENTAI P. (1962): Geokémiai térképezés a Tokaji hegységben. MÁFI. Évi Jelentés az 1962. évről. Budapest

Areal distribution of thorium in the North Hungarian Highland Range in the light of gammaspectrometric results

B. Wéber

The North Hungarian Highland Range is constituted by volcanic and sedimentary rocks (Fig. 4). The highest point of the Range is the Kékes (1015 m) in the Mátra Mountains.

The paper deals with the areal distribution of Th as inferred from aero-geophysical measurements in Hungary (Fig. 1). The Th distribution map has been prepared for a territory of 10 000 km², based on the results of aerial gammaspectrometric measurements (Fig. 5). This is a regional geochemical map suitable for studying the correlation between geology and Th distribution.

The frequency curves of Th values characteristic of various lithofacies from the North Hungarian Highland Range are shown in Fig. 2. The Th values measured above sedimentary rocks and Miocene volcanics show a lognormal distribution. The frequency curves characteristic of Mesozoic volcanics can be described by Poisson distribution.

The distribution of Th in both volcanic and sedimentary areas is well-differentiated, being interrelated with the geological pattern of the land surface and through this apparently with the subsurface geological features and processes as well. These latter could be observed to be manifested in several ways.

The first type is represented by rock anomalies of volcanic areas as magmas well-differentiated from the viewpoint of Th (and K). Examples: the second maximum of the frequency curve characteristic of the Triassic volcanics in Fig. 2; the large, continuous Th anomaly area between Óhuta and Tokaj in the Tokaj range, an anomaly associated with fluidal rhyolite. The second type in the andesite volcanic area (Börzsöny range, Mátra range and some areas of the Tokaj range) is characterized by decreasing or lowest amount of Th in those tectonically controlled zones, where potassium was excessively accumulated in the postvolcanic, hydrothermal (ore-genetic) metasomatic phases (propylitization, K-metasomatism, K-trachyte). Example: the Th minimum measured above K-trachytes with a sulphide-noble metal ore mineralization around Telkibánya, Tokaj range (Fig. 4, 5). Comparing the first two types and considering, in addition, the evidence of Fig. 6, one can prove that even the knowledge of the distribution of Th is of importance for ore prospecting in volcanic areas, for it enables a correct interpretation of the aerial potassium distribution patterns. The third type (Buda—Pilis range) is represented by the Th anomaly area recognized westward from Budapest. Th in this area of Mesozoic sediments appeared as a result of hydrothermal processes. Deep-situated sources in this case are proved by the mineral cheralite [(TR, Th, Ca, U) (P, Si) O₄] and by the composition of the „biotitite” rock recovered by drilling in the anomaly area. This rock shows contact effects. In the rock of the Th anomaly in turn even the presence of niobium could be monitored.

Over much of the sedimentary areas the distribution of Th correlates with the surficial lithological conditions, though it does reflect the latest geological processes as well. A good example for these latter is the „dispersion aureole”, ~85 km wide, in the southern foreland of the Bükkalja volcanics in the Mátra and Bükk ranges which is indicated by the volcanic material of these ranges and which clearly shows the southward removal of the eroded material (Fig. 4, 5). In Neogene sedimentary areas the comparatively large Oligocene and Miocene terranes can be usually separated from each other. Within Mesozoic terranes a reliable correlation between geology and Th distribution data is observable in the Bükk range. As regards the Aggtelek Karst, an equally Mesozoic terrane, two particular features are reflected in Th distribution: the red clays formed in situ and not affected by any transport owing to the peculiar morphogenetic circumstances and to the low coefficient of runoff on the one hand and the tectonic control on the other. This latter is readily illustrated by the distinct NE—SW trending strip showing a $12 \cdot 10^{-4} \%$ Th on the map. Over the Paleozoic sedimentary terrane the Th distribution did not show a pattern worthy of special evaluation.

A nyugat-magyarországi crossitit kőzettani jellemzői és genetikája

Dr. Kubovics Imre*

(9 ábrával, 1 táblázattal, 3 táblával)

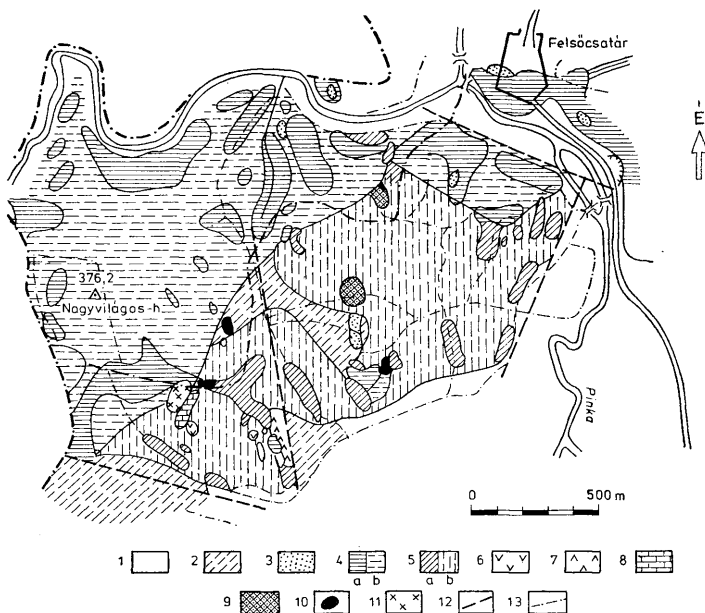
Összefoglalás: A Felsőcsatár melletti Nagyvilágos-hegyen nagy titán- és ósztvastartalmú, változatos ásványi összetételű metalultrabázitok, többek között uralkodóan crossititből álló titaniterossitit, titanitkloritit, crossitit-epidotpala váltak ismertté. A metalultrabázitok kémiai összetétele — a metamorfózis allokémiikus jellege ellenére — a szarvasközi ultrabázitokéhoz, főleg a hornblendit-változatokéhoz nagyon hasonló. Az ósztvastartalomban mutatkozó eltérés másodlagosnak tekinthető. Az FeO^+ -nak a metamorfózis okozta csökkenése ellenére mindkét kőzettípus — az ultrabázitok általános jellegétől eltérően — az erősen tholeiites sorozatba tartozik. Ezek alapján a Felsőcsatár környéki titaniterossitit-változatok eredeti magmatitja hornblendit, vagy ahhoz közeli összetételű ultrabázit lehetett. A crossititartalmú metalultrabázitok az általában uralkodó alkáli-amfiből mellett sok titanitot, változó mennyiségű epidotot, továbbá rendszerint kevés kloritot és albitot tartalmaznak. Az egykori szilikátok reliktumai nem mutathatók ki, de valószínű, hogy a fenti ásványegyüttes az eredeti amfiből, ill. piroxén és plagioklász átalakulási terméke. A titanitnak ilmenitből való keletkezése — az átalakulás fokától függően változó mennyiségű ilmenitreliktumok alapján — egyértelműen igazolható. Mindezek szerint a fenti metamorfitok eredeti kőzete a szarvasközi magmatitokhoz hasonló, vagy azokkal azonos földtani—kőzetgenetikai viszonyok között keletkezhetett.

A nyugat-magyarországi-kelet-ausztriai Vashegy-csoportot az osztrák kutatók (SCHMIDT, W. J. 1950, PAHR, A. 1960, TOLLMANN, A. 1963 stb.) a „Borosnyánkői-Rohonci (pennini) metamorf sorozat” legdélibb tagjának tekintik. E kiterjedt peremövbén uralkodóan pélites — PAHR, A. (1971.) és SCHÖNLAUB, H. P. (1973) szerint jura-kréta időszaki — üledékképződés befejező szakaszában a Kőszegi—Rohonci-hegység tágabb körzetében jelentős magmás tevékenység zajlott le, amely uralkodóan diabázt, diabáztufát, gabbrót és ultrabázitot szolgáltatott. ÉVREN, I. (1972) a szerpentinitté alakult ultrabázitot (peridotitot) a felsőköpeny részleges megolvadásával keletkezett gabbró-nóritmagma helybeli differenciációs termékének tekinti. A jelenlegi földtani helyzete nevezett szerint „szilárd állapotú tektonikus intrúzió” következtében alakult ki. A magmatizmus központja Ausztria területén volt. Magyarországon a piroklasztikum mellett csak kisebb lávapakok és esetleg tömzsők vannak.

Az alpi metamorfózis hatására az üledékekkel együtt a magmatitok is változatos összetételű, uralkodóan zöldpala-fáciesű (ÉVREN, I. szerint zöldpala-, albit-epidot-amfibolit- és amfibolitfáciesű) metamorfittokká alakultak át. A Magyarország területén egykor lezajlott magmatizmus jellege tisztázatlan, és nagyon sok az ellentmondásos megállapítás, főleg a mélységi kifejlődés vonatkozásában. VARRÓK K. (1953, 1956) a viszonylag intenzív, ill. általános átalakulás ellenére durvaszemű „amfibolgabbró”-t írt le, amelyben — megfigyelése

*Előadta a MTA Geokémiai Ásványtani és Kőzettani Tudományos bizottságának 1979. november 12-i ülésén, a MFT 1980. október 23-i és 1981. május 13.-i szakülésén.

szerint — a sötétzöld amfibólok mellett a világos „földpátfoltok között” az „olivincsomók” is gyakoriak. A valószínűleg nagyrészt csak szabad szemmel meghatározott — a Nagyvilágos-hegy déleleti lejtőjéről származó „amfibolitgabbro”-t, ill. „amfibolgabbro”-t VENDEL M.—KISHÁZI P. (1967) titanitos albit-epidot-aktinolit-palának, a nagy mennyiségű amfibólt pedig Ti-ban gazdagabb aktinolit-zöldamfibólnak minősítette. A leírások alapján valószínűnek látszik, hogy nevezettek a titaniterossitinek minősített metaultrabázit egyik eltérő ásványi összetételű változatát határozták meg. A gabbro egykori megletére, a viszonylag nagy ausztriai elterjedése ellenére, nincs határozott bizonyítékunk. E kérdés kellőképpen csak a hazai és az ausztriai határ menti metabázitok-metaultrabázitok összehasonlító vizsgálatával tisztázható. A Nagyvilágos-hegy déleleti lejtőjéről származó (1. ábra) durvaszemcsés, részben palás titaniterossitit uralkodóan 1 cm-es méretű alkáliamfibólból és ilmenit utáni tita-

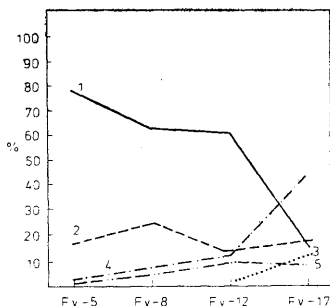


1. ábra. Felsőcsatár környékének földtani térképe (VARRÓK KORNÉLIA 1953. évi felvételének egy részlete). Jelen magyarázat: 1. Patakfordalék, 2. Löss, 3. Kavics, 4. Zöldpala (a: száiban, b: törmelékben). 5. Csillámpala (a: száiban, b: törmelékben), 6. Szeptentinit, 7. Ilmenites szepentinit, 8. Kloritpala, 9. Magnetites kloritpala, 10. Talkum, 11. Amfibolitgabbro (titaniterossitit), 12. Törésvonal, 13. Földút

Fig. 1. Geological map of the vicinity of Felsőcsatár (detail from the map surveyed by K. VARRÓK in 1953). Legend: 1. Alluvium of minor stream, 2. Loess, 3. Pebble, 4. Green-schist (a: in bedrock, b: in detritus), 5. Micaschist (a: in bedrock, b: in detritus), 6. Serpentinite, 7. Ilmenitic serpentinite, 8. Chlorite schist, 9. Magnetitic chlorite schist, 10. Talc, 11. Hornblende gabbro (titanite-crossite), 12. Fault, 13. Dirt road

nitből áll. A jelzett lelőhely környékén az ásványi összetétel csaknem folyamatosan változik, a titanittartalom ingadozása mellett a crossit mennyiségének (78%-ról 17%-ra) csökkenésével párhuzamosan az epidot-, klorit- és az albit-tartalom fokozatosan növekszik (2. ábra). A crossitit-halmaztól távolabb a zöldpalából és egyéb metamorfitekől álló törmelékek között a nagy magnetit- és rendkívül nagy titanittartalmú kloritit és szerpentin is megjelenik, ami a crossitit-tel — crossit-epidotpalával együtt kis tömegű, de változatos ásványi összetételű ultrabázisos kőzetekből való származást valószínűsít. A metamorfitekben mutatkozó különbségek elsősorban a metamorfózis eltérő jellegének, a folyamat intenzitásának és időtartamának, ezekből adódóan az egyensúlyi állapotokban észlelhető eltéréseknek tulajdoníthatók.

A titaniterossitit két lényeges elegrész, mégpedig titanit és crossit alkotja. A táblás-izometrikus titanitkristályok az eredeti ilmenit alakját hűen megőrzik. Az átalakulás csaknem tökéletesen végbement, az ilmenit egykori meglé-

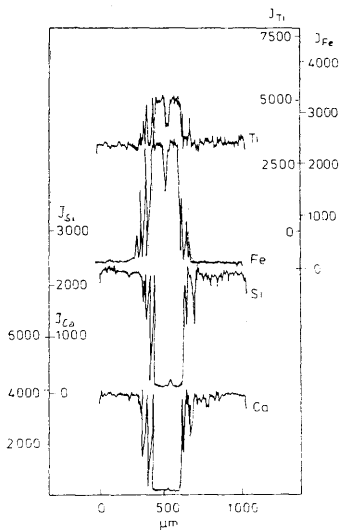


2. ábra. Egyes nyugat-magyarországi (Vashegy csoport) metamorfitek ásványi összetétele. Jelmagyarázat: 1. Crossit, 2. Titanit, 3. Klorit, 4. Epidot, 5. Albit; Fv-5,8,12 = Titaniterossitit, Fv-17 = Crossit-epidot-zöldpala Fig. 2. Mineralogical composition of some West Hungarian (Vashegy group) metamorphites. Legend: 1. Crossite, 2. Titanite, 3. Chlorite, 4. Epidote, 5. Albite; Fv-5,8,12 = Titanite-crossitite, Fv-17 = Crossite-epidote greenschist

tére többnyire már csak a mikrométer-méretű opak szemcsékből következtethetünk (I. tábla 1—2. és 3. ábra). A táblás kifejlődésű és erősen pleokroós (α = barnássárga, β = sötétkék-kék, γ = sötét kékeszöld, I. tábla 3—4.) crossit optikai tengelysíkja megközelítőleg párhuzamos a (001) lappal, ($\hat{\alpha} \sim 10^\circ$), ami a meghatározást a típusostól eltérő kémiai összetétel ellenére is egyértelművé teszi. A crossitkristályok összetétele kissé inhomogén. Egyes alkáliamfibolokon belül foltokban, vagy a hasadási síkok mentén, gyakran glaukofán is megfigyelhető, azaz a metamorfózis során a crossit nem érte el az egyensúlyi állapotot, ami a főkomponensek (kristályon belüli) koncentrációjának jelentős ingadozásában fejeződik ki (4. ábra). Meglepő azonban, hogy a Ca koncentrációja az amfiból belsejében a legkisebb, ami valószínűleg elsősorban a primer ásvány inhomogenitásának vagy esetleg későbbi CaO-felvételnek a következménye. A szilícium mennyisége viszont — valószínűleg az utólagos deszilifikáció eredményeképpen — a peremek felé csökken. Ezzel magyarázható

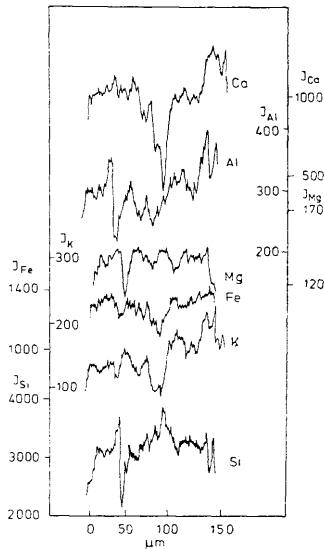
az adott p-t-viszonyok között stabilabbnak tekinthető Al_2O_3 relatív mennyiségének a növekedése (1. a 4. ábrát). A magnézium és a vas koncentrációjának ellentétes változása, ill. a változás jellege, utólagos vasfelvételre utal.

EVREN, KOLLER és KOLLER-PAHR szerint az ausztriai vastartalmú alkáliamfibólos metamorfitek ferrogabbbróból keletkeztek. KOLLER és PAHR (1980) a



3. ábra. A Ca, Ti, Fe és Si intenzitásának vonal menti változása ilmenit utáni titanitban (titanitcrossit, Felsőcsatár). Intenzitás: imp/sec. A mikroszonda elemzést GÁLNÉ DR. SÓLYMOS KAMILLA végezte

Fig. 3. Linear variation in the intensities of Ca, Ti, Fe and Si in post-ilmenite titanite (titanite crossite, Felsőcsatár). Intensity: imp. per sec. Microprobe analysis carried out by DR. K. GÁL-SÓLYMOS



4. ábra. A Si, K, Fe, Mg, Al és Ca intenzitásának vonal menti változása a crossitban (titanitcrossit, Felsőcsatár). Intenzitás: imp/sec. A mikroszonda elemzést GÁLNÉ DR. SÓLYMOS KAMILLA készítette

Fig. 4. Linear variation in the intensities of Si, K, Fe, Mg, Al and Ca in crossite (titanite crossite, Felsőcsatár). Intensity: imp. per sec. Microprobe analysis carried out by DR. K. GÁL-SÓLYMOS

Vashegy-csoport államhatár melletti részén levő — részletesebben nem ismertett — alkáliamfibólos (az amfiból magja crossit vagy ferroglaukofán, a pereme pedig edenit) ortometamorfitot is metagabbbrónak tekinti. A nagy vastartalom, és az amfiból összetétele alapján valószínűnek látszik, hogy e kőzettípus az általunk titaniterossititnek leírt metamorfitek egyik változata.

A fentiek szerint, valamint a titaniterossitit-kőzetnek, ill. a titanitklorititnek a kovasavhoz viszonyítva nagy Al_2O_3 - és CaO-tartalmából következően a nyugat-magyarországi eredeti magmatitokat nagy titán- és vastartalmú mela-

gabbró-hornblendit, vagy/és az EVREN (1972) által leírt ilmenites diallágithez hasonló összetételű piroxenit (részben peridotit is) képviselhetette. Ezt a száraztatást a crossittartalmú metamorfitek és a szarvaskői hornblendit-diallag-hornblendit nagyon hasonló kémiai összetétele is megerősíti (I. táblázat).

A Vashegy-csoporti crossittartalmú metamorfitek és a szarvaskői hornblenditek kémiai összetétele (súly %) Chemical composition of crossite-bearing metamorphites from the Vashegy group and hornblendites from Szarvaskő (weight %)

I. táblázat—Table I.

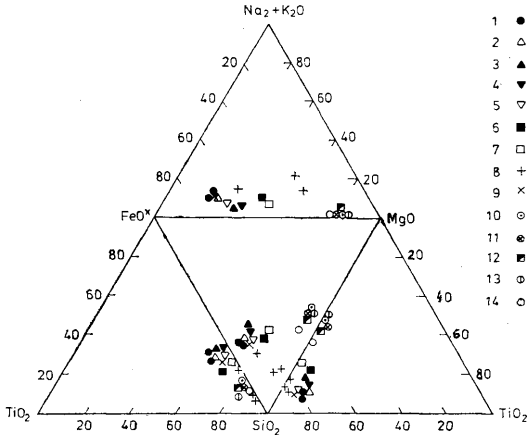
	1	2	3	4	5
SiO ₂	40,82	40,51	38,75	39,68	42,60
TiO ₂	6,75	6,61	6,23	4,73	6,30
Al ₂ O ₃	10,38	13,18	13,55	8,58	11,98
Fe ₂ O ₃	9,46	9,87	8,83	7,40	5,48
FeO	10,16	7,90	8,50	15,34	14,16
MnO	0,20	0,19	0,19	0,46	0,34
CaO	10,50	11,90	11,25	9,46	8,24
Na ₂ O	2,90	2,35	1,95	1,48	2,20
K ₂ O	0,49	0,34	0,28	0,16	nyom.
P ₂ O ₅	0,01	0,02	0,01	0,24	0,00
H ₂ O ⁻	0,79	0,45	0,64	0,50	2,05
H ₂ O ⁺	1,41	2,34	3,69	1,47	0,18
CO ₂	0,8	0,2	0,7	—	—
Összesen:	99,77	100,58	99,83	100,02	100,41

1—2. (Fv-5, Fv-12) Titanitcrossitit, Nagyvilágos-hegy, 3. (Fv-17) Crossit-epidotpala, Nagyvilágos-hegy, 4. Hornblendit, Szarvaskő (12 elemzés átlaga), 5. Diallaghornblendit, Szarvaskő (SZENTPÉTERY Zs. 1953). Az 1.—2.—3. elemzője: HOFFMANN L. (ELTE Kőzettan-geokémiai Tanszék)

1—2. (Fv-5, Fv-12) Titanit crossitite, Nagyvilágos-hegy, 3. (Fv-17) Crossite-epidote schist, Nagyvilágos-hegy, 4. Hornblendite, Szarvaskő (average of 12 analyses), 5. Diallag-hornblendite, Szarvaskő (Zs. SZENTPÉTERY 1953). 1—2—3. Analyst: L. HOFFMANN (Department of Petrography and Geochemistry, ELTE)

Feltűnő, hogy a nagyon hasonló kémiai összetételű metaultrabázit-változatok ásványi összetétele, ill. az egyes elegyrészek százalékos aránya — a térbeli közelség ellenére — rendkívül eltérő (különösen akkor, ha a kloritit-szerpentinitet is figyelembe vesszük). Eszerint — a metamorfózis allokemikus jellege ellenére — az új szilárdfázis-összetétel kialakulása részben az eredeti kőzetek eltérő szövetének, ásványi összetételének és időben-térben változó metamorf folyamatoknak tulajdonítható. A fenti jelenségek, továbbá a nagyvilágos-hegyi metamorfiteknek, valamint a szarvaskői (és részben a ditrói) nagy vas-titán-tartalmú hornblenditféléknek a különböző ásványi összetétel ellenére is nagyon hasonló kémiai összetétele (I. táblázat; 5. ábra) arra is utalhat, hogy a metamorfózis nem járt lényeges közettömegben belüli kémiai változással.

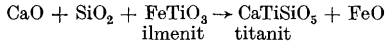
A crossit, valamint a nagy titán- és vastartalmú szarvaskői ultrabázit ugyancsak nagy TiO₂- és FeO⁺-tartalmú hastingsites amfibóljának összetétele nagyon hasonló (6. ábra). Az eltérés lényegében csak az utóbbi némileg nagyobb MgO- és CaO-tartalmában, valamint az alkáliák, főleg az Na₂O kisebb mennyiségében van. Azonban, amennyiben a mobilis nátrium koncentrációjától, ill. a Ca²⁺ és a Na⁺ képletbeli arányától eltekintünk, a szarvaskői hasztfokszit a Myashiro-féle diagramon a crossit mezejébe esik (7. ábra). Ez a nagyfokú hasonlóság az átalakulást nagyon megkönnyíti. Mivel a magmatitok uralkodóan péltés tengeri üledékeken hatoltak át, ill. ezen üledékekkel közvetlenül érintkeztek, valószínű, hogy az alkáliák koncentrációja már eredetileg is nagyobb volt az átlagosnál. A viszonylagos mennyiségük a metamorfózis



5. ábra. Metagabbro- és hornblenditváltozatok, valamint tipikus ofiolit ultrabázitjainak $\text{Na}_2 + \text{K}_2\text{O} - \text{FeO}^* - \text{MgO}; \text{FeO}^* - \text{MgO} - \text{SiO}_2; \text{FeO}^* - \text{SiO}_2 - \text{TiO}_2$ és $\text{MgO} - \text{SiO}_2 - \text{TiO}_2$ háromszögdiagramja. J e l m a g y a r á z a t: 1. Titanitcrossit, 2. Crossit-epidotzöldpala, Felsőcsatár, Nagyvilágos-hegy, 3. Hornblendit, Szarvaskő (12 elemzés átlaga), 4. Hornblendit, Szarvaskő (3 elemzés átlaga), 5. Diallag-hornblendit, Szarvaskő (SZENTPÉTERY Zs. 1953), 6. Hornblendit, Ditró (SZENTPÉTERY Zs. 1953), 7. Hornblendit irodalmi átlaga (SZENTPÉTERY Zs. 1953), 8. Metagabbro, Jufer-Horen, Svájc) DIETRICH V. és OBERHÄNSLI R. 1976), 9. Metagabbro, Borostyánkő—Rohonci-hegység (KOLLER F. 1977), 10. Harzburgit (7 elemzés átlaga), 11. Lherzolit (8 elemzés átlaga, Othris), 12. Plagioklász-lherzolit (3 elemzés átlaga), 13. Harzburgit (8 elemzés átlaga), 14. Ortopiroxenit (TROODOS, MENZIES M. és ALLEN C. 1974)

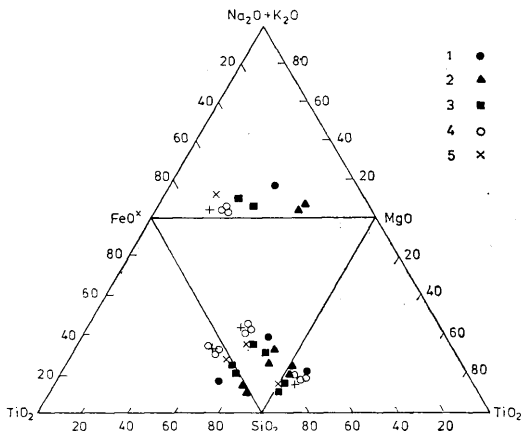
Fig. 5. Triangular diagrams $\text{Na}_2 + \text{K}_2\text{O} - \text{FeO}^* - \text{MgO}$, $\text{FeO}^* - \text{MgO} - \text{SiO}_2$ and $\text{FeO}^* - \text{SiO}_2 - \text{TiO}_2$ of metagabbro and hornblende varieties and ultrabasites of typical ophiolite. Legend: 1. Titanite crossite, 2. Crossite-epidot greenschist, Felsőcsatár, Nagyvilágos-hegy, 3. Hornblende, Szarvaskő, (an average of 12 analyses), 4. Hornblende, Szarvaskő (an average of 3 analyses), 5. Diallag-hornblende, Szarvaskő (SZENTPÉTERY, 1953), 6. Hornblende, Ditró (Zs. SZENTPÉTERY 1953), 7. Average of hornblende based on references (Zs. SZENTPÉTERY 1953), 8. Metagabbro, Jufer-Horen, Switzerland (V. DIETRICH and R. OBERHÄNSLI 1976), 9. Metagabbro, Borostyánkő, Rechnitz Mts. (F. KOLLER 1977), 10. Harzburgite (an average of 7 analyses), 11. Lherzolite (an average of 8 analyses, Othris), 12. Plagioclase-lherzolite (an average of 3 analyses), 13. Harzburgite (an average of 8 analyses), 14. Orthopyroxenite (TROODOS, M. MENZIES and C. ALLEN 1974)

folymán a CaO és a SiO_2 kilépésével némileg megnövekedett, de ennek ellenére alkáli felvétellel is számolhatunk. A felszabadult CaO és SiO_2 reakcióba léphetett az ilmenitrel és ennek eredményeképpen keletkezhetett a sok titanit, azaz:



Az FeO esetleg részben beépülhetett az amfibólba, részben pedig eltávozott. A crossitban megjelenő glaukofánfoltok, de főleg a hasadási síkok mentén megfigyelhető glaukofán (1. az I. tábla 3.) viszont már későbbi vastalanodási folyamatot jelezhet. Az amfibólból való keletkezés esetén a crossit jellegzetes optikai orientációja nyilvánvalóan az alpi orogenezis okozta nagyobb $p-t$ hatására alakult ki, amit az egyidejű kisebb mértékű kémiai változás is elősegített.

Hornblenditből származó metamorfitek Kelet-Ausztriában nem ismeretesek, de a szerpentinittestekben viszonylag gyakori, változatos összetételű, kisebb

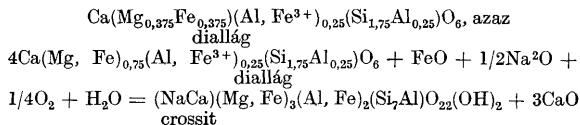


6. ábra. Metagabbro-hornblenditváltozatok és ultrabázitok amfiboljainak, valamint a felsőcsatári crossit $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O} - \text{FeO}^* - \text{MgO}; \text{FeO}^* - \text{MgO} - \text{SiO}_2; \text{FeO}^* - \text{SiO}_2 - \text{TiO}_2; \text{MgO} - \text{SiO}_2 - \text{TiO}_2$ háromszögdiagramja. J e l m a g y a r á z a t: 1. Amfiból a szigligeti bazalt lherzolitzárványából (EMBEY-ISZTIN A. 1976), 2. Aktinolitos amfiból metagabbroból, 3. Alkáli amfiból metagabbroból Jufer-Horen, Svájc (DIETRICH V. és OBERHÄNSLI R. 1976), 4. Amfiból hornblenditből, Szarvaskő (SZENTPÉTERY Zs. 1953), 5. Crossit titanitcrossititből, Felsőcsatár, 6. Amfiból amfibólgabbroból, Szarvaskő (EMBEY-ISZTIN A. 1978)

Fig. 6. Triangular diagrams $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O} - \text{FeO}^* - \text{MgO}, \text{FeO}^* - \text{MgO} - \text{SiO}_2, \text{FeO}^* - \text{SiO}_2 - \text{TiO}_2, \text{MgO} - \text{SiO}_2 - \text{TiO}_2$ of metagabbro-hornblende varieties and hornblendes of ultrabasites and Felsőcsatár crossite. Legend: 1. Hornblende from a lherzolite inclusion in the basalts of Szigliget (A. EMBEY-ISZTIN 1976), 2. Actinolitic amfibole from metagabbro, 3. Alkaline hornblende from metagabbro, Jufer-Horen, Switzerland (V. DIETRICH and R. OBERHÄNSLI 1976), 4. Hornblende from hornblende, Szarvaskő (Zs. SZENTPÉTERY 1953), 5. Crossite from titanite crossite, Felsőcsatár, 6. Hornblende from hornblende gabbro, Szarvaskő (A. EMBEY-ISZTIN 1978)

FeO- és nagyobb MgO-tartalmú kontakthatás nélküli, ún. amfiból-szaruszirtzárványok (ÉVREN, I. 1971) alapján a meglétük – esetleg a mélyebb szinteken – feltételezhető.

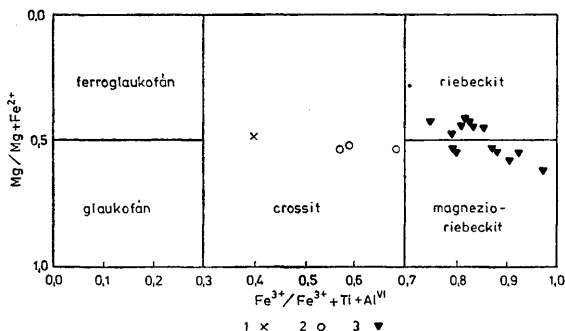
Noha a crossit alakja – és a kőzet szövete is – inkább hornblenditből való keletkezésre utal, „ilmenites diallág”-ból történt kialakulását nem zárhatjuk ki. Azonban, annak ellenére, hogy egyes klinopiroxének – főleg a diallág – sok Al_2O_3 -t és ósszsvasat tartalmaznak (pl. az ausztriai szerpentinetekben lencséként megjelenő spinellpiroxenit klinopiroxénje 10,93% Al_2O_3 -t és 8,21% FeO^+ -t, a szarvaskői diallághornblendit pedig mintegy 12% Al_2O_3 -t és 19–20% FeO^+ -t tartalmaz (l. az I. táblázatot), crossittá való átalakulása csak jelentősebb viszonylagos kémiai változással, többek között Na_2O és H_2O felvételével mehet végbe, megközelítőleg az alábbi egyenlet szerint:



A keletkezett crossit a nátrium és a kalcium mellett kevés (mintegy 0,5%) káliumot is tartalmaz, de a CaO mennyisége még így is lényegesen nagyobb az átlagosnál. A 4-es koordinációjú alumínium és a vas(III) azonban a valóságban a képletbelinél némileg kisebb koncentrációban szerepel.

Lúgos (alkáliás) oldatok hatására a zöldpalafácies p-t-viszonyai között a fenti folyamat könnyen végbemegy. Az FeO az instabillá vált ilmenitből származtatható, a felszabadult CaO pedig a titanit képződéséhez használódhatott fel.

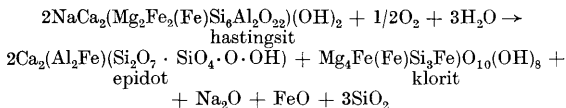
A titanitcrossitokkal azonos kémiai összetételű, crossit-epidotpala (crossit-zöldpala) az előzőhöz hasonlóan melagabbrról-hornblenditből, diallághorn-



7. ábra. A felsőcsatári crossittartalmú kőzetek, a bükki hornblenditváltozatok és a kelet-ausztriai metagabbrrólalék amfibóljainak $Mg/Mg + Fe^{2+} - Fe^{3+}/Fe^{3+} + Ti + Al^{VI}$ -diagramja. J e l m a g y a r á z a t: 1. Crossit titanit-crossitból, Felsőcsatár, 2. Hastingsit hornblenditből, Szarvaskő (SZENTPÉTERY Zs. 1953), 3. Alkáli amfiból metagabbrról, Borostyánkő—Rohonci-hegység (KOLLER F. 1978)

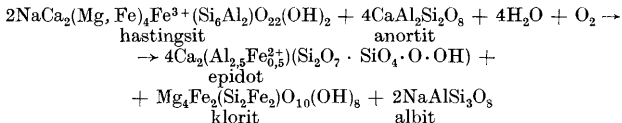
Fig. 7. $Mg/Mg + Fe^{2+} - Fe^{3+}/Fe^{3+} + Ti + Al^{VI}$ diagram of hornblendes from crossite-bearing rocks of Felsőcsatár, hornblendite varieties of the Bükk Range and metagabbros of Eastern Austria. Legend: 1. Crossite from titanite crossite, Felsőcsatár, 2. Hastingsite from hornblende, Szarvaskő (Zs. SZENTPÉTERY 1953), 3. Alcalic hornblende from metagabbro, Borostyánkő, Rechnitz Mts. (F. KOLLER 1978)

blenditből, vagy piroxenitből (diallágitból) egyaránt kialakulhatott. Amennyiben a szarvaskői ultrabázis amfibóljának összetételét megközelítő rendszerből indulunk ki, a folyamat a lényegét tekintve az alábbi egyenlet szerint mehetett végre:



Alumíniumfelesleg esetén a fenti komponensekből albit ($Na_2O + 3SiO_2 + Al_2O_3 \rightarrow 2NaAlSi_3O_8$) keletkezhet, ill. az FeO oxigén jelenlétében magnetitként (H_2S hatására pedig piritként) kiválhat ($FeO + 1/6O_2 \rightarrow 1/3FeFe_2O_4$). E feltételek hiányában a felszabadult komponensek eltávozhatnak, ill. más paraméterek között beépülhetnek egyéb szilikátokba.

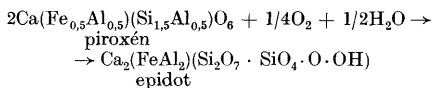
Földpát jelenléte a fenti ásványegyüttes kialakulását kedvezően befolyásolja. A zöldpala-fáciesnek megfelelő p-t-tartományban a plagioklászból kilép az „albitmolekula”, az anortit pedig az amfibóllal (hastingsittel) reakcióba léphet, ennek eredményeképpen a crossit mellett epidotból, kloritból (szerpentinből), albitból álló ásványegyüttes jöhet létre:



E folyamatnak tulajdonítható, hogy a fenti három elegyrész többnyire jellegzetes csomókat alkot (II. tábla 1–3.).

Az amfiból összetételétől, ill. a színes elegyrész és az anortit mennyiségétől függően változik az epidot vastartalma, de főleg a klorit összetétele. Elsősorban ebből adódik az utóbbi elegyrész kémiai összetételében tapasztalható nagy változatosság, ami az optikai sajátságokban, főleg pleokroizmusban és az interferencia-színben jut erősen kifejezésre.

Epidot piroxenitből, azaz nagy alumínium- és vastartalmú diállágból is keletkezhet, az alábbiak szerint:



Ebben az esetben azonban albit nem képződhet.

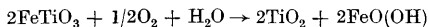
A fentiek szerint ugyanazon eredeti magmatitból — a zöldpala-, esetleg az amfibolitfáciesnek megfelelő p-t-tartományban — nagyobb nyomáson és kisebb hőmérsékleten alkáli oldatok hatására uralkodóan crossitit, ill. titaniterossitit, kisebb nyomáson, magasabb hőmérsékleten, valószínűleg kalcium-hidrokarbonátos oldatok közreműködésével pedig crossit-epidotpala keletkezhetett.

Az ausztriai metagabbro alkáliamfibólja KOLLER F. (1978) szerint uralkodóan magnezioriebeckites-riebeckites összetételű. Ezzel szemben a nyugat-magyarországi ortomagmatit amfibólja az optikai jellemzői, főleg az optikai tengelysík helyzete, és a kémiai összetétele, ill. az $\text{Mg}(\text{Mg} + \text{Fe}^{2+} - \text{Fe}^{3+})\text{Fe}^{3+} + \text{Al}^{\text{VI}} + \text{TiO}_2$ -értékek alapján — az átlagosnál nagyobb CaO - és kisebb Na_2O -tartalma — azaz kissé a barroisithez közeli összetétele ellenére — egyértelműen crossitnak bizonyult (7. ábra). Az eltérés részben a kőzet eredeti összetételével, a magmatit tömegével, a metamorfózis intenzitásával, ill. időtartamával magyarázható.

A szóban forgó nyugat-magyarországi „metamagmatitok” relikv szilikátokat nem tartalmaznak, sőt helyenként a crossit glaukofánosodása is jelentős. Ennek ellenére, a nagyobb (több mm-es) titanitkristályokban gyakran látható többnyire μm -es méretű ilmenitzemcsék arra utalnak, hogy az átalakulás egyes helyeken nem fejeződött be teljesen (I. tábla, 3. ábra).

A crossit, de főleg a glaukofánosodása, továbbá az ilmenit leukoxénesedése, ill. a nagy titanittartalom egyaránt az „oldatok” lúgosságára és nagyobb H_2O -nyomásra utal. A lúgos „oldatok” elősegítették a vas(II)-nek az ilmenitből

való kilépését és oxidációját, ami lehetővé tette a nagy vas(III)-oxidtartalmú crossit keletkezését. Kisebb nyomáson a vas(II)-oxidnak az ilmenitből való kilépését nem követi a CaO-nak és az SiO₂-nek a TiO₂-vel való reakciója, ezért az ilmenit főleg rutillá alakul át, az FeO pedig részlegesen vagy teljesen oxidálódik és magnetitként, ill. vas(III)-oxidként kiválik. Ez a jelenség a dunántúli fúrásokkal harántolt bázisos-ultrabázisos magmatitokban gyakran megfigyelhető. Az átalakulás az alábbiak szerint mehet végbe:



ilmenit
móltérf.
33,8 cm³

$$19,05\text{cm}^3 + 20,7\text{cm}^3 = 39,75\text{cm}^3$$

A sűrűségviszonyokból, ill. a móltérfogatból is következik, hogy a fenti folyamathoz az ilmenit titanitá alakulásánál kisebb nyomás és esetleg magasabb hőmérséklet szükséges. E jellegzetességekből, továbbá a titanit nagy és a karbonátok alárendelt mennyiségéből egyértelműen arra következtethetünk, hogy a metamorf folyamatokban egyes metamorfítváltozatok kialakulásában a P₁ és a t mellett a P_{H₂O}, valamint a lúgos (alkáli tartalmú) oldatok kiemelkedő tényezőként szerepeltek. Ez eredményezhette a crossit glaukofánosodását, valamint a titanit (és az albit) stabilitását.

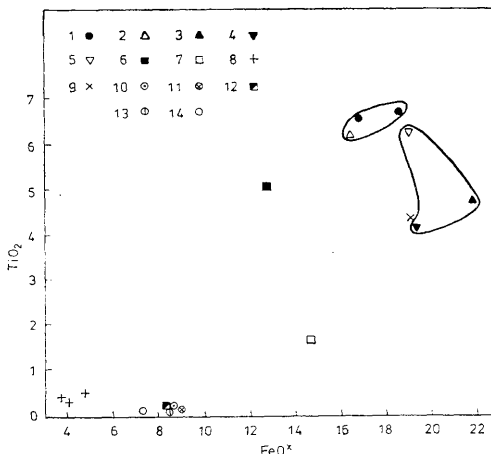
A P_{H₂O} és az alkáliák együttes szerepe a glaukofán képződésében — feltehetően még a nagy szubdukciós övekben is — általánosnak tekinthető. Ezt többek között a Felsőszajó (Radzim, Szlovákia) melletti metadiabázban megfigyelhető mm-es vastagságú, glaukofánból, glaukofánból-albitból-epidotból, vagy glaukofánból-epidotból-kalcitból-hematitból álló erecskék (III. tábla 1—4.), valamint az alkáliamfibólnak az erek mellett megfigyelhető jelentős dúsulása és a szemcseméret növekedése is igazolja. A szubdukciós övekben a nagyobb mélységbe kerülő — nátriumban, valamint H₂O-ban általában gazdag — üledékek alkáliás tartalmú oldata a megnövekedett hőmérséklet és nyomás hatására, a törések, kőzetrések mentén mobilizálódik, a környező kőzeteket „átitítja”, s megfelelő oldatkoncentráció, ill. P_{H₂O} esetén — a gyakran megfigyelhető ásványtársulásból következtetve 200—400 °C-on, és 2—4 kbar nyomáson is — metamorf alkáliamfibóllal keletkezéséhez vezethet. Ezen p-t-tartományban azonban csak glaukofánból-epidotból(-kloritból)-titanitból, albitból álló ásványtársulás jöhet létre. A glaukofánpala fácies egyes kritikus ásványainak, pl. a lawsonitnak a keletkezéséhez, vagy az albitnak jadeitét és kvarccá, ill. a kalcitnak aragonitá alakulásához azonban az 5—7 kbáros nyomás valószínűleg elengedhetetlen feltétel (COLEMAN, R. G. 1972).

A fentiek szerint glaukofán ill. metamorf alkáliamfibólok a szubdukciós övbeleiktől lényegesen eltérő földtani viszonyok között is keletkezhetnek. Az „alkáli-limetaszomatikus” keletkezésre többek között KAMENICKÝ, J. (1957) is utalt, több szerző pedig laboratóriumi kísérletek alapján hívta fel a figyelmet a H₂O-nyomás jelentőségére. Megfigyeléseink és vizsgálati eredményeink mindkét tényező szerepét egyértelműen igazolták.

Az osztrák kutatók vizsgálata szerint (SCHÖNLAUB H. P. 1973) az eredeti magmatitok mezozóos, feltehetően kréta korúak. A titaniterossitit kora azonban K/Ar-módszerrel 12 millió évnél adódott, ami — mivel az argon a hőmérséklet emelkedésekor könnyen eltávozik — az utolsó nagy tektonikai mozgást, és esetleg a crossitátalakulás befejeződését jelzi. Ebben az időben mehetett

végbe a közel É–D-i szerkezeti öv mentén a nyugat-magyarországi területrészeszakadásos süllyedése is.

A kőszeg-rohonci-hegységi ortometamorfitok a szarvaskőihez hasonló „magmás” ultrabázitból, ill. a tágabb környékén gabbróból, diabázból és diabázpiroklasztikumból keletkeztek (5. ábra). Igazoltan „tektonikus” eredetű magmatit Magyarország (Nyugat-Magyarország) területén nem mutatható ki. A

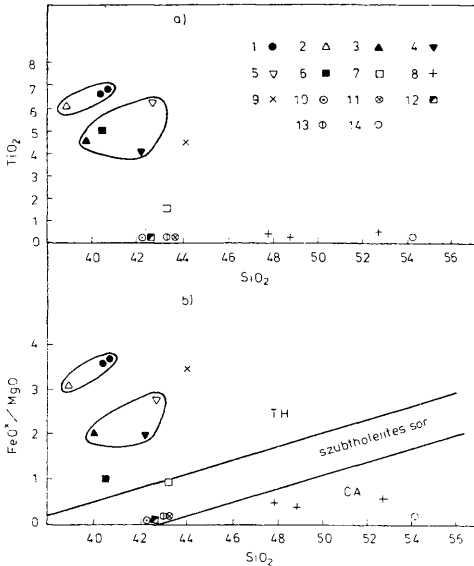


5. ábra. Metagabbró- és hornblenditváltozatok, valamint típusos ofiolit ultrabázitjainak $\text{FeO}^* - \text{TiO}_2$ -diagramja. Jel a m a g y a r á z a t: 1. Titanitcrossitit, 2. Crossit-epidotzöldpala, Felsőcsatár, Nagyvilágos-hegy, 3. Hornblendit, Szarvaskő (12 elemzés átlaga), 4. Hornblendit, Szarvaskő (3 elemzés átlaga), 5. Diállághornblendit, Szarvaskő (SZENTPÉTERY Zs. 1953), 6. Hornblendit, Ditró (SZENTPÉTERY Zs. 1953), 7. Hornblendit Irodalmi átlaga (SZENTPÉTERY Zs. 1953), 8. Metagabbró, Jufer-Horen, Svájc (DIETRICH V. és OBERHÄNSLI R. 1976), 9. Metagabbró, Borostyánkő—Rohonci-hegység (KOLLÁR F. 1977), 10. Harzburgit (7 elemzés átlaga), 11. Lherzolit (6 elemzés átlaga, Othris), 12. Plagioklász-lherzolit (3 elemzés átlaga), 13. Harzburgit (8 elemzés átlaga), 14. Ortopiroxenit (TROODOS, MENZIES M. és ALLEN C. 1974)

Fig. 8. $\text{FeO}^* - \text{TiO}_2$ diagram of metagabbro and hornblende varieties and ultrabasites of typical ophiolite. Legend: 1. Titanite crossite, 2. Crossite-epidote greenschist, Felsőcsatár, Nagyvilágos-hegy, 3. Hornblende, Szarvaskő (an average of 3 analyses), 5. Diallage hornblende, Szarvaskő (Zs. SZENTPÉTERY 1953), 6. Hornblende, Ditró (Zs. SZENTPÉTERY 1953), 8. Metagabbro, Jufer-Horen, Switzerland (V. DIETRICH and R. OBERHÄNSLI 1976), 9. Metagabbro, Borostyánkő, Rechnitz Mts. (F. KOLLER 1977), 10. Harzburgite (an average of 7 analyses), 11. Lherzolite (an average of 6 analyses, Othris), 12. Plagioclase lherzolite (an average of 3 analyses), 13. Harzburgite (an average of 8 analyses), 14. Orthopyroxenite (TROODOS, M. MENZIES and C. ALLEN 1974)

TiO_2 -nek az összvastartalommal (8. ábra) és a bázicitással (9a. ábra) párhuzamos növekedése, ill. mindkét komponens nagy koncentrációja egyértelműen arra utal, hogy az ultrabázitok a szarvaskőihez hasonlóan „fordított” differenciációval jöttek létre. A nagyvilágos-hegyi metamagmatitoknak a szarvaskőnél lényegesen nagyobb oxidációs foka ($\text{FeO}^*/\text{FeO}^+$ értéke a hűkki 0,15–0,3-mal szemben 0,5) másodlagos.

A metamorfózis folyamán az FeO^*/MgO hányados — az FeO részleges eltávolítása következtében — általában csökken, ennek ellenére még a metaultrabázitok is egyértelműen a tholeiites sorozatba tartoznak (9b. ábra).



9. a-b ábra. Metagabbro- és hornblenditváltozatok, valamint típusos ofiolit ultrabázitjának TiO_2 - SiO_2 , továbbá FeO^+/MgO - SiO_2 -diagramja. J e l m a g y a r á z a t: 1. Titaniterosszit, 2. Crossit-epidotzöldpala, Felsőcsatár, Nagyvilágos-hegy, 3. Hornblendit, Szarvaskő (12 elemzés átlaga), 4. Hornblendit, Szarvaskő (3 elemzés átlaga), 5. Diállag-hornblendit, Szarvaskő (SZENTPÉTERY Zs. 1953), 6. Hornblendit, Ditró (SZENTPÉTERY Zs. 1953), 7. Hornblendit irodalmi átlaga (SZENTPÉTERY Zs. 1953), 8. Metagabbro, Juffer-Horen, Sváje (DIETRICH V. és OBERHÄNSLI K. 1976), 9. Metagabbro, Borostyánkő-Rohonci-hegység (KOLLER F. 1978), 10. Harzburgit (7 elemzés átlaga), 11. Lherzolit (6 elemzés átlaga, Othris), 12. Plagioclász-lherzolit (3 elemzés átlaga), 13. Harzburgit (8 elemzés átlaga), 14. Ortopiroxenit (TROODOS, MENZIES M. és ALLEN C. 1974)

Fig. 9. a-b. TiO_2 - SiO_2 and FeO^+/MgO - SiO_2 diagrams of metagabbro and hornblendite varieties and ultrabasites of typical ophiolite. L e g e n d: 1. Titanite crossite, 2. Crossite-epidote greenschist, Felsőcsatár, Nagyvilágos-hegy, 3. Hornblendite, Szarvaskő (an average of 12 analyses), 4. Hornblendite, Szarvaskő (an average of 3 analyses), 5. Diällag-hornblendite, Szarvaskő (Zs. SZENTPÉTERY 1953), 6. Hornblendite, Ditró (Zs. SZENTPÉTERY 1953), 7. Reference-based average of hornblendite (Zs. SZENTPÉTERY 1953), 8. Metagabbro, Juffer-Horen, Switzerland (V. DIETRICH and K. OBERHÄNSLI 1976), 9. Metagabbro, Borostyánkő, Rechnitz-Mts. (F. Koller 1978), 10. Harzburgite (an average of 7 analyses), 11. Lherzolite (average of 6 analyses), 12. Plagioclase-lherzolite (average of 3 analyses), 13. Harzburgite (av. of 8 analyses), 14. Orthopyroxenite (TROODOS, M. MENZIES and C. ALLEN 1974)

Vasban és titánban gazdag ultrabázit-bázit az ismertetett két lelőhelyen kívül kisebb TiO_2 - és FeO^+ -koncentrációval a Tornakápolna-Szögliget környékén és a Budaörs-Vál környéki fúrásokkal harántolt alkáli jellegű bázitokban-ultrabázitokban is kimutatható, de a korábbi kutatásaink alapján a Velencei-hegység északkeleti részén is valószínűsíthető. Eszerint a Tornai kartszttól a felsőcsatári Nagyvilágos-hegyig nagy TiO_2 - és FeO^+ -tartalmú, bázisos-ultrabázisos kőzeteket tartalmazó öv húzódik. A mészkáli kőzetek mellett a fentiekhez hasonlóan nagy vastartalmú, valamint az átlagnál több TiO_2 -t tartal-

mazó, ugyancsak tholeiites metabázitok az Alpokban is gyakoriak (5,8. és 9. ábra), ami egyértelműen „magmás” eredetre utal. Ez az azonosság vagy nagy hasonlóság az eredeti kőzetek feltehetően nagy korkülönbsége ellenére is a magmás kőzetképződési folyamatok, ill. a földtani-nagyszerkezeti viszonyok, felsőkőpeny-kéregsajátosságok nagyfokú egyezését jelezheti.

Az ausztriai metabázitokat a helyi szerzők többsége ofiolitos eredetűnek tartja (KOLLER, F., PAHR, A. 1980). Azonban, a típusos ofiolitok és a magyarországi bázisos-ultrabázisos kőzetek összetételében, főleg az SiO_2 függvényében vizsgált FeO^+/MgO értékek, rendkívül nagy a különbség (9b. ábra), ami egyértelműen genetikai okokra vezethető vissza. Mindezekből — egyéb, főleg irodalmi adatok alapján is — azt a következtetést vonhatjuk le, hogy a nyugat-magyarországi és a litéri-darnói nagyszerkezeti övben megjelenő bázisos-ultrabázisos magmatitok olvadáka a felsőkőpeny átlagosnál nagyobb vastartalmú szilikátjainak szelektív olvadási terméke. A gyors, de kismértékű szétválás eredményezte hirtelen nyomás- és hőmérsékletesökkenés a nagyobb titán- és vastartalmú szilikátok részleges megolvadásának, ezáltal az FeO ($-\text{TiO}_2$) elsődleges és másodlagos (differenciációs) feldúsulásának kedvezett. Mindezekből, valamint a metamagmatitok földtani helyzetéből és összetételéből következtetve, az Alpok egykori tágabb körzetében a szétválás a magyarországinál sokkal nagyobb volt, de a kialakult „geoszinklinális” a fenti területen sem haladhatta meg lényegesen a Vörös-tenger jelenlegi szélességét.

Irodalom — References

- OLERMAN, R. G. (1972): Blueschist Metamorphism and Plate Tectonics. Repr. from 24-th Geol. Congr. Rept. Sec. 7, pp. 19—26.
- DIETRICH, V.—OBERHÄSSLI, R. (1976): Der Gabbro der Jufer-Horen (Avers, G. R.). Schweiz. Mineral. Petrogr. Mitt. V. 56, pp. 481—500.
- EMBEY-ISZTIN, A. (1976): Amphibolite/Lherzolite Composite Xenolith from Szigliget, North of the Lake Balaton, Hungary. Earth and Planet. Sci. Lett. V. 31, pp. 297—304.
- EVREN, I. (1972): Die Serpentinesteine von Bernstein und Steinbach (Burgenland). Tschermarks Min. Petr. Mitt. V. 17, pp. 101—122.
- HERITSCH, W. (1965): Der Natrium-Amphibol aus dem Glasbachgraben bei Schlaining, Burgenland. Tschermarks Min. Petr. Mitt. V. 10, pp. 209—217.
- KAMENICKÝ, J. (1957): Serpentinity, diabáza a glaukofanické horniny triasu Spissko-Gemerského Rudohoria. Geol. Práce, V. 45, pp. 5—108.
- KOLLER, F. (1978): Die Bildung eines Alkali amphibols in Metagabbros der Bernstein-Rechnitzer Schieferinsel, Penninikum. Tschermarks Min. Petr. Mitt. V. 25, pp. 107—116.
- KOLLER, F.—PAHR, A. (1980): The Penninic Ophiolites on the Eastern End of the Alps. Ofioliti, 5(1), p. 65—72.
- KOTSIS T. (1977): A Kőszegi-hegység kőzettana. Kandidátusi értekezés. Kézirat
- KUBOVICS, I. (1980): Genesis of ultrabasic-basic rocks („ophiolites”) of North Hungary. Internat. Symp. of the Act. of Ge. Vile., IAVCEI and Azores University, 1980. Abs.
- LEAKE, E. B. (1978): Nomenclature of amphiboles. Min. Mag. vol. V. 42, pp. 533—563.
- MYZENS, M.—ALLEN, C. (1974): Plagioclase-Lherzolite-Residual Mantle Relationships within Two Eastern Mediterranean Ophiolites. Contr. Mineral. and Petrol. V. 45, pp. 197—213.
- MIYASHIRO, A.—BANNO, S. (1958): Nature of glaukophanitic metamorphism. Amer. J. Sci. V. 256, pp. 97—110.
- NOSKE-FAZEKAS, G.—EMBEY-ISZTIN, A. (1978): New Data on the Mineralogy of the Basic Intrusion around the village Szarvaskő, Hungary. Ann. Historico-nat Mus. Hung. V. 70, pp. 13—25.
- PAHR, A. (1960): Das Grundgebirge in Raum Bernstein. Exkursions-führer zur Wandertagung der Geol. Ges. in Wien in der Zeit vom 26—29 Mai in Burgenland. D 1—6.
- PAHR, A. (1960): Ein Beitrag zur Geologie des nordöstlichen Sporns der Zentralalpen. Verh. Geol. B. A. Wien. A 58.
- PAHR, A. (1977): Ein neuer Beitrag zur Geologie des Nordostsporns der Zentralalpen. Verh. Geol. B. A. Wien. S. 2 pp. 23—33.
- SCHMIDT, W. J. (1950): Überblick über Geologische Arbeiten in österreich. Z. Deutsch. Geol. Ges., pp. 311—316.
- SCHMIDT, W. J. (1954): Exkursion ins Mittlere Burgenland. Die Schieferinsel am Ostrand der Zentralalpen. Mitt. Geol. Ges. Wien. V. 47, pp. 360—365.
- SCHÖNLAUB, H. P. (1973): Schwamm-Spiculae aus dem Rechnitzer Schiefergebirge und ihr stratigraphischer Wert. Gb. Geol. B. A. V. 116, pp. 35—49.
- SZENTPÉTERY Zs. (1953): A déli Bükkhegység diabáz és gabbrotömege. MÁFI Évk. XLII/1. p.
- TOLLMANN, A. (1963): Ostalpen-synthese. Wien.
- VARRÓK K. (1955): Felsőcsatári környékének földtani felépítése, talkum- és vasércelőfordulásai. MÁFI Évi jel. 1953-ról, II. rész, pp. 478—490.
- VARRÓK K. (1956): Összefoglaló földtani jelentés a felsőcsatári talkumutatról. MÁFI Ad. Kézirat.
- VENDEL M.—KISHAZI P. (1967): A felsőcsatári talkotelep genetikája. A Bányászati Kutató Intézet közleményei, 1—153.

Táblamagyarázat — Explanation of Plates

I. tábla — Plate I.

(Felsőcsatár, Nagyvilágos-hegy délkeleti lejtője)

(Felsőcsatár, SE slope of Nagyvilágos-hegy)

1. Titanit ilmenitmaradvánnyal. Titaniterossitit (Fv-12), 1N, 140 ×
1. Titanite with relict of ilmenite. Titanite crossitite (Fv-12), 1N, 140 ×
2. Titanit ilmenitmaradvánnyal és crossit. Titaniterossitit (Fv-12), 1N, 140 ×
2. Titanite with relict of ilmenite, and crossite. Titanite crossitite (Fv-12), 1N, 140 ×
3. Glaukofánfoltos és a hasadási síkok mentén glaukofánosodó crossit. Titaniterossitit (Fv-12), 1N, 140 ×
3. Crossite with mottles of glaucophane and bound to getting glaucophanized along cleavage planes. Titanite crossitite (Fv-12), 1N, 140 ×
4. Crossit titanittal és epidottal. Titaniterossitit (Fv-17), 1N, 140 ×
4. Crossite with titanite and epidote. Titanite crossitite (Fv-17), 1N, 140 ×

II. tábla — Plate II.

(Felsőcsatár, Nagyvilágos-hegy délkeleti lejtője)

(Felsőcsatár, SE slope of Nagyvilágos-hegy)

1. Epidotból és albitból álló fészkek titaniterossititban (Fv-5), 1N, 35 ×
1. Nests (pockets) consisting of epidote and albite in titanite crossitite (Fv-5), 1N, 35 ×
2. Epidot — albit és crossit titaniterossititben (Fv-12), 1N, 140 ×
2. Epidote-albite and crossite in titanite crossitite (Fv-12), 1N, 140 ×
3. Crossit-epidotpala szöveti képe crossittal, albittal, epidottal és titanittal (Fv-17), +N, 35 ×
3. Crossite-epidote schist texture with crossite, albite, epidote and titanite (Fv-17), +N, 35 ×

III. tábla — Plate III.

(Felsőcsajó (Radzim), Szlovákia)

1. Glaukofánér metadiabázban. 1N, 140 ×
1. Glaucophane veinlet in meta-diabase. 1N, 140 ×
2. Glaukofánból—albitból—epidotból álló ér metadiabázban. 1N, 36 ×
2. Glaucophane—albite—epidote veinlet in meta-diabase. 1N, 35 ×
3. Glaukofánból—epidotból—kalcitból—hematitból álló érkitöltés metadiabázban. 1N, 35 ×
3. Gangue of veinlet consisting of galucophane, epidote, calcite -and hematite in meta-diabase. 1N, 35 ×
4. Glaukofánból—epidotból—kalcitból—hematitból—albitból álló érkitöltés metadiabázban. 1N, 35 ×
4. Glaucophane-epidote—calcite—hematite—albite gangue in meta—diabase. 1N, 35 ×

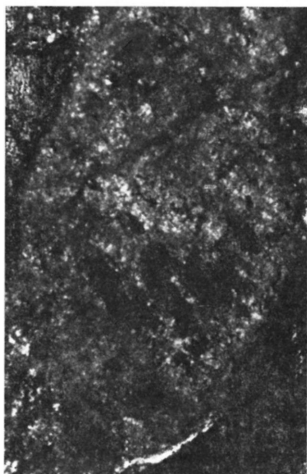
Petrological characteristics and genetic features of crossitite from western Hungary

I. Kubovics

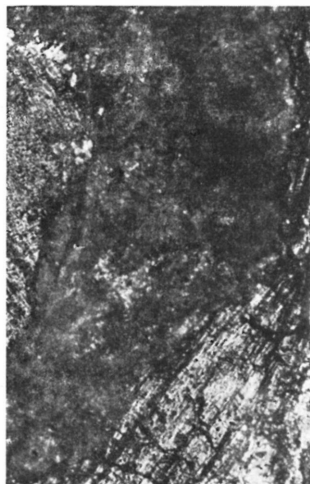
On the Nagyvilágos-hegy at Felsőcsatár metaultrabasites of high titanium and total iron content and a varied mineralogical composition, including predominantly crossite-composed titanite crossitite, titanite chloritite and crossite-epidote schist, could be identified. Despite the allochemical character of the metamorphism, metaultrabasites are very similar in chemical composition to the ultrabasites of Szarvaskő, mainly to the varieties of hornblendite. The divergency in total iron content may be regarded as secondary. In

spite of the metamorphism-induced reduction of FeO^+ both types of rock belong, in a striking contrast to the general character of the ultrabasites, to the heavily tholeiitic series. Accordingly, the original magmatite of the titanite crossitite varieties from the neighbourhood of Felsőcsatár may have been hornblendite or an ultrabasite of nearly the same composition. In addition to alcalic hornblende, usually predominant, the crossite-containing metaultrabasites contain varying quantities of epidote, furthermore, little chlorite and albite usually as well. Relicts of one-time silicates cannot be identified, but it is probable that the mineral assemblage above is the product of alteration of original hornblende and pyroxene and plagioclase, respectively. That titanite has been formed from ilmenite can be proved convincingly in the light of the ilmenite relicts varying in amount in dependence on the degree of alteration. According to all the foregoing, the source rock for the above metamorphites seems to have been formed under geological-petrogenetical circumstances very similar to or identical with those of the magmatites of Szarvaskő.

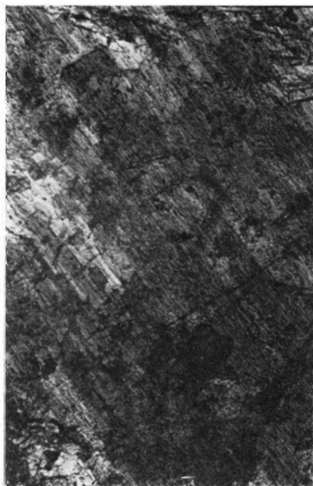
I. tábla — Plate I.



1



2



3



4

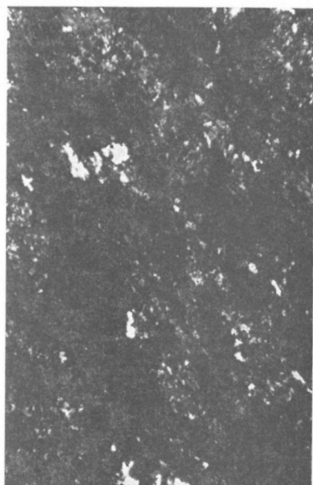
II. tábla — Plate II.



1

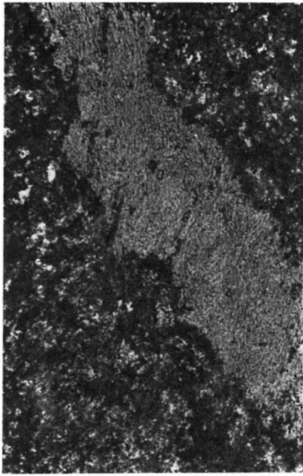


2



3

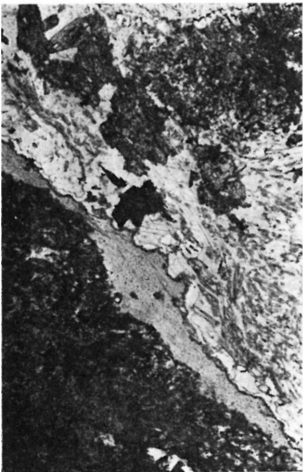
III. tábla — Plate III.



1



2



3



4

Az ÉK-dunántúli terület eocén plankton Foraminifera zónái

Horváthné Kollányi Katalin

(5 ábrával)

Összefoglalás: Az ÉK-dunántúli terület számos mélyfúrású rétegsorából nyert plankton Foraminifera fauna részletes vizsgálatával öt standard zónát (BOLLI 1957, 1972) sikerült kimutatni.

- Felsőeocén: *Globorotalia cerroazulensis* s.l. zóna
Globigerinatheka seminivoluta zóna
Középsőeocén: *Truncorotaloides rohrri* zóna és
Orbulinoides beckmanni zóna,
Globorotalia lehneri zóna.

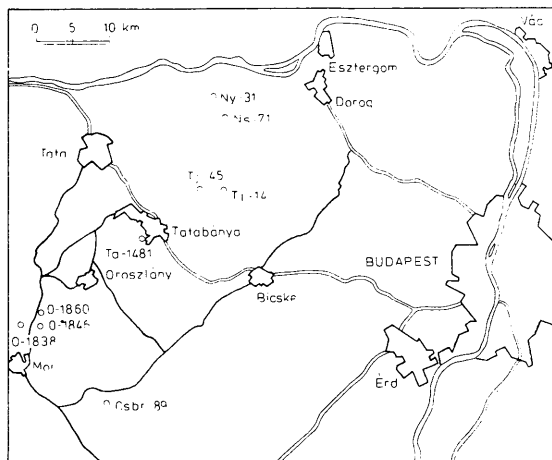
A *Truncorotaloides rohrri* és *Orbulinoides beckmanni* zónák külön-külön felismerhetők, egymástól való elhatárolásuk azonban a vizsgált területen nem vihető keresztül. Megállapítható, hogy az ÉK-dunántúli terület plankton Foraminiferával igazolható legidősebb képződménye az operculinás márga, ami a középsőeocén közepénél idősebb nem lehet. A rétegsor magasabb tagjai a középsőeocén felső részét és a felsőeocént képviseli.

Az ÉK-dunántúli terület eocén képződményeinek plankton Foraminiferáival 1969 óta foglalkozom. A fúrásokból és feltárásokból származó minták vizsgálatával GIDAI László bízott meg. A nagyszámú fúrásból azokat választottam ki a dolgozat alapjául, amelyek jelentős vastagságú rétegsort harántoltak és viszonylag gazdag plankton Foraminifera faunát tartalmaznak. Ezek elhelyezkedése az 1. ábrán látható.

Az ÉK-dunántúli területen a középsőeocén üledékképződés nem kedvezett a plankton Foraminiferáknak. Az üledékek nagy része sekélytengerben, partközben képződött, helyenként csökkentsósvízi betelepülésekkel. Így ezekben a képződményekben főleg a bentosz Foraminiferák dominálnak, a plankton alakok ritkák. Ritkaságuk ellenére a plankton Foraminiferák — nagy földrajzi elterjedésük és rövid fajlétjük révén — alkalmasak e képződmények biosztratigráfiai tagolására.

A felsőeocén transzgressziót követően lerakódott márgásabb, nyiltabbvízi képződmények plankton Foraminiferákban gazdagabbak. Így, az ezekben a rétegekben kimutatott plankton biozónák jól és biztosan korrelálhatók távoli területek zónáival is.

A Dorogi-medence eocénjének plankton Foraminiferák alapján történő első biosztratigráfiai zónabeosztása VITÁLISNÉ ZILAHY L.-tól (1967) származik (2. ábra). Ezt a zónabeosztást ugyanazokra a képződményekre alkalmazta, amit jelen munkámban magam is vizsgáltam, de a zónák leírásánál nincs hivatkozás konkrét fúrásokra vagy képződményekre. Azt a körülményt VITÁLISNÉ ZILAHY L. (1967) is felismerte, hogy a középsőeocénben uralkodó üledékképződési viszonyok nem voltak ideálisak a plankton Foraminiferák számára, ezért zónabeosztását maga is kísérleti jellegűnek tekintette.



1. ábra. A fúrások helyszínrajza
Fig. 1. Layout of the boreholes

1967-es munkájában hat plankton Foraminifera zónát különített el. Az 1. zóna az iprézi (egyes szerzők cuiusi emeletnek említik) a 2. 3. 4. zóna a lutéciai, az 5. és 6. zóna pedig a priabonai emeletbe tartozik. Ezt a zónabeosztást az általam vizsgált hasonló rétegsorokban alkalmazni nem lehetett. Ennek magyarázata a következő: VITÁLISNÉ ZILAHY L. 1. zónáját a *Globorotalia pentacamerata* zónát az iprézi emeletbe tartozónak veszi. Ezt a zónát szerinte a névadó faj jellemzi. A *Globorotalia pentacamerata* SUBBOTINA faj viszont az alsó- és középsőocénból egyaránt ismert a Kaukázusban, így ez önmagában nem jelentheti az adott képződmény biztos alsőocén korát. STAINFORTH, R. M. — LAMB, J. L. — LUTERBACHER, H. — BEARD, J. H. — JEFFORDS, R. M. (1975) munkájában a *Globorotalia pentacamerata* zóna ugyan az alsőocén legfelső zónája a faj ottani tömeges előfordulása alapján, de a faj fajtöltője a szerzők szerint is a *Globorotalia lehneri* zóna tetejéig, a középsőocén középső zónájáig tart. A VITÁLISNÉ ZILAHY L. 1. zónájában említett *Globorotalia pentacamerata* SUBBOTINA alak mellett felsorolt fajok többsége ugyancsak előfordul a középsőocénban, így az 1. zóna alsőocén korba való sorolása indokolatlan.

SZÓTS E. (1967) a *Nummulites subplanulatus*-os agyagmárgából — ami azonos VITÁLISNÉ ZILAHY L. által az iprézi emeletbe sorolt *Nummulites subplanulatus*-szal jellemzett foraminiferás agyagmárgával — plankton Foraminiferákat mutatott ki és ezek alapján ezt a képződményt alsólutéciai korúnak tartja.

A lutéciai emeletet VITÁLISNÉ ZILAHY L. 3 zónára bontotta. Legelső zónája a 2. zónának nevezett *Globigerapsis higginsi*, *Globigerapsis kugleri* zóna. A „*Globigerinoides*” *higginsi* BOLLI faj az általam vizsgált fúrásokból származó

A Z É K - D U N Á N T Ú L I T E R Ü L E T B I O - É S L I T O S Z T R A T I G R Á F I A I T A G O L Á S A

E O C É N L U T É C I A I C U I S I	K R O N O - S Z T R A T I G R Á F I A	BOLLI (1972) plankton zónabeosztása	ÉK - dunántúli eocén formációk	A Dorogi medence plankton zónái VITÁLISNÉ, ZILAHY L. (1967)
	P R I A B O N A I	Globorotalia cerroazulensis sl.	MÓRI ? FORMÁCIÓ	Globorotalia cocoaensis
		Globigerinatheka semiinvoluta	NAGYSÁPI	Globigerapsis semiinvoluta
	N	Truncorotaloides rohri és Orbulinooides beckmanni	TOKODI FORMÁCIÓ	Globigerina corpulenta Globorotalia rugosoaculeata
		Globorotalia lehneri	DOROGI FORMÁCIÓ	Globorotalia rotundimarginata
		Globigerinatheka subconglobata subconglobata	TATABÁNYAI FORMÁCIÓ	Globigerapsis higginsii
	A I	Hantkenina aragonensis		Globigerapsis kugleri
		Globorotalia palmerae		Globorotalia pentacamerata

2. ábra. Az ÉK-dunántúli terület bio- és litosztratigráfiai tagolása
Fig. 2. Bio- and lithostratigraphy of NE Transdanubia

operculinás márga mintákban együtt fordult elő a *Globigerinatheka mexicana kugleri* (BOLLI, LOEBLICH et TAPPAN) fajjal. A „*Globigerinoides*” *higginsi* BOLLI fajnak a fajlőtője az alsóeocén legfelső zónájától a középsőeocén *Globorotalia lehneri* zóna tetejéig terjed. A *Globigerinatheka mexicana kugleri* (BOLLI, LOEBLICH et TAPPAN) faj fajlőtője viszont a *Globorotalia lehneri* zóna aljától az *Orbulinoides beckmanni* zóna tetejéig tart. Így a két faj együttes előfordulása pontosan megadja a *Globorotalia lehneri* zónát, ami viszont a középsőeocén középső zónája és semmiképpen sem helyezhető a középsőeocén legaljára, ahogy azt VITÁLISNÉ ZILAHY L. teszi, ellentétben BOLLI (1957) adataival.

A 3. *Globorotalia rotundimarginata* zónát VITÁLISNÉ ZILAHY L. e faj megjelenése alapján állította fel. Ez a faj viszont SUBBOTINA (1953) szerint az alsóeocéntól a felsőeocén aljáig élt. A 2. zónát jellemző *Globigerapsis higginsi* (BOLLI) (= „*Globigerinoides*” *higginsi* BOLLI) és *Globigerapsis kugleri* BOLLI, LOEBLICH et TAPPAN (= *Globigerinatheka mexicana kugleri* BOLLI, LOEBLICH et TAPPAN) fajok viszont még ebben a zónában is élnek. Így a *Globorotalia rotundimarginata* zóna elkülönítése megalapozatlannak és feleslegesnek tűnik. A lutéciai emelet legfelső zónája Vitáლისnál a 4. zóna: a *Globigerina corpulenta*, *Globorotalia rugosaaculeata* zóna. A *Globorotalia corpulenta* SUBBOTINA faj valóban a középsőeocén legfelső zónájában induló faj, de vizsgálataim során ez a faj csak a bakonyi területről került elő, az ÉK-dunántúli területről nem. A többi kísérő fauna a középsőeocén mélyebb zónáiban is élt.

VITÁLISNÉ 5. és 6. zónái (BOLLI (1957) felfogásával egyezően) a felsőeocénre terjednek ki. Ennek a két zónának az érvényességét vizsgálataim alapján én is bizonyítottnak látom.

A nagyszámú vizsgálati anyag ismeretében az adott területre BOLLI (1972) plankton biozóna beosztását tartottam legjobban alkalmazhatónak. A zónabeosztás alapja BOLLI (1957) trinidadi munkája, amelyet 1972-ben némileg módosított. Azóta e zónabeosztás érvényességét a világ számos pontján igazolták (pl. Possagno: TOUMARKINE et BOLLI (1975), É-Afrika és Közél-Kelet: HAQ et AUBRY (1981) stb.).

Az ÉK-dunántúli területen előforduló plankton Foraminiferák fajlőtője irodalmi adatok alapján a 3. ábrán látható.

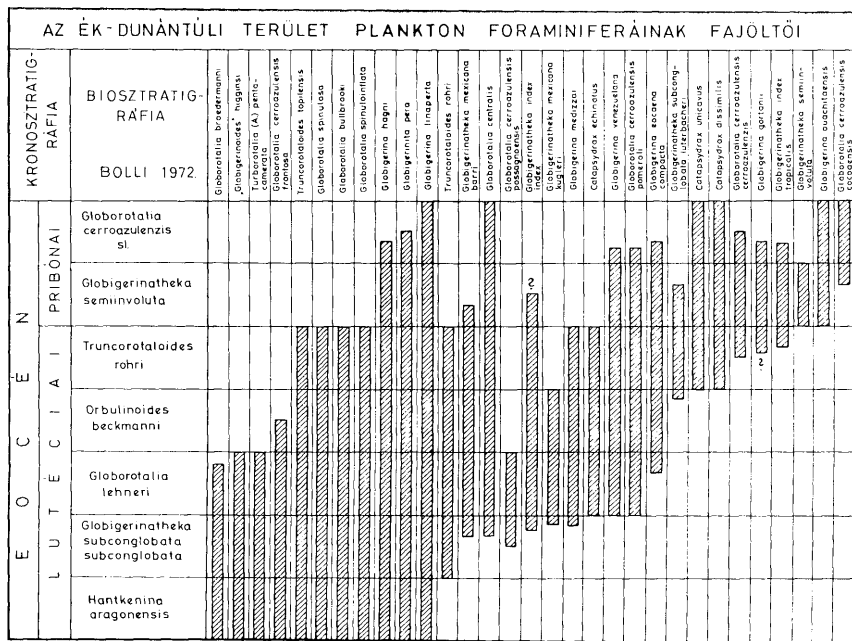
Az ÉK-dunántúli területen, a Dorogi-medencében BOLLI zónái közül három középsőeocén és két felsőeocén plankton biozónát sikerült kimutatni:

Felsőeocén: *Globorotalia cerroazulensis* s.l. zóna
Globigerinatheka semiinvoluta zóna

Középsőeocén: *Truncorotaloides rohri* és *Orbulinoides beckmanni* zóna
Globorotalia lehneri zóna

A 2. ábrán látható BOLLI (1972) plankton *Foraminifera* zónáinak alkalmazása az ÉK-dunántúli terület eocén képződményeire, valamint ezek biosztratigráfiai tagolása. A területen levő legidősebb formáció a kőszenes összletet jelentő tatabányai formáció, ami plankton Foraminiferákkal nem szinthezhető. A föllette levő dorogi formáció (a kőszenet fedő márga, operculinás márga) határai néhány méteres eltéréssel egybe esnek a *Globorotalia lehneri* zóna hatáiraival.

A dorogi formációra települő tokodi formáció plankton Foraminiferák alapján a *Truncorotaloides rohri* és *Orbulinoides beckmanni* zónába tartozik. A nagysápi formáció kb. a *Globigerinatheka semiinvoluta* zónának felel meg.



3. ábra. Az ÉK-dunántúli terület plankton Foraminiferáinak fajléte
 Fig. 3. Biochrons of the planktonic foraminiferal species of NE Transdanubia

A Nyergesújfalu-31. sz. fúrásban harántolt márgás képződmény (ami nem vonható be a főleg mészkőből álló nagysápi formációba, hanem valószínűleg a móri formációhoz tartozik) a *Globorotalia cerroazulensis* biozónába sorolható.

Globorotalia lehneri zóna

Ez a területen előforduló legidősebb zóna, ami a középsőeocén középső zónája. Ezt a zónát pontosan jelöli a „*Globigerinoides*” *higginsi* BOLLI és *Globigerinatheka mexicana kugleri* (BOLLI, LOEBLICH et TAPPAN) fajok együttes jelenléte. A 3. ábrán jól látható, hogy a „*Globigerinoides*” *higginsi* BOLLI faj a *Globorotalia lehneri* zóna végén kihal, a *Globigerinatheka mexicana kugleri* (BOLLI, LOEBLICH et TAPPAN) faj viszont a *Globorotalia lehneri* zóna alján jelenik meg. Ez a két faj gyakran fordul elő együtt.

Kísérő faunája leggyakrabban: *Globorotalia spinulosa* CUSHMAN, *Globorotalia spinuloinflata* (BANDY), *Truncorotaloides topilensis* (CUSHMAN), *Truncorotaloides rohri* BROENNIMANN et BERMUDEZ, *Globigerinatheka mexicana barri* (BROENNIMANN) stb. A 4. ábrán mutatom be az egyes biozónák helyzetét az általam vizsgált fúrásszakaszok rétegsorában. Jól látható, hogy a *Globorotalia lehneri* zónába az ÉK-dunántúli területen az operculinás márga rétegek tartoznak. Pl. O-1846: 373,1—415,7 m; O-1860: 298,9—310,4 m; Tj-14: 384,0—429,0 m; Tj-45: 303,5—328,5 m; Ns-71: 351,4—405,2 m stb.

Orbulinoides beckmanni és *Truncorotaloides rohri* zóna

BOLLI fenti két zónája a lutéciai emelet felső részét jelenti. Vizsgált területünkön a mintákban talált plankton fauna szegényes volta miatt a lutéciai emelet felső részét tovább bontani nem lehetett, így a fenti összevont zónánév alkalmazását tartottam célszerűnek.

Az *Orbulinoides beckmanni* és *Truncorotaloides rohri* zóna közötti határt az ÉK-dunántúli területen meghúzni nem lehetett, mivel hiányzik az *Orbulinoides beckmanni* zónát pontosan jelölő névadó faj. Az ezt kísérő többi plankton forma viszont a fölötte levő *Truncorotaloides rohri* zónában is megvan.

A bakonyi területen, ahol a nyiltabbvízi üledékképződés következtében a plankton Foraminiferák sokkal nagyobb számban lépnek fel, a fenti két zónát sikerült elkülönítenem a Bakonyszentkirály-3. sz. fúrásban (HORVÁTHNÉ KOLLÁNYI K. (1984)

A *Globorotalia lehneri* zóna végét megbízhatóan jelzi a „*Globigerinoides*” *higginsi* BOLLI, valamint a *Globorotalia broedermanni* CUSHMAN et BERMUDEZ fajok kihalása: az *Orbulinoides beckmanni*-*Truncorotaloides rohri* zóna kezdetét innen számítjuk. A felső határt megadja a viszonylag gyakori tüskés *Globorotaliák* kihalása pl. *Globorotalia spinulosa* CUSHMAN, *Globorotalia spinuloinflata* (BANDY), *Globorotalia lehneri* CUSHMAN et JARVIS, *Truncorotaloides rohri* BROENNIMANN et BERMUDEZ, *Truncorotaloides topilensis* (CUSHMAN), valamint a felsőeocén *Globigerinatheka semivoluta* (KEIJZER) első megjelenése.

A zóna leggyakoribb faunaelemei a fent említett *Globorotalia* és *Truncorotaloides* fajok mellett a *Globigerina linaperta* FINLAY, *Globigerina yeguaensis* WEINZIERL et APPLIN, *Globigerinatheka mexicana barri* (BROENNIMANN), *Globigerinatheka index index* (FINLAY), *Globigerina venezuelana* HEDBERG stb. Az ÉK-dunántúli területen az operculinás márga fölötti középsőeocén rétegek

AZ ÉK DUNÁNTÚLI TERÜLET FŰRÁSAINAK
BIOSZTRATIGRÁFIAI KORRELÁCIÓJA

KRONOSZTRATIGRÁFIA		BIOSZTRATIGRÁFIA BOLLI, 1972		CSÁKBERÉNY - 89		OROSZLÁNY - 1838		OROSZLÁNY - 1846		OROSZLÁNY - 1860		TATABÁNYA - 1481		TARJÁN - 14		TARJÁN - 45		NAGYSÁP - 71		NYERGESÚJFALU - 31		
E O C É N	PRIABONAI	Globorotalia cerroazulensis sl.																			4,5	
		Globigerinatheka semiinvoluta								64,0 ?												138,3
	LUTÉCIAI	Truncorotaloides rohri és Orbulinoides beckmanni	198,8 m								97,5 m	365,0 m	294,6 m	195,6 m	177,2 m							
		Globorotalia lehneri	334,3 m	245,5 m	371,1 m	298,9 m	214,4 m	381,0 m	303,5 m	371,3 m												
LUTÉCIAI	Globigerinatheka subconglobata subconglobata	395,5	306,9	466,3	343,8	425,0	438,4	343,8	450,9													

4. ábra. Az ÉK-dunántúli terület fúrásainak biosztratigráfiai korrelációja
Fig. 4. Biostratigraphic correlation of the boreholes in NE Transdanubia

tartoznak ebbe a zónába. Pl. Tj-14: 365,0–381,0 m; Tj-45: 294,6–303,5 m; Ns-71: 195,6–371,3 m stb.

Globigerinatheka semiinvoluta zóna

A felsőeocén e legalsó zónája jól elhatárolható az alatta levő középsőeocén *Truncorotaloides rohri* zónától. A zónát a *Globigerinatheka semiinvoluta* (KEIJ-

ZER) faj jellemzi, aminek fajöltője pontosan erre a zónára terjed ki. Ezzel együtt eltűnnek a középsőeocénben általános tüskés Globorotaliák és változatos plankton faunaegyüttes jelenik meg. A plankton Foraminiferáknak ez a középsőeocén üledékekkel szembeni nagyarányú felszaporodása egyúttal jelzi az üledékek nyiltabbvízi képződését is.

Leggyakrabban előforduló fajok: *Globigerinatheka semiinvoluta* (KEIJZER), *Globigerina linaperta* FINLAY, *Globigerina yeguaensis* WEINZIERL et APPLIN, *Globigerinatheka mexicana barri* (BROENNIMANN), *Globigerinatheka index index* (FINLAY), *Globigerinatheka subconglobata luterbacheri* BOLLI, *Globigerinatheka index tropicalis* (BLOW et BANNER), valamint gyakran megjelenik itt a *Globigerina ouachitaensis* HOWE et WALLACE faj is, ami virágzását az oligocénben éri el.

Az ÉK-dunántúli területen ebbe a zónába a Ns-71. sz. fúrás 138,3–195,6 m közötti üledékei tartoznak a vizsgált anyagból.

Globorotalia cerroazulensis s. l. zóna

Ez a felsőeocén felső zónája. Az alatta levő *Globigerinatheka semiinvoluta* zónától a névadó *Globigerinatheka semiinvoluta* (KEIJZER) faj kihalásával és a *Globorotalia cerroazulensis cocoaensis* CUSHMAN faj megjelenésével különíthető el. Itt már nem találhatók meg a nagy *Globigerinatheka* fajok, kísérő faunáját főleg az eocénben induló, de az oligocénben gyakori Foraminiferák alkotják. Pl. *Globigerina ouachitaensis* HOWE et WALLACE, *Catapsydrax unicus* BOLLI, LOEBLICH et TAPPAN, *Catapsydrax dissimilis* (CUSHMAN et BERMUDEZ), *Globigerina triloculinooides* PLUMMER stb.

A *Globorotalia cerroazulensis* zónát az ÉK-dunántúli területen a Lábatlan, Nyergesújfalú körüli területéről sikerült kimutatni. Pl. Ny-31: 40,0–140,9 m között.

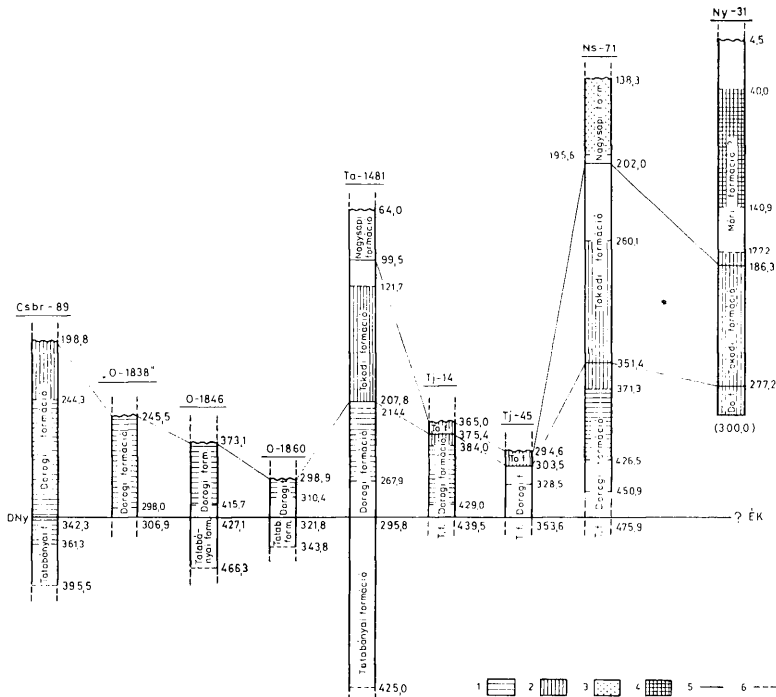
* * *

Az 5. ábrán látható az ÉK-dunántúli terület néhány fúrásának litosztratigráfiai korrelálása és plankton zónái. (A formációhatárok kijelölése BERNHARDT Barna szóbeli közlése alapján történt.)

A fúrások elhelyezése DNy–ÉK irányú szelvényben történt. A rétegsorok ábrázolásánál a tatabányai és dorogi formáció határát vettem viszonyítási felületnek. Az egyes rétegoszlopokban csak az általam vizsgált képződményeket tüntettem fel. A különböző fúrásszakaszokban kijelöltem a közettani jellegnek alapján elkülöníthető formációkat, valamint a plankton Foraminiferákkal igazolható biozónákat.

A szelvényben jól látható, hogy a biozóna határok szinte soha nem esnek pontosan egybe a formáció határokkal, 7–50 m-es eltérések is jelentkeznek. Ez — néhány mintavételi hiánytól eltekintve — abból adódik, hogy míg a formáció határok térben és időben eltolódó fácieshatároknak felelnek meg, addig a biozóna határok valódi izokron felületek.

Megfigyelhető az is, hogy a Csákkberény-89. sz. fúrás rétegsorában már a kőszénösszet meddőjében is megjelennek az első tengeri előntéssel jelentkező plankton Foraminiferák, míg ÉK-felé haladva ezek az alakok a kőszén fölött, a dorogi formáción belül, egyre magasabb szintben lépnek fel (Nagysáp- 71. sz. fúrás). Ez a jelenség összefüggésben lehet a Dunántúli-középhegység középső-



5. ábra. Az ÉK-dunántúli terület néhány fúrásának litosztratiográfiai korrelációja és plankton biozónái. Jelmagyarázat: 1. Globorotalia lehnerei zóna, 2. Truncorotaloides rohri és Orbulinoides beckmanni zóna, 3. Globigerinatheka seminivoluta zóna, 4. Globorotalia cerroazulensis s.l. zóna, 5. Formáció határ, 6. Biozóna határ

Fig. 5. Lithostratigraphic correlation and planktonic biozones of some boreholes in NE Transdanubia. Legend: 1. Globorotalia lehnerei Zone, 2. Truncorotaloides rohri and Orbulinoides beckmanni Zone, 3. Globigerinatheka seminivoluta Zone, 4. Globorotalia cerroazulensis s. l. Zone, 5. Formation boundary, 6. Biozonal boundary

eoecénjében kimutatott, általános, DNY-ról jövő transzgresszióval (DUDICH-KOPEK 1980), de azt mindenképpen bizonyítja, hogy a planktonikus szervezetek számára optimális feltételeket és migrációs lehetőséget nyújtó pelagikus medencéket a vizsgált területről DNY-ra kell keresni.

Irodalom — References

- BOLLI, H. M. (1957): Planktonic Foraminifera from the Eocene Navet and San Fernando Formations of Trinidad. United States Nat. Mus. Bull. 215. Studies in Foraminifera. pp. 155—172.
- BOLLI, H. M. (1972): The genus *Globigerinatheka* Brönnimann. Journal of Foraminiferal Research, v. 2. no. 3. pp. 109. 136.
- BOLLI, H. M.—LOEBLICH, A. R.—TAPPAN, H. (1957): Planktonic Foraminiferal families *Hantkeninidae*, *Orbulinidae*, and *Globotruncanidae*. United States Nat. Mus. Bull. 215. Studies in Foraminifera. pp. 3—50.
- DUDICH E.—KOPEK G. (1980): A Bakonyi és környéke eoecén ősföldrajzának vázlata. Földt. Közl. 110. kötet, 3—4. füzet, pp. 417—431.
- GIDAI L. (1968): A Nyergesújfalui 29. sz. fúrás földtani eredményei. MÁFI Évi Jel. 1966-ról. pp. 141—145.
- GIDAI L. (1970): Az eoecén képződmények rétegtani helyzete a Dunántúli Középhegység ÉK-i részén. Földt. Közl. 100. kötet, 2. füzet pp. 144—149.
- GIDAI L. (1971): Az ÉK-dunántúli eoecén rétegtani kérdései. Földt. Közl. 101. kötet, 4. füzet pp. 396—405.
- GIDAI L. (1976): A Dorogi medence eoecén képződményeinek földtani alapszélvénye, a tokodi T-527. fúrás rétegsora. Földt. Közl. pp. 215—225.
- HAQ, B. U.—AUBRY, M. P. (1981): Early Cenozoic Calcareous Nannoplankton Biostratigraphy and Palaeobiogeography of Africa and Middle East and Trans-Tethyan Correlations. in: Geology of Libya Vol. 1. Salem, M. J.—Busrewil, M. T. (eds.) Academic Press, London pp. 271—304.
- HORVÁTHNÉ KOLLÁNYI K. (1984): Újabb korrelációs lehetőség a bakonyi és ÉK-dunántúli terület eoecénje között a Bakony-szentkirályi Bszk-3. sz. fúrás plankton Foraminiferái alapján. MÁFI Évi Jel. 1981-ről (nyomdában)
- KOPEK G.—KECSKEMÉTI T.—DUDICH E. JUN. (1968): A Dunántúli Középhegység eoecénjének rétegtani kérdései. MÁFI Évi Jel. 1964-ről. pp. 249—264.
- STAINFORTH, R. M.—LAMB, J. L.—LUTERBACHER, H.—BEARD, J. H.—JEFFORDS, R. M. (1975): Cenozoic Planktonic Foraminiferal Zonation and Characteristics of Index Forms. The University of Kansas Paleontological Contributions. Article 62. pp. 1—425.
- SEBBOVINA, N. N. (1953): Globigerinid, Hantkeninid y Globorotaliid. Iskopaemye Foraminifery SSSR, Trudy Vniigri no. 76. pp. 1—296.
- SZŐCS E. (1967): A tatabányai „alsó foraminiferás-molluszkumos agyagmárga” rétegtani helyzete planktonforaminiferái alapján. Földt. Közl. 97. kötet, 3. füzet p. 322.
- TOUMARKINE, M.—BOLLI, H. M. (1970): Évolution de Globorotalia cerroazulensis (Cole) dans l'Éocène Moyen et Supérieur de Poggagno (Italie). Rev. de Micropal. v. 13. no. 3. pp. 131—145.
- TOUMARKINE, M.—BOLLI, H. M. (1975): Foraminifères Planctoniques de la Éocène Moyen et Supérieur de la Coupe de Poggagno. Schweizerische Paläontologische Abhandlungen v. 97. pp. 69—84.
- VITÁLSNÉ ZILÁHY L. (1967): Plankton Foraminifera zónák a Dorodi-medence eoecén rétegsorában. Földt. Közl. CXVII. kötet, 4. füzet pp. 462—464.
- VITÁLSNÉ ZILÁHY L. (1971): Les formations Éocène à Foraminifères du Bassin de Dorog. Ann. Inst. Geol. Publ. Hung. Vol. LIV. fasc. 4. pars 1. pp. 305—329.

Eocene planktonic foraminiferal zones in NE Transdanubia

K. Horváth-Kollányi

From the great number of boreholes put down in NE Transdanubia the author has selected those which penetrated a sequence of considerable thickness and contain a relatively rich planktonic foraminiferal fauna. The location of these boreholes is shown in Fig. 1.

In NE Transdanubia the Middle Eocene sedimentation did not favour the planktonic foraminifera. Major part of the sediments was deposited in a shallow-water, near-shore environment, locally with interbedded brackish-water layers. Thus, the resulting deposits are characterized by the predominance of benthonic foraminifera, the planktonic forms being sparse. In spite of their sparsity, planktonic foraminifera, with their large geographic distribution and short stratigraphic range, are suitable for biostratigraphic classification of the afore-mentioned deposits. Deposited after Late Eocene transgression, the more marly, more openwater sediments are more rich in planktonic foraminifera. Thus the planktonic zones identified in these beds correlate well and safely with zones distinguished even in quite remote regions. The first, tentative zoning of the Dorog Basin Eocene, based on planktonic foraminifera, was developed by L. VITÁLSNÉ ZILÁHY (1967) (see Fig. 2). The present writer has been unable to apply the afore-mentioned zonal scale to the sequence studied by her, as the description of the zones does not include any reference to boreholes or formations whatever.

In the light of the host of results available the author has held the planktonic biozonation by BOLLI (1972) to apply best to the study area. The base for the zonal scale has been BOLLI's work on Trinidad (1957) which he somewhat modified in 1972. The biochrons of the planktonic foraminiferal species occurring in NE Transdanubia are shown in Fig. 3. In Fig. 5 the lithostratigraphic correlation and the planktonic zones of some boreholes from the study area are given.

In the Dorog Basin within the NE Transdanubian area three Middle Eocene and two Upper Eocene planktonic biozones from among the BOLLI zones could be identified:

- Upper Eocene: *Globorotalia cerroazulensis* s. l. Zone
Globigerinatheka semiinvoluta Zone
 Middle Eocene: *Truncorotaloides rohri* and *Orbulinooides beckmanni* Zone
Globorotalia lehneri Zone

Globorotalia lehneri Zone

The oldest zone, the middle one of the Middle Eocene, occurring in the study area. The zone is exactly delineated by the joint presence of „*Globigerinoides*” *higginsi* BOLLI and *Globigerinatheka mexicana kugleri* (BOLLI, LOEBLICH et TAPPAN). As can be seen clearly in Fig. 3, „*Globigerinoides*” *higginsi* BOLLI gets extinct by the end of the *Globorotalia lehneri* Zone, while *Globigerinatheka mexicana kugleri* (BOLLI, LOEBLICH et TAPPAN) appears at the base of the *Globorotalia lehneri* Zone. The two species often occur together. Most frequent elements in the zone: *Globorotalia spinulosa* CUSHMAN, *Globorotalia spinuloinflata* (BANDY), *Truncorotaloides topilensis* (CUSHMAN), *Truncorotaloides rohri* BROENNIMANN et BERMUDEZ, *Globigerinatheka mexicana barri* (BROENNIMANN), etc. The position of the particular biozones in the lithologic column of the borehole intervals studied by the present writer is shown in Fig. 4. It can be seen very well that in NE Transdanubia the *Globorotalia lehneri* Zone is represented by the Operculina Marl (e. g. O-1846: 373.1—415.7 m; O-1860: 298.9—310.4 m; Tj-14: 384.0—429.0 m; Tj-45: 303.5—328.5 m; Ns-71: 351.4—405.2 m, etc.). *Orbulinooides beckmanni* and *Truncorotaloides rohri* Zone The above two zones of BOLLI represent the upper part of the Lutetian Stage. Because of the poor planktonic fauna found in the samples from the study area, the upper part of the Lutetian could not be further calibrated, so the writer has considered pertinent to use the above composite zonal name.

The boundary between the *Orbulinooides beckmanni* and *Truncorotaloides rohri* Zones in SE Transdanubian could not be defined, because the eponymous species exactly delineating the *Orbulinooides beckmanni* Zone is missing there. However, the other planktonic forms associated with it are present even in the *Truncorotaloides rohri* Zone above it.

In the Bakony area, where because of the more openwater sedimentation the planktonic foraminifera are represented in much greater number, the author has succeeded in distinguishing the above two zones (K. HORVÁTH-KOLLÁNYI 1982) in the borehole Bakony-szentkirály-3 (in press).

The end of the *Globorotalia lehneri* Zone is reliably indicated by „*Globigerinoides*” *higginsi* BOLLI as well as the extinction of *Globorotalia broedermanni* CUSHMAN et BERMUDEZ: it is from this date that the beginning of the *Orbulinooides beckmanni*-*Truncorotaloides rohri* Zone is counted. The upper boundary is given by the extinction of the relatively frequent spinate *Globorotalia* forms such as *Globorotalia spinulosa* CUSHMAN, *Globorotalia spinuloinflata* (BANDY), *Globorotalia lehneri* CUSHMAN et JARVIS, *Truncorotaloides rohri* BROENNIMANN et BERMUDEZ *Truncorotaloides topilensis* (CUSHMAN) and the first appearance of Upper Eocene *Globigerinatheka semiinvoluta* (KEIJZER). In addition to the afore-mentioned *Globorotalia* and *Truncorotaloides* species, *Globigerina linaperta* FINLAY, *Globigerina yeguaensis* WEINZIERL et APPLIN, *Globigerinatheka mexicana barri* (BROENNIMANN), *Globigerinatheka index index* (FINLAY), *Globigerina venezuelana* HEDBERG, etc. are the most frequent faunistic elements of the zone. In the study area the Middle Eocene beds overlying the Operculina Marl belong to this zone. (e. g. Tj-14: 365.0—381.0 m; Tj-45: 294.6—303.5 m; Ns-71: 195.6—371.3 m, etc.).

Globigerina semiinvoluta Zone

This lowermost zone of the Upper Eocene can be readily delineated from the underlying Middle Eocene *Truncorotaloides rohri* Zone. The zone is characterized by *Globigerina semiinvoluta* (KEIJZER), a species with a biochron exactly corresponding to this zone. At the

same time, the spinate *Globorotalia* common in the Middle Eocene disappear and a varied planktonic assemblage makes its appearance. This marked proliferation of the planktonic foraminifera compared to the Middle Eocene sediments indicates, at the same time, that the sediments must have been deposited farther offshore. Most frequently occurring species: *Globigerinatheka semivoluta* (KEIJZER), *Globigerina yeguaensis* WEINZIERL et APPLIN, *Globigerinatheka mexicana barri* (BROENNIMANN), *Globigerinatheka index index* (FINLAY), *Globigerinatheka subconglobata luterbacheri* BOLLI, *Globigerinatheka index tropicalis* (BLOW et BANNER). In addition, *Globigerina ouachitaensis* HOWE et WALLACE, a species reaching its flourish in the Oligocene, often appears here too. In the study area the sediments intersected in the 138.3 to 195.6 m interval of borehole Ns-71 belong, from the material studied, to this zone.

Globorotalia cerroazulensis s. l. Zone

This is the upper zone of the Upper Eocene. From the underlying *Globigerinatheka semivoluta* Zone, it can be separated by the extinction of the eponymous *Globigerinatheka semivoluta* (KEIJZER) and the first appearance of *Globorotalia cerroazulensis cocoaensis* CUSHMAN. The large *Globigerinatheka* species cannot be found here anymore, and the associated fauna is constituted mainly by foraminifera setting in during the Eocene, but frequent in the Oligocene [e. g. *Globigerina ouachitanensis* HOWE et WALLACE, *Catapsydrax unicavus* BOLLI, LOEBLICH et TAPPAN, *Catapsydrax dissimilis* (CUSHMAN et BERMUDEZ), *Globigerina triloculinoides* PLUMMER, etc.].

In the study area the *Globorotalia cerroazulensis* Zone could be delineated in the neighbourhood of Lábatlan and Nyergesújfalu (e.g. 40.0—140.9 m).

Vitrinitvizsgálatok a Zalai-medence felsőkréta-harmadidőszaki összletén

Iharosné Laczó Ilona*—Vető István*

(5 ábrával, 1 táblázzal)

I. Bevezetés

Dolgozatunkban Nagylengyel környékén melyült kőolajkutató mélyfúrások felsőkréta és harmadidőszaki magmintáin az ÖKGT megbízásából végzett vitrinit reflexióképességi mérések eredményeit mutatjuk be szénhidrogéneokémiai és ősföldrajzi következtetéseket vonva le belőlük.

1978. évi méréseink azt mutatták, hogy a vizsgált magminták többségében a vitrinitzemesek reflexióképességük alapján gyakran 2, esetleg 3—4 jól elváható csoportba is sorolhatók 0,5%, 1,1%, 1,6% és > 2% átlagos R° értékekkel.

Az általános szakmai gyakorlatnak megfelelően a legkisebb R° -értéket (mintáinknál 0,5% körül) mutató csoportot tartottuk a kőzettel „egykorúnak” és így mérvadónak a kőzet valamely CH-képződési zónába való besorolásához. A nagyobb R° -értékű (1,1% körüli, 1,6% körüli, illetve 2% feletti) csoportokat feltételeesen áthalmozottnak tartottuk.

A kőzettel „egykorúnak” tartott, vitrinitcsoport meglepően kicsiny R° -értéke (0,5% a kezdeti olajképződési zóna felső határának felel meg), az áthalmozottnak tartott vitrinitzemesek nagy gyakorisága, illetve az R° -értékeik közötti igen nagy különbség (1,1 illetve > 2%) jelentős földtani következtetésekre adtak alkalmat.

E következtetések kiinduló alapját 1979-ben részletesebb mikroszkópos mérésekkel igyekeztünk biztosabbá tenni.

2. Az elvégzett vizsgálatok

2.1. A vitrinit reflexióképességének mérése

A méréseket Reichert mikrofotométerrel végeztük, amely Zetopán Pol-ból, valamint a hozzátervezett észlelő és mérő elektronikából áll. A mérésekhez etalonként flintüvegből készült prizmát használtunk és olajimmerzióban mértünk. A prizma reflexiója olajban: $R^\circ = 0,77\%$, az olaj törésmutatója: $n = 1,516$, objektív: 90/1, 3, mérési hullámhossz: 546 nm. A bemutatásra kerülő mérési eredményeink tehát olajimmerzióra vonatkoznak ($R^\circ = R$ olajban). A mérésekhez polirozott felületű csiszolatokat használtunk. A polirozott felületen lehetőleg 50 egyedi pont reflexióját mértük. A mérési pontok közötti táv-

*Magyar Állami Földtani Intézet, 1142 Budapest Népszabadság út 14.

ságot úgy választottuk meg, hogy az 50 pont kiterjedjen a teljes mérendő felületre. Minden ponton meghatároztuk a maximális és a minimális reflexióképeséget. A mérések számtani közepét a továbbiakban R_{\max}° , ill. R_{\min}° -el jelöljük.

2.2. Vizsgálati eredmények

Az 1979. évi reflexióképeségi mérések eredményeit az I. sz. táblázatban foglaljuk össze és példaként néhány mintáról külön hisztogramot közlünk (I. ábra) az R_{\max}° és R_{\min}° értékekre egyaránt. A szemcseméretek dokumentálására visszatérünk.

Az első és második vitrinit csoport R_{\max}° és R_{\min}° értékei és azok szórása a Zalai-medencéből vizsgált felsőkréta és harmadidőszaki kőzetekben

I. táblázat—Table I.

Fúrás helye	Magszám, mélység m-ben Földtani kor	Vitrinit reflexióképeség %								
		0,5% körüli csoport				1,1% körüli csoport				
		R_{\max}°	szórás	R_{\min}°	szórás	R_{\max}°	szórás	R_{\min}°	szórás	
Nagylyengyel										
236	6, 2795—2796,5	K_2	0,57	0,02	0,57	0,02	1,12	0,06	1,01	0,06
404	1, 2206—2208	K_2	0,53	0,03	0,53	0,03	1,06	0,09	0,98	0,07
408	10, 2239—2240	K_2	0,47	0,01	0,47	0,01	1,13	0,09	1,02	0,07
412	2, 2296—2298	K_2	0,54	0,04	0,53	0,03	1,08	0,04	1,01	0,05
413	10, 2711,5—2730,5	K_2	0,52	0,03	0,52	0,03	1,16	0,09	1,04	0,07
413	10, 2711,5—2730,5	K_2	0,52	0,03	0,52	0,03	1,11	0,07	1,00	0,05
414	13, 2610—2611	K_2	0,50	0,02	0,50	0,02	1,10	0,06	1,00	0,05
415	10, 2269—2270	K_2	0,49	0,02	0,49	0,02	1,08	0,05	0,99	0,04
Fusztapaapáti										
2	3, 2592—2600,3	M_2	0,50	0,04	0,50	0,04	1,07	0,04	0,98	0,03
7	7/1, 2745,0—2753,0	K_2	0,53	0,03	0,53	0,03	1,11	0,07	1,00	0,05
2	16, 2892,0—2897,0	K_2	0,51	0,01	0,51	0,01	1,25	0,05	1,11	0,04
Szilvagy 33	2811, 3362—3378	K_2	0,68	0,02	0,68	0,02	1,17	0,07	1,05	0,05
Ortaháza 21	12, 2006—2009	M_2	0,51	0,04	0,51	0,04	1,18	0,05	1,01	0,05

R_{\max}° and R_{\min}° values of the first and second vitrinite groups and their scatter in Upper Cretaceous and Tertiary samples from the Zala Basin

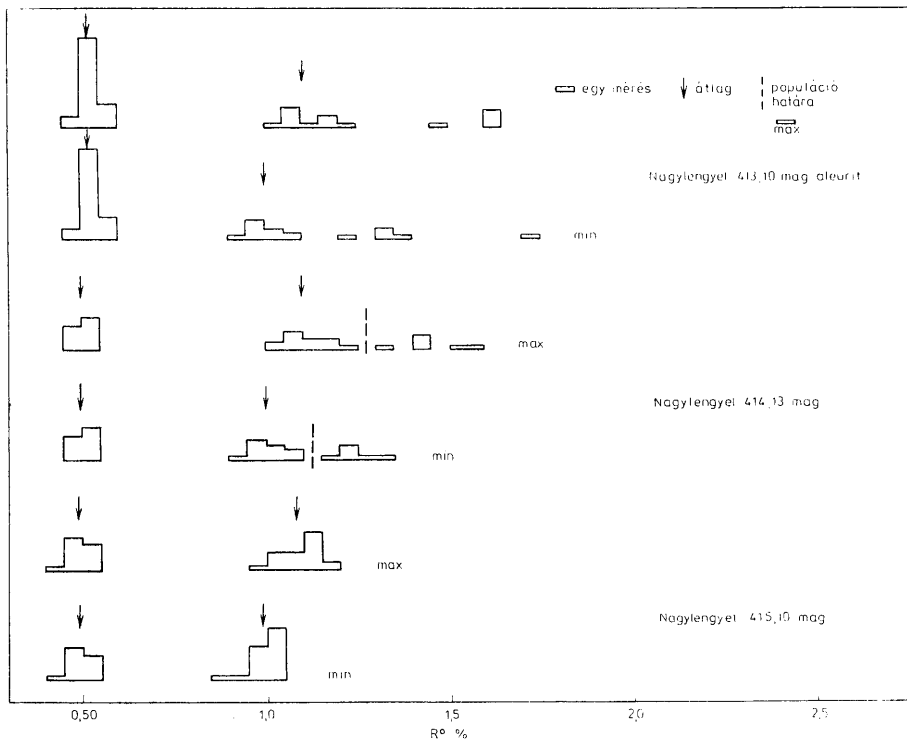
Néhány mondatban kitérünk a használt nevezéktanra. A kőzetekben mikroszkóposan megfigyelhető szervesanyagú szemcséket általában csak a szénkőzetekben használatos gyűjtőnevekkel

- exinit (H-ben leggazdagabb)
- vitrinit
- inertinit (H-ben legszegényebb)

illetjük. Az exiniten belül használjuk a sporinit, illetve az inertiniten belül a fuzinit és pszeudovitrinit szűkebb tartalmú elnevezést is. Egyetlen mintában sporinitszemcsék is előfordultak, nagy jelentőségük miatt ezeknek R_{\max}° és R_{\min}° értékét is mértük. A pszeudovitrinit és fuzinit reflexióképeségét nem mértük.

2.3. Az eltérő reflexióképeségű csoportok anyaga

A következőkben szándékosan figyelmen kívül hagyjuk azt, hogy az exinit, vitrinit, illetve inertinit morfológiájuk, szerkezetük alapján mikroszkóp alatt jól elkülöníthetők-e.



1. ábra. Jellemző vitrinit R_{max}^0 , R_{min}^0 hisztogrammok. Jel magyarázat: 1. Egy mérés, 2. Átlagértékek, 3. A csoport határa

Fig. 1. Characteristic vitrinite R_{max}^0 , R_{min}^0 histograms Legend: 1. One measurement, 2. Average values, 3. Group boundary

Az első megválaszolandó kérdés az, vajon a mért szervesanyagú szemcsék valóban vitrinit-anyagúak-e?

Az 1,15% körüli R_{\max}° -értékű szemcsék nem állhatnak fuzinitból, ahhoz túl kicsi a reflexióképességük. A pszeudovitrinit nem zárható ki teljesen, mivel NERUCSEV et al (1974) szénmacerátumokra közölt fénytörési adataiból számítva ennek a legkisebb R° -értéke 0,9–1,1% (2. ábra).

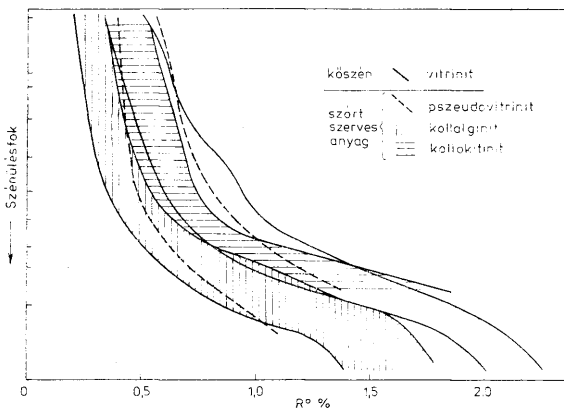
Az 1,15% körüli R_{\max}° -ot mutató szemcsék anizotrópiája igen jól egyezik a vitrinitre közölt irodalmi adatokkal (3. ábra). A pszeudovitrinit anizotrópiájára nem ismerünk adatokat, de valószínűtlennek tartjuk, hogy azonos R° esetén azonos lenne a vitrinitével. Mindezek szerint a 1,15% körüli R_{\max}° -értékű szemcséket vitrinitnek tartjuk.

Meg kell jegyeznünk, hogy egyes mintákban (pl. Nagylengyel–404. 2206–2208 m) ezt a csoportot a nagyobb R° -értékek felé nehéz lehatárolni. E szemcsék valószínűleg oxidáltak és az 1,15% körüli R_{\max}° értékű csoporthoz tartoznak.

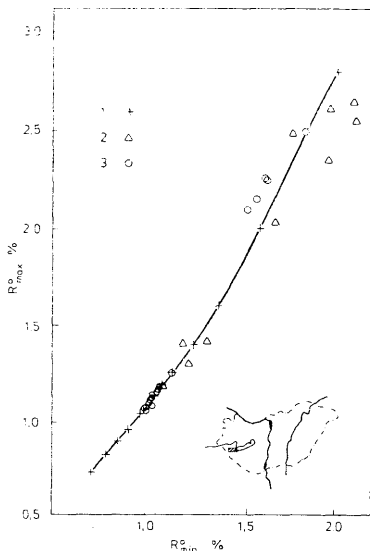
A legkisebb, 0,5% körüli R_{\max}° értékű csoportnál elvileg vitrinit és exinit jöhet számba. Az $R_{\max}^{\circ} - R_{\min}^{\circ}$ mérések nem adnak támpontot e két szervesanyag elkülönítésére, mivel 0,5% R° -nél még nincsen mérhető anizotrópia. Nem keveredhetnek, mert 0,5% körüli R° értékű vitrinit mellett a megfelelő átalakulási fokú exinit R° értéke $\sim 0,2\%$.

A 0,5%, illetve 1,15% körüli R_{\max}° értékű populációkat együttesen értékelve két lehetőséget kell megvizsgálni: exinit (R_{\max}° 0,5%) és vitrinit (R_{\max}° 1,15%) vagy: vitrinit (R_{\max}° 0,5%) és vitrinit (R_{\max}° 1,15%).

A 4. ábra a kőszenek exinitje (sporinit) R_{\max}° változását mutatja a mellette előforduló vitrinit R_{\max}° -nak függvényében. (ALPERN, 1970, SOMERS et al. 1975). Az összetartozó vitrinit és exinit (sporinit) R_{\max}° -értékek az azonos hő-



2. ábra. Egyes szervesanyagok reflexióképességének függése a szénülésfoktól (NERUCSEV et al. 1974)
Fig. 2. Dependence of the reflectance of the individual organic materials on the coalification rank (NERUCSEV et al. 1974)



3. ábra. A vitrinit R_{\max}^o és R_{\min}^o értékének kapcsolata. Jelmagyarázat: 1. Sok minta átlaga (Stach's Textbook) 2. Egyedi adatok (ALPERN, LEMOS DE SOUZA, 1970), 3. A Zalai-medencéből vizsgált minták (az 1,1% körüli, ill. a 2%-nál nagyobb R_{\max}^o értékű csoportok értékei külön-külön)

Fig. 3. Relationship between R_{\max}^o and R_{\min}^o values of vitrinite. Legend: 1. Average of many samples (Stache Textbook), 2. Individual data (ALPERN, LEMOS DE SOUZA, 1970), 3. Samples studied from the Zala Basin (values of groups with an R_{\max}^o of about 1.1% or more than 2%, separately)

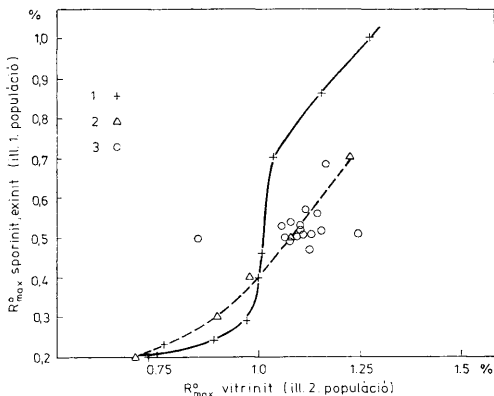
történet során elért átalakulásnak felelnek meg. Jól látható, hogy a fő olajképződési zóna felső részén (R_{\max}^o vitrinit 0,75%), az exinit (sporinit) R_{\max}^o — a sokkal kisebb, de az átalakulás előrehaladásával a vitriniténél gyorsabban emelkedik.

Az exinit R_{\max}^o -nak 0,45%-ról 0,6%-ra való 0,15%-nyi növekedése csupán 0,12%-nyi (1,04%-ról 1,16%-ra) R_{\max}^o növekedéssel jár a vitrinitnél.

Ha az általunk vizsgált mintákban a 0,5% körüli R_{\max}^o értékű populációt exinitnek tételezzük fel, megvizsgálhatjuk, milyen a viszony a másik, biztosan vitrinit anyagú csoport R_{\max}^o -ával. A mintákat a 4. ábrán feltüntetve azt találjuk, hogy 2 kiugró mintától eltekintve az 1. és 2. csoport R_{\max}^o -ának viszonya — mivel nem ismerjük az exinit-vitrinit R_{\max}^o -kapcsolat szorosságát — nem mond ellent az exinit-vitrinit feltételezésének.

Vizsgáljuk meg közelebről a mérési adatokat.

Az Ortaháza 21. sz. fúrás 2008–2009 m mélységközéből vett felsőmiocén mintában 3 sporinit szemcse került elő, R_{\max}^o -uk egyaránt 0,2%-nak bizonyult!



4. ábra. A vitrinit és az exinit (sporinit) R_{\max}^o értékének kapcsolata kőszénben. Jelmagyarázat: 1. Vitrit-sporinit (SOMERS et al., 1975), 2. Vitrit-exinit (ALPERN, 1970), 3. 2. csoport - 1. csoport (Zalai-medencéből vizsgált minták)

Fig. 4. Relationship between the R_{\max}^o values of vitrinite and exinite (sporinite) in coal. Legend: 1. Vitrit-sporinité (SOMERS et al. 1975), 2. Vitritite-exinité (ALPERN, 1970), 1970), 3. 2nd group - 1. st group (samples studied from the Zala Basin)

Ez kétségtelenné teszi, hogy ebben a mintában a 0,5% körüli R_{\max}^o értéket mutató csoport vitrinit, mivel 0,2%-os sporinit R_{\max}^o -hoz 0,75%-nál kisebb vitrinit R_{\max}^o tartozik a 4. ábra szerint. A Pusztapáti 2. sz. fúrásból csupán két minta került poláros fényben mérésre. A 2592,0 m-ből vett középsőmőcön minta 1. és 2. csoportjának R_{\max}^o értékei 0,50, illetve 1,07%, míg a 2892,0 m-ből vett felsőkréta minta megfelelő értékei 0,51, illetve 1,25%. Ezek szerint, ha az 1. csoportot exinitnek tekintjük, a 300 m-es mélységkülönbséggel járó előrehaladottabb átalakulás csupán 0,01%-kal növelte az exinit reflexióképességét, miközben a vitrinité 0,18%-kal nőtt volna. Mivel ebben az átalakulási tartományban (4. ábra) az exinit R_{\max}^o -ának növekedése gyorsabb, mint a vitrinité, a Pusztapáti 2. fúrásból vizsgált minta esetében a 0,5% körüli R_{\max}^o -ot mutató csoport anyaga csakis vitrinit lehet.

Tehát három mintában igazolható, hogy a 0,5% körüli R_{\max}^o értéket mutató csoport vitrinit, míg a többi mintában ez nem bizonyítható „mintán belüli” adatokkal, de nem is cáfolható.

Mivel e három minta R -hisztogramjai nagyfokú hasonlóságot mutatnak a többi vizsgált mintáéhoz, valószínűtlen, hogy utóbbiakban a csoportok anyaga más, vagyis ne vitrinit legyen. Így a 0,5% R_{\max}^o értékű csoport anyaga is vitrinit.

Ezt támasztja alá a Nagylengyel-413. sz. fúrás 2711,5–2730,5 m mélységközből vizsgált 2 minta rezinit (gyanta) szemcséinek UV-fényben észlelt erős fényessárga fluoreszcenciája is. Ismeretes, hogy az üledékes kőzetekben lévő szervesanyagú szemcsék fluoreszcenciája a kondenzátumképződés zónáján való

áthaladás során ($R_{\max}^{\circ} = 1 - 1,35\%$) megszűnik (ROBERT 1979), tehát a rezinit igen erős fluoreszcenciája a $R_{\max}^{\circ} = 0,5\%$ értékkel fér össze, $1,15\%$ R_{\max}° -nál már csak igen gyenge fluoreszcenciát mutatna. A rezinit sárga fluoreszcencia színe is megfelel a vitrinit $0,5\%$ körüli R_{\max}° értékének, mivel DIETRICH (1976) sárgán fluoreszkáló rezinitet ír le $0,55 - 0,61\%$ R° értékkel jellemzett libanoni alsókréta kőzetekből.

Meg kell még vizsgálnunk a 2% -nál nagyobb R_{\max}° értéket adó csoport anyagát. Anizotrópiája alapján (3. ábra) e szemcsék is vitrinit anyagúak. Mivel az inertinit anizotrópiája rendkívül kevésbé ismert, így nem lehet kizárni azt sem, hogy e csoport anyaga ezekből, illetve részben ebből áll.

3. Következtetések

3.1. Szénhidrogénképződés

A nagylengyeli szerkezet 3 km-nél kisebb mélységben települő felsőkréta és harmadidőszaki törmelékes kőzetei a kezdeti olajképződési zóna felső határán vannak. Egy 3,4 km mélységből vett minta a fő olajképződési zóna elérését mutatja ($R_{\max}^{\circ} = 0,68\%$).

A szervesanyag átalakulása a neogén-negyedidőszaki süllyedés során érte el mai fokát. Valószínűtlen, hogy a nagylengyeli olajtelep anyaga a 3 km-nél kisebb mélységben települő felsőkréta-harmadidőszaki összletből származna.

Érdemes felfigyelni viszont a felsőkréta kőzetekben UV-lámpa alatt végzett, ill. UV-mikroszkópos vizsgálatunk szerint gyakori rezinitre. SNOWDON (1979) a kanadai sarki területek kezdeti olajképződési zónában ($R_{\max}^{\circ} = 0,45 - 0,70\%$) lévő felsőkréta-harmadidőszaki összletében kondenzátképződést ismertet, melyet e kőzetek jelentős rezinittartalmához köt.

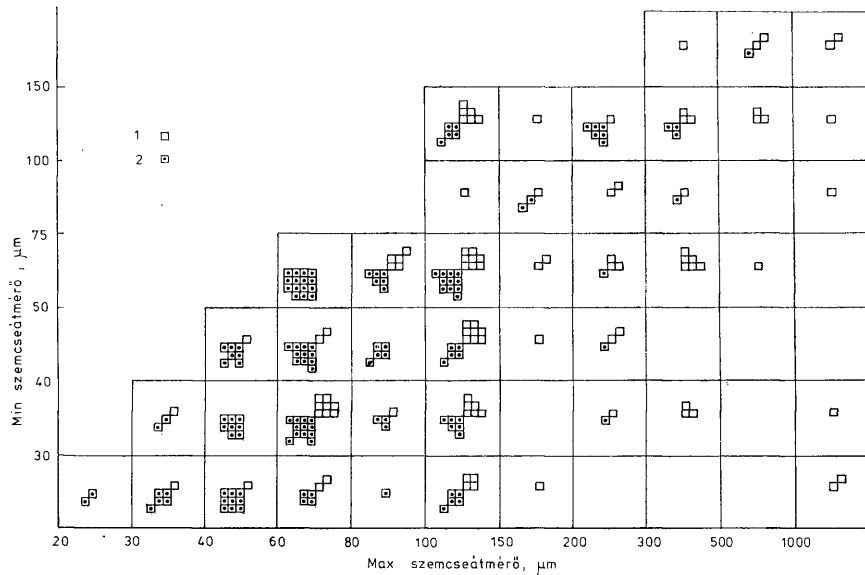
3.2. Ösföldrajz

Az $1,15\%$ körüli R_{\max}° értékű vitrinit szemcsék áthalmozottak. Ezt bizonyítja az a tény, hogy a $0,5\%$ R_{\max}° értékű szemcsék alkotta csoporttól élesen elválnak reflexióképességük és így átalakulási fokuk szerint is.

Az áthalmozottsággal lehet kapcsolatban az is, hogy ez az $1,15\%$ körüli R_{\max}° értékű csoport egyes mintákban a nagyobb R_{\max}° értékek felé nehezen határolható el. Ezek a nagyobb reflexióképességű szemcsék valószínűleg az áthalmozási folyamat során oxidálódtak.

A maximális és minimális reflexióképesség mérésén kívül a szemcsék maximális és minimális átmérőjét is mértük (természetesen a csiszolat síkjában lévő keresztmetszeten). E mérések alapján az $1,15\%$ körüli R_{\max}° értékű szemcsék izometrikusabbak és kisebbek a $0,5\%$ körüli R_{\max}° értékűeknél. Ezt szemlélteti az 5. ábra.

A két csoport közötti szemcsenagysági, illetve alaki különbség is azzal függhet össze, hogy az $1,15\%$ körüli R_{\max}° értékű szemcsék áthalmozottak. Tudniillik a vitrinit sűrűsége $0,5\%$ -nál nagyobb R_{\max}° esetén legalább $1,25 \text{ g/cm}^3$ (VAN KREVELEN 1963), míg a növények közvetlenül elhalás után általában 1 g/cm^3 -nél kisebb sűrűségűek. Mivel az áthalmozott szemcsék átalakulási foka a lepusztulás idején a maihoz igen közeli, ha ugyan nem azonos volt, sűrűségük



5. ábra. Az 1. és 2. vitrinitcsoport szemcséinek maximális és minimális méretei. J e l m a g y a r á z a t: 1. Egy szemese $R_{\max}^c \sim 0,50\%$, 2. Egy szemese $R_{\min}^c \sim 1,15\%$

Fig. 5. Maximal and minimal sizes of grains in the 1st and 2nd vitrinite groups. L e g e n d: 1. One grain with $R_{\max}^c \sim 0,50\%$, 2. One grain with $R_{\min}^c \sim 1,15\%$

legalább $1,25 \text{ g/cm}^3$ kellett, hogy legyen. Másrészt a kőzettel „egykorú” vitrinitcsoport szemcséinek egy része bizonyosan tellinit, vagyis törmelékszemcsé-ként került be az üledékbe. Ezek átalakulás során bekövetkezett gélesedése nem járt anyaguk elvándorlásával. Ezek a törmelékszemcsék 1 g/cm^3 -nél kisebb sűrűségűek voltak. Így várható, hogy a nagyobb sűrűségű szemcsékből ugyan-abból a tengervízből kisebb átmérőjűek ülepednek le, mint a kisebb sűrűségű-ekből.

Másrészt az $1,15\%$ körüli R_{max} értékű szemcsék eléggé ridegek voltak ahhoz, hogy az áthalmazás után az üledékbe kerülve, annak lesüllyedése során ne tömörüljenek már, míg a „frissen” betemetett növényi törmelékszemcsék, vagy azok gélesedés során kis mértékben elvándorolt anyaga a tömörödés során nagy mértékben képes deformálódni, összelapulni.

A 2% fölötti R_{max} értékű szemcsék száma jóval csekélyebb volt, ezért rajtuk a szemcse nagysági, illetve alak elemzést nem végeztük el.

Mindezek alapján valószínű, hogy a Zalai-medence felsőkréta-kainozóos összetét lerakó tenger partján olyan üledékes kőzetek is voltak, melyekben $1,15\%$ körüli R_{max} értékű vitrinit volt. Tehát ezek a kőzetek lepusztulásukat megelőzően megjárták a kondenzátum képződést lehetővé tevő kéregmélységet.

A 2% fölötti R_{max} értékű populáció, amennyiben anyaga inertinit, semmi-nemű ősföldrajzi következtetés levonására nem ad módot. Ha vitrinit anyagú, akkor viszont egy erősen átalakult üledékes összetét valószínűsít. Mivel a Balaton-felvidéken ismerünk ilyen erősen átalakult ópaleozóos összetét, ez egyáltalán nem valószínűtlen.

Dolgozatunk végére érve köszönetünket fejezzük ki BÉRCSESS S. és TORMÁSSY I. kollégáknak a minták összegyűjtéséért. Ugyancsak köszönettel tartozunk BERNÁTHNÉ BENCZIK A.-nak, kritikai észrevételei nagyban segítették munkánkat.

Irodalom — References

- ALPERN, B. (1970): Classification pétrographique des constituants organiques fossiles des roches sédimentaires. *Revue IFP* 25. 11. 1233—1266.
- ALPERN, B., LEMOS, de SOUZA D. (1970): Sur le pouvoir reflecteur de la vitrinite et de la fusinite des houilles. *C. R. Ac. Sc. Série D* 271. 12. 956—959.
- DIETRICH, H. G. (1976): Zur Entstehung und Erhaltung von Bernstein-Lagerstätten 2. *N. Jb. Geol. Paläont. Abh.* 152. 2. 222—279.
- NERUCSEV, Sz. G. et al. (1974): O novoj klassifikaciji, diageneticeszkij i katageneticeszkij preobrazovanijah planktonogennogo (szapropeljevogo) rasszejannogo organiceszkogo vescsesztva. *Org. vescs. szovr. iszk.* (ed. Vasszojevics N. B.) 81—106.
- ROBERT, P. (1979): Classification des matières organiques en fluorescence; application aux roches-mères pétrolières. *Bull. C. R. Elf-Aquitaine* 3.1. 223—263.
- SNOWDON, L. R. (1979): Resinite. A potential petroleum source in the Upper Cretaceous-Tertiary of the Beaufort-Mackenzie basin. *Fact and Principles of World Petroleum Occurrence*. *Can. Soc. Petrol. Geol. Memoir* 6. 509—521.
- SOMERS, V. et al. (1975): Comparaison de l'évolution géologique et de l'évolution par pyrolyse des propriétés optiques de roches à kérogène et de charbons. *Pétr. Mat. Org.* (ed. ALPERN B) 243.
- VAN KREVELEN, D. W. (1963): *Geochemistry of Coal. Organic Geochemistry* (ed. BREGER I. A.) 183—247.

Vitrinite studies of the Upper Cretaceous — Tertiary sequence of the Zala Basin (SW-Hungary)

I. Iharos—Laczó—I. Vető

Upper Cretaceous and Tertiary core samples from oil-exploratory boreholes in the vicinity of Nagylengyel were analyzed for vitrinite reflectance. The conclusions as to hydrocarbon geochemistry and paleogeography deducible from the measurements are presented.

Most samples studied with average R_{\max}^0 values of respectively 0.5%, 1.5%, 1.6% and less than 2% can be assigned, in terms of the reflectance of the vitrinite grains, to 2 distinct groups or may be even to 3 or 4 groups (Fig. 1).

Corresponding to the general professional practice, that group showing the lowest R^0 value (about 0.5% in our samples) are considered to be syngenetic with the host rock. This is supported by the sporinite grains of 0.2% R^0 recovered from an Upper Miocene sample as well as by the resinite grains of bright yellow fluorescence observed in two Upper Cretaceous samples.

The vitrinite grains of an R_{\max}^0 of 1.15% or so are derived, differing sharply, in reflectance, from the group consisting of grains with 0.5% R_{\max}^0 . On the basis of the maximal and minimal diameters of the grains, the ones with 1.15% R_{\max}^0 or so are more isometric and smaller than those of about 0.5% R_{\max}^0 (Fig. 5).

The difference in grain size and shape between the two groups may be due to the fact that the grains of about 1.5% R_{\max}^0 are redeposited ones. The redeposited grains seem to have had, at the time of their erosion, a degree of coalification very close to the present-day's or exactly the same, so their density must have been at least 1.25 g/cm³. Some of the grains from the „syngenetic” vitrinite group certainly introduced as vegetal detritus into the sediment. These had lower density. Thus it is quite logical that in the same seawater smaller redeposited grains would settle than „syngenetic” ones.

The grains of about 1.15% R_{\max}^0 were brittle enough for not to be further compacted after redeposition, during the settling of the redeposited sediment, while the „freshly” buried vegetal detrital grains were apt to get heavily compressed in the course of compaction.

In view of the foregoing it is probable that the coast of the sea basin in which the Upper Cretaceous — Cenozoic sequence of the Zala Basin was deposited comprised even such sedimentary rocks which contained some vitrinite having an R_{\max}^0 value of about 1.15%. Thus these rocks, prior to being lost to erosion, must have reached the zone of condensate generation.

The Upper Cretaceous and Tertiary detrital rocks of the Nagylengyel structure lying at depths less than 3 km are on the upper boundary of the zone of initial oil generation.

The transformation of the organic matter reached its present-day degree during Neogene—Quaternary subsidence. Derivation of the material of the Nagylengyel oil deposit from the less than 3 km deep-situated Upper Cretaceous—Tertiary sequence as a source is improbable.

Új ásványfázisok a nagybörzsönyi „Wehrlit” összetételében

dr. Nagy Béla*

(1 ábrával, 1 táblázattal, 2 táblával)

Összefoglalás: Szerzőnek az elmúlt években — a Börzsöny hegységi ércesedések ásványparagenetikai viszonyainak tanulmányozása során — lehetősége nyílt, a külföldi és a hazai mineralógusok körében jól ismert és sokat vitatott „ásványnak”, a wehrlitnek az újvizsgálatára.

Az eredmények közül bemutatásra érdemes új ismereteket szolgáltatottak az ércmikroszkópos és az MTA Geokémiai Kutatólaboratóriumában végzett elektron-mikroszkopos vizsgálatok, amelyek igazolták SZTRÓKAY K. (1946) korábbi vizsgálatait, továbbá két új ásvány (sztrokayit, kitaibelit) felismeréséhez vezettek, és bizonyították az önálló wehrlit ásvány létét.

Bevezetés

A nagybörzsönyi ércesedési területről a XVIII. századi bányászat során került elő, és került a Raab gyűjteménybe az a nagyon ritka „ásvány”, amelyet a gyűjtemény leíró katalógusát készítő BORN I. (1790) „Wasserblei”-nek nevezett el, s melyben a kor kiváló magyar természettudósa KITAIBEL Pál ismeretlen elemet — a később KLAPROTH, M. H. (1802) által elnevezett tellurt felfedezte.

Az anyag első teljes kémiai elemzését WEHRLE A. (1831 a, b) selmeci tanár készítette, elemzése alapján róla nevezte el az „ásványt” HOUT J. I. N. (1841) wehrlit-nek. A pilsenit nevet Nagybörzsöny német nevééről Deutsch—Pilsen-ről KENNGOTT A. (1856), a börzsönyt nevet a lelőhely magyar nevééről PAPP F. (1933) adta „ásványunknak”.

WEHRLE A. (1831 a, b) analízisen kívül még további két elemzés készült ebből az „ásványból” az egyik a budapesti Tudományegyetem, a másik a bécsi Naturhist. Museum ásványgyűjteményének példányából, ezeket SIPÓCZ L. (1886) készítette. A három egymástól többé-kevésbé eltérő elemzési eredmény a következők:

	1.	2.	3.
Ag	2,07%	0,48%	4,37%
Bi	61,15	70,02	59,47
Te	29,74	28,52	35,47
S	2,33	1,33	—
	95,29%	100,35%	99,31%

1. anal. WEHRLE A. (1831)

2. anal. SIPÓCZ L. (1886) a bécsi Naturhist. Mus. anyaga

3. anal. SIPÓCZ L. (1886) a budapesti Tud. Egyetem anyaga

SZTRÓKAY K. (1946) a Budapesti Tudományegyetem és a Magyar Természettudományi Múzeum Ásványtárában őrzött példányok igen gondos ércmikroszkópiai vizsgálatával kimutatta, hogy a „wehrlit” *nem homogén ásvány*, hanem ásványelegy. Vizsgálatai alapján tudjuk, hogy az ércanyag közepét bizmuttelligrid (Bi_2Te_2) képezi, a többi elegyösszetevő

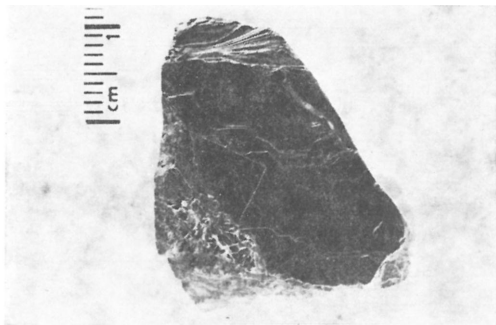
*Előadta az MFT Ásványtan-Geokémiai Szakosztály 1980. március 30.-i ülésén

ércásvány mintegy keretezi a bizmuttelluridot. A Bi_2Te_3 éremikroszkóp alatt ónfehér, kissé sárgás árnyalattal. Kitűnő hasadású, kioltása egyenes. Az ércszövetben orsószzerű translációs képződmények észlelhetők.

A bizmuttelluridot (Bi_2Te_3) vékonyabb sávban tetradimit ($\text{Bi}_2\text{Te}_2\text{S}$), ezt követi egy kénben gazdagabb ásvány, majd ezt bizmutin (Bi_2S_3) keretezi. A bizmuttellurid és a tetradimit határán jelenik meg a hessit (Ag_2Te). A bizmutin és a bizmuttellurid éremikroszkóp alatt igen szép mirmekites szételegyedésben is észlelhető (I. tábla, 1. kép).

A felsorolt ércásványokon túl, SZTRÓKAY K. (1946) nyomokban petzitet ($\text{Ag, Au}_2\text{Te}$), természetes aranyat, piritet és molibdenitet is észlelt. Vizsgálatai összegzésekor arra a megállapításra jutott, hogy a wehrlit név nem ásványfajt, hanem ásványelegyet jelöl. Az elnevezés tehát nem indokolt.

Ebből az igen ritka ércanyagból 1956-ban a Magyar Nemzeti Múzeum ásványtárát sújtó tűzvész idején sok mással együtt, sajnos két példány is megsemmisült — így Magyarországon jelenleg csak az ELTE TTK Ásványtani Tanszékén őrzött egyetlen példánnyal (1. ábra) rendelkezünk.



1. ábra. Az ELTE TTK Ásványtani Tanszéke gyűjteményében őrzött „Wehrlit” példány. Foto: DR. PELLÉRDYNE
Fig. 1. „Wehrlite” specimen, Mineral Collection of Mineralogy Department, Faculty of Natural Sciences of Eötvös University. Photo: DR. PELLÉRDYNE

A Te-Bi ásványok problematikája

RAMDOHR, P. (1975) könyvében a Te-Bi ásványcsoport tárgyalása során rámutat arra, hogy a Bi-Te-S rendszer ismerete nem kielégítő. Felsorolja az eddigi ásványként szereplő fázisokat és úgy látja, hogy magasabb hőmérsékleten kialakuló szilárd oldatra kell gondolni, melyből alacsonyabb hőmérsékleten a bizmutin Bi_2S_3 szételegyedik és a $\text{Bi}_2\text{Te}_2\text{S}$ - Bi_2Te_3 elegyfázis tetradimitre és bizmuttelluridra esik szét. Később az „egyéb” tellurbizmut vegyületeket tárgyaló fejezetében figyelembe véve WARREN H. V. — PEACOCK M. A. (1945) és SZTRÓKAY K. (1946) észleléseit és rendezési kísérleteit, úgy véli, hogy a S-ben legszegényebb fázisok a wehrlit és a hedleyit közel azonosak ($\sim\text{BiTe}$), a további fázisok; joseit Bi_3TeS , grüningit Bi_4TeS_2 és oruetit Bi_5TeS_4 pedig önkényes elnevezéseket kaptak.

A hivatkozott közleményeken kívül időközben több tanulmány foglalkozott e sajátos ásványfázisokkal. Néhány esetben pedig szintézissel kísérelték meg, mint GLATZ A. C. (1967) a Bi-Te ásványok előállítását. Ezek alapján ismer-

tessé vált, hogy ezek a fázisok szerkezeti, fizikai, sajátosságai közel azonosak; a kis keménység, lemezes-réteges megjelenés, romboédes kristályszerkezet, a bázis síkja szerinti kiváló hasadás, és a mechanikai transláció a jellemzőjük. Ércmikroszkóp alatt színük fehér, enyhén sárgásszürke árnyalással, reflexió-képességük erős, anizotrópiájuk közel egyező, így az egyes tagokat megkülönböztetni leginkább csak olajimmerzióval lehet.

A Bi—Te—S rendszer ásványfázisai fizikai sajátosságainak nagy hasonlósága miatt, az egyes tagok elkülönítésére a kémiai összetételükben előálló különbségek kimutatása szükséges. Elemzési módszerként az elektron-mikroszondás vizsgálatok látszanak célravezetőnek.

HARKER, D. (1934) szerkezeti vizsgálata úttörő jelentőségű volt. Megállapította a tetradimit romboédes szimmetriáját, a jó hasadásban is megnyilvánuló rétegességét, s ezen belül a tetradimit atomsík-szekvencia rendjét, mellyel egyben kristályfizikai alapon definiálta az ásvány telluridrokonságának a körét is.

Nagyon lényeges új ismeretekkel szolgálnak PAULING L. (1975) kristály-kémiai okfejtései, melyek alapul szolgálhatnak a STRUNZ, H. (1963) által a közel egyező rácsállandókból (a_0 , c_0 , Z) felismert homóotip rokonságnak, sőt az eddig stöchiometriailag ellentmondásos Bi-telluridok igazolásának is.

A tetradimit szerkezetben HARKER, D. (1934) által észlelt Bi—S és Bi—Te kötéstávolságok némileg eltérnek a kovalens egyes kötések rádiuszainak összegeitől, amit PAULING, L. (1975) kötésszög feszültségnek tulajdonít, s egyben a fémes állapot megnyilvánulását látja benne. Megállapítása szerint az ilyen fémes jellegű anyagokban, a szomszédos elemek egymásra hatásában, és az alternatív elempozíciók között rezonancia-kötés lép fel. A tetradimit esetében PAULING L. (1975) szerint a S, Te és Bi elemek „hiperelektronic” jellege miatt közöttük elektronátadás nem jön létre.

A tetradimit ismert ötösretegű Te—Bi—S—Bi—Te szekvencia kötésszögeiben GLATZ, A. C. (1967) vizsgálatai szerint feszültségek, torzulások állnak elő, melyek csak úgy oldhatók fel, hogy minden 7-ik Te atomot S helyettesíti a két külső atomsíkban, és a Te pedig minden 7-ik S-atomot a középső kén-síkban. Vagyis a rétegszekvencia alakulása: $Te_6S - Bi_7 - Te_6S - Bi_7 - Te_6S - S$, s ebből az egvségsnyi formula $Bi_{14}Te_{13}S_8$, amely a stabilis tetradimit összetételének felel meg.

Ennek ismeretében az is lényeges, hogy az R_3 szimmetriájú rácsépítmény rétegektelekeinek síkjaiban a romboédes pontbetöltés előbbieken vázolt feltételeinek más variációk is megfelelhetnek, s ez az alapja valójában a Bi, Te, S (Se) elemek vegyülési homóotípiájának, azaz a szerkezeti és genetikai egybe-tartozásának. Együttal ez a magyarázata a fázisok hasonló opak sajátosságai-nak, pl. a nagy reflexióképességnek stb. is.

A „wehrlit” újvizsgálatának eredményei

1979-ben a hazai egyetlen „wehrlit” példányról, kérésre a Magyar Tudományos Akadémia Geokémiai Kutatólaboratóriumában PANTÓ GY. igazgató engedélyével és szíves közreműködésével kvalitatív és kvantitatív elektron-mikroszondás vizsgálatok készültek. Ezek eredményei teljes mértékben igazol-ták SZTRÓKAY K. (1946) ércoptikai vizsgálatait. Az általa meghatározott ásvá-

nyok (bizmutin, bizmuttellurid, hessit, tetradimit) kémiai összetételei ismertessék váltak (I. táblázat) és fény derült arra is, hogy az általa S-ben gazdag optikailag elkülönített képződmény nem egy, de két ásványfázisból: a joseit B-ből és egy új ásványból tevődik össze. Az elektron-mikroszondás vizsgálatokkal továbbá sikerült az önálló wehrlit ásványt mégis igazolni és egy új ezüst- és bizmuttartalmú szulfosó jelenlétét is kimutatni (SZTRÓKAY, K. I.—NAGY B. (1982).

E tagok szétválasztására csak az elektron-mikroszondás vizsgálatok útján kerülhetett sor.

Az elkülöníthető fázisokról az elektron-mikroszondával végzett elemzésekkel egyidőben néhány jellemző röntgenkép is készült, melyeket az I. és II. táblán mutatok be. A képeken az egyes fázisokat az I. táblázat adatainak sorrendjében számoztam.

Elektronmikroszondás vizsgálati eredmények
Electron microprobe results

I. táblázat—Table I.

	1. fázis Wehrlit	2. fázis Bizmut- tellurid	3. fázis Joseit-B	4. fázis Tetradimit	5. fázis ^a	6. fázis Bizmutin	7. fázis Hessit	8. fázis ^a	
								a	b
Bi	66,0%	70,5%	73,1%	59,9%	77,8%	80,2%	0,2%	64,6%	63,3%
Ag	0,3	—	—	—	—	—	59,2	11,7	13,4
Te	34,0	28,7	22,2	35,6	14,2	0,1	38,9	0,4	0,5
S	—	—	2,9	4,2	6,1	18,0	—	17,2	16,0
Pb	—	—	—	—	—	—	—	4,4	4,7
Fe	—	—	—	—	—	—	—	—	0,5
	100,3%	99,2%	98,2%	99,7%	98,1%	98,3%	98,3%	98,3%	98,4%

A mennyiségi elektronmikroszondás vizsgálatokat 1979-ben az MTA Geokémiai Kutatólaboratóriumában NAGY Géza végezte

The microprobe test by G. NAGY

- Új ásvány fázisok
- New mineral phases

Az I. táblázat elemzési adataiból — sorrendben — az alábbi ásványfázisok számolhatók.

1. BiTe wehrlit (pilsenit, börsönyit, tsumoit)
2. Bi₂Te₃ bizmuttellurid
3. Bi₄Te₂S joseit-B
4. Bi₂Te₂S tetradimit
5. Bi₃TeS₃ új fázis
6. Bi₂S₃ bizmutin
7. Ag₂Te hessit
8. a—b. 15 Bi₂S₃ · 5Ag₂S · PbS új fázis (Te-mentes)

1. Wehrlit BiTe A hazai és külföldi mineralógusok körében régtől ismert, problematikus ásvány. A szakkönyvek többségében, így RAMDOHR, P. (1975) felsorolásában is pilsenit (= wehrlit) névvel illetik. Itt fel kell hívnom újólag a figyelmet a prioritásra — mint arra a bevezetőben utaltam —, hogy csakis a wehrlit (HOUT J. I. N., 1841) név használata a helyes.

Legutóbb japán szerzők SHIMAZAKI, H.—OZAWA, T. (1978) foglalkoztak ugyan e vegyülettel és kellő irodalmi tájékozottság híján azt tsumoit néven nevezték el. Ez a név teljesen felesleges. Ezért az IMA New Minerals and

Mineral Names Kommissziójának ajánlanunk kell itt a tsumoit helyett a wehrlit név megtartását.

Az ásvány képletét helyesebb Bi_2Te_2 alakban felírni. Az ásvány rácsállandói: $a_0 = 4,42 \text{ \AA}$; $c_0 = 24,05 \text{ \AA}$ és $Z = 3$, ami a Bi $a_0 = 4,56 \text{ \AA}$ és a Bi_2Te_3 $a_0 = 4,39 \text{ \AA}$ rácsállandói közé illeszkedik. Szükségszerűen a rétegszáma 12 és így a $c_0/12 = 2,04 \text{ \AA}$, ami kiválóan illeszkedik a homöotíp trigonális Bi-Te vegyületek sorába. A Tsumo-bánya ásványának feldolgozásában (SHIMAZAKI, H. — OZAWA, T., 1978) az elkülönítő adatként felhasznált canadai wehrlit $c_0 = 30 \text{ \AA}$ értéke (BERRY, L. G. — THOMPSON, R. M. 1962) homöotíp társak zavaró hatásából eredhet. Az ásvány reflexiós röntgen felvételét az I. táblán a 2–6. képek szemléltetik.

2. A *bizmuttellurid* Bi_2Te_3 vizsgálati anyagunkban viszonylag kis mennyiségben van képviselve. Az ásvány szerkezetét több kutató vizsgálta; a szintézise során is a természetes fázisával azonos rácsállandók: $a_0 = 4,39 \text{ \AA}$; $c_0 = 30 \text{ \AA}$ adódtak a rács rétegszáma 15. Az ásvány röntgenképeit a II. tábla 5–6 képek szemlélteti.

3. A $\text{Bi}_4\text{Te}_5\text{S}$ formula megegyezik a PEACOCK, M. A. (1941) által meghatározott *joseit* fázissal, amelyet a korábbi (KENNIGOTT, A. 1853) formulától B-jellel különítünk el. Ez a vegyület a rácsállandók $a_0 = 4,34 \text{ \AA}$; $c_0 = 40,83 \text{ \AA}$; $Z = 3$ és a rétegsort alkotó $3 \times 7 = 21$ atomsík alapján $c_0/21 = 1,95 \text{ \AA}$ értékkel a homoötíp sorba beilleszkedik.

Az ásvány elektron-mikroszondával készült kompozíciós és $\text{S K}\alpha$ röntgen képét a II. tábla 3–4 képen szemléltetem. Itt a képződményt a 3-as fázisjelzéssel láttam el. A *joseit*-B szomszédja egy kénben gazdagabb új fázis (5), amelytől egy kissé elmosódóan különül el. Ugyanezen a táblán látható 5–6 képen, a 2-es jelzésű Bi_3Te_3 a szomszéd, ennek a határa élesebb.

4. *Tetradimít* $\text{Bi}_2\text{Te}_2\text{S}$ Mennyisége az ércelegyben csekély. Helyét a kiválási sorrendben az I. tábla 4-es fázisjellel ellátott képei szemléltetik.

5. *Új fázis* $\text{Bi}_3\text{Te}_2\text{S}_2$. Rétegrácsa a Pauling-féle helyettesítéssel hatos atomsíkból áll.

Hasadása, opak sajátosságai, reflexiója a többi telluridtagokhoz teljesen hasonló. Kénben leggazdagabb Te -tartalmú fázis. Valójában egy kéntelítéssorozat szélső tagja, ezt a mikroszondás felvételek is érzékeltetik. A kénygarapodás fokozódását legjobban a *joseit*-B $\text{Bi}_3\text{Te}_2\text{S}_2$ átváltozása jelzi a II. tábla 4. képen.

Az új fázis elkülönítésére — a fázis első észlelőjének, tanítómesteremnek SZTRÓKAY K. I.-nek nevééről — a *sztrókayit* ($\text{Bi}_3\text{Te}_2\text{S}_2$) név bevezetését javaslom.

6. *Bizmutin* Bi_2S_3 . A tellur-bizmut ásványtársulások elmaradhatatlan tagja. Mindenkor a S-ben leggazdagabb tagok mellett jelenik meg. Illeszkedése szerkezetileg orientálódik a telluridépítményekhez. Amikor a Bi-Te-S rendszerben a Bi -felesleg, ill. Te -hiány jelentkezik, a Bi_2S_3 szulfid szételegyedési terméként jelenik meg, miként erre már SZTRÓKAY K. (1946) is rámutatott, egyúttal bemutatta rács-topológiai transzformációval a Bi_2S_3 (010) \rightleftharpoons Bi_2Te_3 (0001) átváltozást; ércmikroszkóp alatt pedig egyértelműen észlelni lehet, hogy a hasadási vonalak a bizmuttelluridból indulva a bizmutinban folytatódnak, ill. azon áthaladnak.

A bizmutin a vizsgálati anyagunkban a tellurban legszegényebb és kénben leggazdagabb (*sztrókayit*) fázis külső szegélyén (II. tábla 1. kép) jelenik meg.

7. *Hessit* Ag_2Te . Számos Bi -telluridos lelőhely ércanyaga — így a nagybörzsönyi is — több-kevesebb Ag -t tartalmaz. Az ezüst stabilisan nem épülhet

be a „kevésbé ionos” jellemű elemek építményébe, csakis A_2B típusú rácsalakban a viszonylag fémesebb tellurhoz kötődhet. Esetünkben, jellegzetes összefüggő szételegyedési öv keletkezett a Te-ban gazdag wehrliit és tetradimit között; belülről kifelé haladva $BiTe - Ag_2Te - Bi_2Te_2S$ sorakozásban (I. tábla 2–6.)

8. Új fázis 15 $Bi_2S_3 \cdot 5Ag_2S \cdot PbS$. Típusos ércképződési reakciótermék. A meddővel határos szegélyen jelentkezik (I. tábla, 2. és II. tábla 1.). Fényreflexiója a bizmutinnál kisebb, belső tere lyukacsos, gázüreges, néhány meddő ásvány zárványt tartalmaz. Egyes pontokon hipidiomorf, léces, oszlopos megjelenésű (II. tábla 2.). Ennek az új komplex fázisnak a megjelenése befejező mozzanata annak a genetikai sorozatnak, melyet a homóotíp fázisok sorában a Te fokozatos csökkenésével a S (és Bi) gyarapodásával lehet jellemezni. Ez utóbbi ércásvány a Pb-t (s valószínűleg az Ag nagy részét is) a nagybörzsőnyi első érces folyamat (KOCH S. — GRASSELY GY. 1952; PANTÓ GY. — MIKÓ L. 1964; NAGY B. 1978) termékeiből építette magába, s magasabb hőmérsékleten létrejött új fázisként (rejuvenációval) vált ki.

Ez új fázist az ércelegy ezüsttartalmát PILLER Mátyás kérésére először vizsgáló — és az ércelegyben új elemet (Te-t) először felismerő természettudósunk, KITAIBEL Pál nevére *kitaibelit*-nek ($15 Bi_2S_3 \cdot 5Ag_2S \cdot PbS$) javaslom elnevezni.

Dolgozatom elkészültekor köszönetet mondok az MTA GKL igazgatójának, PANTÓ GY.-nek és munkatársának NAGY G. fizikus kollégának az elektron-mikroszondás vizsgálatok elvégzéséért, Kiss J.-nak az ELTE TTK Ásványtani Tanszéke tanszékvezető egyetemi tanárának, hogy lehetővé tette számomra az egyetlen hazai „wehrliit” példány újra-vizsgálatát és végül, de nem utolsón sorban tanítómesteremnek SZTRÓKAY K. I. nyugalmazott egyetemi tanárnak, aki munkámat mindvégig figyelemmel kísérte, hasznos tanácsaival, útmutatásaival segítette.

Irodalom — References

- BERRY, L. G. — THOMPSON, R. M. (1962): X-ray powder data for ore minerals. The Peacock Atlas. Geol. Soc. Am. Mem. 85. pp. 281.
- BORN, I. (1790): Catalogue méthodique et raisonné de la coll. d. fossiles de Mlle. É. de Raab Vienna II. p. 419.
- GLATZ, A. C. (1967): The $Bi_2Te - Bi_2S_3$ system and the synthesis of the mineral tetradimite. Am. Mineral. 52. pp. 161 — 170.
- HARKEE, D. (1934): The crystal. structure of the mineral tetradymite. Zeitschr. f. Krist. 89. pp. 175 — 181.
- HOUT, J. I. N. (1841): Manuel de Minéralogie. Paris, I. pp. 188.
- KENNGOTT, A. (1853): Das Mohs'sche Mineralsystem Carl Gerold und Sohn, Sien, S. 121.
- KENNGOTT, A. (1856): Übersicht der Resultate mineralogischer Forschungen im Jahre 1855. Leipzig, S. 111 — 112.
- KLAPROTH, M. H. (1802): Beiträge zur chemischen Kenntniss der Mineralkörper 1795. I. s. 253; III. s. 1.
- KOCH, S. — GRASSELY, GY. (1952): The minerals of the sulphide ore deposit of Nagybörzsöny Acta Min. Petr. VI. pp. 1 — 21.
- NAGY B. (1975): Börzsöny-hegységi ércezedési típusok ásványtani-geokémiai és ércföldtani vizsgálata Magy. Áll. Földt. Int. Évi Jelentése az 1976. évről. pp. 77 — 93.
- PANTÓ G. — MIKÓ L. (1964): A nagybörzsőnyi ércezedés. Magy. Áll. Földt. Int. Évk. 50. pp. 1 — 154.
- PAPP F. (1933): Ércvizsgálatok hazai előfordulásokon. Földt. Köz. LXIII. 8. 1.
- PAULING, L. (1975): The formula, structure, and chemical bonding of tetradymite, $Bi_4Te_3S_3$ and the phase $Bi_4Te_3S_4$, Am. Mineral. 60. pp. 894 — 997.
- PEACOCK, M. A. (1941): On jositite, grünlingite, orcutite. Univ. Toronto Stud. Geol. Ser. 46. pp. 83 — 105.
- RAMDOHR, P. (1975): Die Erzminerale und ihre Verwachsungen. 4. Aufl. Akademie Verlag, Berlin.
- SIPŐCZ L. (1885): Néhány magyarországi ritkább ásványfaj vegyi összetételéről. Math. Term. Tud. Ért. III. 188 l.
- SIPŐCZ, L. (1886): Über die chem. Zusammensetzung einiger seltener Mineralien aus Ungarn. Zeitschr. f. Krist. II. 5. 92.
- SHIMAZAKI, H. — OZAWA, T. (1978): Tsusmoite, $BiTe$, a new mineral from the Tsumo mine, Japan. Am. Mineral. 63. pp. 1162 — 1165.
- STRUNZ, H. (1963): Homóotípie $Bi_2Se_2 - Bi_2Se_3 - Bi_2Se_4 - Bi_2Se_5$, usw. (Platynite, Ikonulite, Laitakarite) Neues Jahrb. Mineral. Monatsh. pp. 154 — 157.
- SZTRÓKAY K. (1946): Über den Wehrliit (Pilsentit). Annales Historico Naturalis Musei Nationalis Hungarici XXXIX. pp. 75 — 103.
- SZTRÓKAY, K. I. — NAGY, B. (1982): Bismuth-Tellurium associations: new minerals of the Wehrliite-Pilsentite assemblage from Hungary. Ore Genesis — The State of the Art. Springer Verlag Berlin — Heidelberg pp. 773 — 783.

- WARREN, H. V. — PRACOCK, M. A. (1945): Hedleyite, a new bismuth telluride from British Columbia. Univ Toronto Stud. Geol. Ser. 49. pp. 55—69.
- WEHRLE, A. (1831a): Untersuchung des sogenannten Molybdänsilbers von Deutsch—Pilsen in Ungarn. Zeitschr. f. Physik und Mathematik, herausgegeben von A. Baumgartner und A. von Ettinghausen.
- WEHRLE, A. (1831b) Über das Tellur-Wismuth von Schemnitz, Poggend. Ann. 21. pp. 599.

Táblamagyarázat — Explanation of Plates

I. tábla — Plate I.

1. Ércmikroszkópi kép. Bizmutin szételegyedés bizmuttelluridban. Olajimmerzió
Ore microscope image. Bismuthine intergrowth in bismuth telluride. Oil immersion.
2. Kompozíciós elektronkép. Fázisok: 1. wehrlit, 4. tetradimit, 7. hessit, 8b. új komplex szulfid (kitaibelit)
Composition electron image. Phases: 1. wehrlite, 4. tetradymite, 7. hessite, 8b. new complex sulphide (kitaibelite)
3. A 2. ábra Te röntgen képe
X-ray pattern of Te from Fig. 2
4. A 2. ábra S röntgen képe.
X-ray pattern of S from Fig. 2
5. A 2. ábra Bi röntgen képe
X-ray pattern of Bi from Fig. 2
6. A 2. ábra Ag röntgen képe.
X-ray pattern of Ag from Fig. 2
Az elektron-mikroszkopos vizsgálatok 1979-ben az MTA Geokémiai Kutatólaboratóriumában készültek.
The electron microprobe tests were performed in 1979, at the Research Institute for Geochemistry of HAS

II. tábla — Plate II.

1. Kompozíciós elektronkép. Fázisok: 5. új, kéntartalmú bizmuttellurid (sztrokayit), 6. bizmutin, 8a. új, komplex szulfid (kitaibelit)
Composition electron image. Phases: 5. new, sulphur-containing bismuth telluride (sztrokayite), 6. bismuthine, 8a. new complex sulphide (kitaibelite)
2. Az 1. ábra Ag röntgen képe
X-ray pattern of Ag from Fig. 1
3. Kompozíciós elektronkép. Fázisok: 5. új, kéntartalmú bizmuttellurid (sztrokayit), 3. joseit-B
Composition electron image. Phases: 5. new, sulphur-containing bismuth telluride (sztrokayite), 3. joseite-B
4. A 3. ábra S röntgen képe
X-ray pattern of S from Fig. 3
5. Kompozíciós elektronkép. Fázisok: 3. joseit-B, 2. bizmuttellurid
Composition electron image Phases: 3. joseite-B, 2. bismuth telluride
6. Az 5. ábra S röntgen képe
X-ray pattern of S from Fig. 5.
Az elektronmikroszkopos vizsgálatok 1979-ben az MTA Geokémiai Kutatólaboratóriumában készültek.

New mineral phases in the composition of „wehrlite” from Nagybörzsöny

Dr. B. Nagy

While studying the mineral parageneses of ore mineralizations in the Börzsöny range, N Hungary, in recent years, the author has had the possibility to re-examine a „mineral”, wehrlite, well-known to and much disputed by both Hungarian and non-Hungarian mineralogists.

Of the results the ore-microscopic analyses and the electron microprobe tests performed at the Research Laboratory for Geochemistry, Hungarian Academy of Sciences, are worthy of presentation owing to new discoveries. These results have confirmed the earlier results of K. SZTRÓKAY (1946) and have led to the discovery of two new minerals, sztrókyite and kitaibelite, and have proved the existence of an independent wehrlite mineral.

Introduction

Labelled as „Wasserblei” by I. BORN (1790) who made the catalogue for the Raab Collection, a very rare „mineral” had been discovered in the Nagybörzsöny ore-mineralized area during mining operations in the 18th century. In the mineral an unknown element, eventually named tellurium by M. H. KLAPROTH (1802), was discovered by P. KITABEL, the outstanding natural scientist of that time.

The first serial chemical analyses of the material were carried out by A. WEHRLE (1831 a, b), professor of the School of Mines of Selmec, Hungary, after whose name J. I. N. HOUT (1841) termed the „mineral” wehrlite. The same mineral was given the name pilsenite by A. KENGGOTT who borrowed it from the German name, Deutsch-Pilsen, of Nagy-börzsöny (1856). F. PAPP (1933) named it börzsönyite after the Hungarian name of the locality.

In addition to the analysis by A. WEHRLE (1831, a, b), two more analyses of the same „mineral” were performed by L. SIFŐCZ (1886) — one based on a sample from the collection of the Budapest University, the other on one from the collection of the Museum of Natural History of Vienna. More or less differing from one another, the three analyses are as follows:

	1.	2.	3.
Ag	2.07%	0.46%	4.37 ^{nc} %
Bi	61.15	70.02	59.47
Te	29.74	28.52	35.47
S	2.33	1.33	—
	95.29%	100.35%	99.31%
1st anal. A. WEHRLE (1831)			
2nd anal. L. SIFŐCZ (1886), sample from the Vienna Museum			
3rd anal. L. SIFŐCZ (1886), sample from the Budapest University			

As shown by K. SZTRÓKAY (1946), who performed a very scrutinized examination with ore microscope of the samples deposited at the Mineral Collection of the Hungarian Museum of Natural History, „wehrlite” is not a homogeneous mineral, but a mineral mixture. On his results we are now aware of the fact that the centre of the ore mixture is constituted by bismuth telluride (Bi_2Te_3), the other components of the mixture forming a kind of frame around bismuth telluride. Under ore microscope, Bi_2Te_3 is tin-white, with a somewhat yellowish shade. Of excellent cleavage, it shows a straight extinction. In the ore fabric spindle-shaped translation products are visible.

Bismuth telluride is surrounded by a rather thin band of tetradymite ($\text{Bi}_2\text{Te}_2\text{S}$), followed farther outward by a mineral more rich in sulphur, rimmed in turn by bismuthine (Bi_2S_3). At the contact between bismuth telluride and tetradymite, another mineral, hessite (Ag_2Te), appears. Under ore microscope, bismuthine and bismuth telluride can be observed as a spectacular myrmekitic intergrowth as well (Plate I, Fig. 1).

On top of the afore-listed ore minerals, K. SZTRÓKAY (1946) observed even traces of petzite [(Ag, Au)Te], native gold, pyrite and molybdenite. In summarizing his results, he came to the conclusion that the term wehrlite meant a mineral mixture and not a mineral species. Thus the name must be obsolete.

In 1956, during the fire that hit the Mineral Collection of the Hungarian Museum of Natural History, two specimens of this very rare mineral mixture were also lost to the fire, just like many other in Hungary at present is the sample deposited at the Mineralogy Department of the Eötvös University (Fig. 1).

Problematics of the Te—Bi minerals

In discussing the group of Te—Bi minerals in his book, P. RAMDOHR (1975) points out that the knowledge of the Be—Te—S system is inadequate. Listing the phases hitherto considered to be minerals, he believes that here we have to do with a highertemperature solid solution from which Bi_2S_3 turns to an intergrowth at lower temperatures and the mixture phase, $\text{Bi}_2\text{Te}_2\text{S}$ — Bi_2Te_3 , disintegrates into tetradymite and bismuth telluride. Late in his book, in the chapter discussing the „other” tellurium bismuth compounds, considering the observations by H. V. WARREN—M. A. PEACOCK (1945) and K. SZTRÓKAY (1945) and the attempts of these scientist at getting things ordered, he concludes that the phases poorer in S, wehrlite and hedleyite, are nearly the same ($\sim\text{BiTe}$) and that the further phases such as joseite Bi_3TeS , gruenlingite Bi_4TeS_2 and oruerite Bi_8TeS_4 must have been named arbitrarily.

In addition to the references cited, several papers have in the meantime dealt with these peculiar mineral phases. In some cases attempts were even made at producing Bi—Te minerals synthetically, as was done by A. C. GLATZ (1967). The results have shown that these phases have almost identical structural, physical characteristics and that they are characterized by low hardness, platy-lamellar habit, rhombohedral crystal structure,

cleavage according to the basal plane and mechanical translation. Under ore microscope they are of white colour with a slightly yellowish-grey shade. Their reflection power is high, their anisotropy is nearly identical that the individual members cannot be discerned unless mounted in oil immersion.

Because of the high resemblance of the physical characteristics of mineral phases in the Bi—Te—S system the identification of the individual members requires to detect differences in their chemical composition. Electron microprobe tests seem to be the most suitable analytical method.

Structural studies by D. HARKER (1934) were of pioneering importance. He showed tetradymite to have a rhombohedral symmetry, its layered structure to be manifested even in cleavage and, in this context, he determined the atomic plane sequence of tetradymite by which he defined crystalphysically the sphere of telluride relation of the mineral as well.

The crystal chemistry reasoning of L. PAULING (1975), which may serve as a base for the homoeotypy suggested by the subequal lattice constants (a_0 , c_0 , Z), as recognized by H. SRRUNZ (1963), and even for the verification of the Bi-tellurides so far stöchiometrically contradictory, has led to essentially new informations.

The Bi—S and Bi—Te bond spacings observed in the tetradymite structure by D. HARKER (1934) somewhat differ from the sums of radii of single covalent bonds, which is ascribed to bond angle tension by L. PAULING (1975) who sees a manifestation of the metallic state in it. According to his statement a resonance bond is manifested in such metallic materials, in the interaction of the neighbouring elements and between the alternative positions of the elements. According to L. PAULING (1975), because of the „hyperelectronic” character of the elements S, Te and Bi no electron is transferred between these elements in the case of tetradymite.

As shown by A. C. GLATZ (1967), tensions, distortions are generated in the bond angles of the well-known five-layered Te—Bi—S—Bi—Te sequence of tetradymite, tensions that cannot be eliminated unless each seventh Te atom in the two external atomic planes is replaced by S and Te is substituted for each seventh S atom in the middle sulphur plane. In other words, the sequence will read as follows: $Te_6S-Bi_7-TeS_6-Bi_7-Te_6-S$, and hence the unit formula will be $Bi_{14}Te_{13}S_8$ which corresponds to the composition of stable tetradymite.

In the light of the foregoing it is also essential to know that, in the planes of the layer bonds of the R_3 -symmetry lattice stack, other variation may also correspond to the previously outlined conditions for the recharge of the rhombohedral unit cells, and this is fundamental for the homoeotypy of combination of the elements Bi, Te, S (Se), i. e. for their structural and genetic unity. At the same time, this accounts for the similarly opaque nature of the phases, e. g. the high reflectivity, etc. as well.

Results of the re-investigation of „wehrlite”

Upon the author's request the only „wehrlite” sample available in 1979 in Hungary was subjected, by permission and with kind cooperation of Gy. PANTÓ, director of the Research Laboratory for Geochemistry of the Hungarian Academy of Sciences, to qualitative and quantitative electron probe tests in that laboratory. The results totally confirmed the observations made by K. SZTRÓKAY with optical microscope (1946). The chemical compositions of the minerals determined by him (bismuthine, bismuth telluride, hessite, tetradymite) have become known (Table I.) and light has also been shed on the fact that the S-rich formation he had distinguished optically did not consist of one, but of two mineral phases—joseite B and a new mineral. Furthermore, electron microprobe test did succeed in verifying the existence of an independent wehrlite mineral and detect the presence of a new silver- and bismuth-containing sulphosalt as well (K. I. SZTRÓKAY—B. NAGY 1982).

These members could be separated only by electron microprobe testing.

Simultaneously with the electron microprobe analyses of the separable phases, some typical X-ray images were also made which are presented in plates I and II. The individual phases on the images have been numbered according to the succession of the data of Table I.

From the analytical data of Table I the following mineral phases can be computed.

1. BiTe wehrlite (pilsenite, börzsönyite, tsumoite)
2. Bi_7Te_6 bismuth telluride
3. Bi_7Te_6S joseite-B

4. $\text{Bi}_2\text{Te}_2\text{S}$ tetradymite
5. Bi_2TeS_2 , a new phase
6. Bi_2S_3 bismuthine
7. Ag_2Te hessite
8. a-b. $15 \text{Bi}_2\text{S}_3 \cdot 5 \text{Ag}_2\text{S} \cdot \text{PbS}$ a new phase (lacking Te)

1. *Wehrlite* BiTe . A problematic mineral known for a long time to both Hungarian and foreign mineralogists. It is referred to as pilsenite (= wehrlite) in most textbooks, including the list given by P. RAMDOHR (1975). It should be pointed out in this context that, as already referred to in the introduction, the use of the term wehrlite (J. I. N. HOUT, 1841) can only be correct, owing to its priority.

Lately, Japanese authors H. SHIMAZAKI and T. OZAWA (1978) did deal with this compound and referred to it as tsumoite, being unaware of the relevant literature. This name, however, is completely obsolete. For this reason, we must recommend the Commission on New Minerals and Mineral Names of IMA to preserve the term wehrlite and discard the name tsumoite.

It would be more correct to describe the formula of the mineral as Bi_2Te_3 . Its lattice constants are $a_0 = 4.42 \text{ \AA}$; $c_0 = 24.05 \text{ \AA}$ and $Z = 3$ which fits between the lattice constants of Bi $a_0 = 4.56 \text{ \AA}$ and Bi_2Te_3 $a_0 = 4.39 \text{ \AA}$. The number of its layers must be consequently 12 and thus $c_0/12 = 2.04 \text{ \AA}$ which excellently fits in the series of the homoeotypical trigonal Bi—Te compounds. The $c_0 = 30 \text{ \AA}$ value of the Canadian wehrlite used as a diagnostic evidence for separation in the description of the mineral from the Tsumo mine (H. SHIMAZAKI—T. OZAWA 1978) may be due to the disturbing effect of homoeotypical associates (L. G. BERRY—R. M. THOMPSON 1962). The X-ray reflection patterns of the mineral are shown in Fig. 2 to 6 of Table I.

2. *Bismuth telluride*, Bi_2Te_3 , in our studied material is represented in a relatively low amount. The structure of the mineral was studied by several scientists; lattice constants $a_0 = 4.39 \text{ \AA}$; $c_0 = 30 \text{ \AA}$, values identical with those of the natural phase, were obtained even during synthesis, and the number of layers is 15. The X-ray patterns of the mineral are presented in Fig. 5—6, Plate II.

3. The formula $\text{Bi}_4\text{Te}_2\text{S}$ corresponds to the *joseite* phase determined by M. A. PEACOCK (1941) which is separated by the distinctive symbol B from the earlier formula (A. KENNICOTT 1852). On the basis of the lattice constants $a_0 = 4.34 \text{ \AA}$; $c_0 = 40.83 \text{ \AA}$; $Z = 3$ and the $3 \times 7 = 21$ atomic planes constituting the succession of layers, this phase fits, with its $c_0/21 = 1.95 \text{ \AA}$ value, in the homoeotypical series.

The Electron microprobe composition and S K α patterns of the mineral are shown in Fig. 3—4, Plate II. This formation has been given the phase symbol 3. The neighbour of joseite-B is a new sulphur-rich phase (5) from which its individualization is a little bit flush. The adjacent phase, Bi_2Te_3 , can be seen in Fig. 5—6 of the same Plate, the contact of this is sharper.

4. *Tetradymite* $\text{Bi}_2\text{Te}_2\text{S}$. The quantity of this mineral in the mixture is low. Its place in the succession is shown in Fig. 4 of Plate I.

5. *A new phase*, Bi_3TeS_2 . The lattice of this new phase consists, with Pauling's substitution, of six atomic planes.

It is completely similar in cleavage, opacity, reflexion etc. to the other tellurides. It is a Te-containing phase most rich in sulphur. That here we have to do in reality with the extreme member of a sulphur saturation series is visualized by the microprobe patterns too. The increase in the growth of the sulphur content is indicated best by the transformation of joseite-B, Bi_3TeS_2 , in Fig. 4 of Plate II.

For the distinction of the new phase, I propose to introduce the term *sztrókayite* (Bi_3TeS_2), after the name of I. K. SZTRÓKAY, my master and the first observer of the phase.

6. *Bismuthine* Bi_2S_3 . A permanent and consistent member of tellurine-bismuth mineral parageneses, it is always associated with the S-richest members. Its ordering is structurally oriented to the telluride stacks. In case of an excess of Bi or a deficiency of Te in the Bi—Te—S system, Bi_2S_3 always appears as the product of sulphide intergrowth, as already pointed out by K. SZTRÓKAY (1946). Using lattice-topological transformation, this same author also demonstrated the change $\text{Bi}_2\text{S}_3(010) \rightleftharpoons \text{Bi}_2\text{Te}_3(0001)$. What can be clearly observed under ore microscope is that the cleavage lines issuing from bismuth telluride will continue in bismuthine and pass across it.

In our material bismuthine appears at the outer margin of the phase poorest in tellurium and richest in sulphur (sztrókayite) (Fig. 1, Plate II).

7. *Hessite* Ag_2Te Like, the ore material of many Bi-telluride deposits, that of Nagy-börzsöny also contains varying amounts of Ag. Silver cannot be built in the stack of elements of „less ionic” character in a stable way, the only way in which it can be fixed is

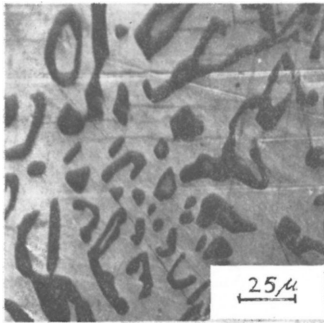
in form of a lattice of A_2B type, being bonded exclusively to relatively more metallic tellurium. In our case, a peculiar, contiguous zone of intergrowth was formed between Te-rich wehrlite and tetradyomite in an outward succession of $BiTe$ — Ag_2Te — Bi_2Te_2S (Fig. 2—6, Plate I).

8. *New phase* $15 Bi_2S_3 \cdot 5Ag_2S \cdot PbS$. A typical ore-genetic reaction product, it appears on the margin adjacent to the gangue (Fig. 2, Plate I, Fig. 1, Plate II). Its light reflexion is lower than that of bismuthine, its inner space is porous, gas-bubbled, containing a few barren mineral inclusions. In some points it is hypidiomorphous, lath-shaped, of columnar habit (Plate II, Fig. 2). The appearance of this new complex phase is the final episode in a genetic sequence characterizable by gradual attenuation of Te and the growth of S (and Bi) in a succession of homoeotypical phases. The lastmentioned ore mineral has incorporated Pb (and probably much of Ag as well) from products of the first ore genetic process of Nagybörzsöny (S. KOCH—GY. GRASSELLY 1952; GY. PANTÓ—L. MIKÓ 1964; B. NAGY 1978) and has segregated as a new phase at higher temperatures (as a result of rejuvenation).

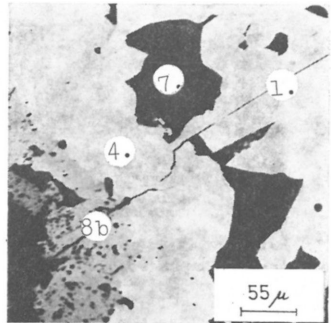
The present writer proposes to name this new phase *kitaibelite* ($15 Bi_2S_3 \cdot 5Ag_2S \cdot PbS$) after P. KITAIBEL, natural scientist, who was the first to examine, upon Mátyás PILLER's request, the silver content of the ore mixture and to recognize a new element, Te, in it.

With the completion of the present paper, I wish to thank GY. PANTÓ, director of the Research Laboratory for Geochemistry of HAS and his fellow geophysicist G. NAGY, for the electron microprobe tests, Prof. J. KISS, head of the Mineralogy Department of the Faculty of Natural Sciences of the Eötvös University for his enabling me to study the only Hungarian „wehrlite” sample and, last but not least, my master, retired professor K. I. SZTRÓKAY for the keen attention he paid to my work and for his valuable advices and guidance without which this work could not have been brought to completion.

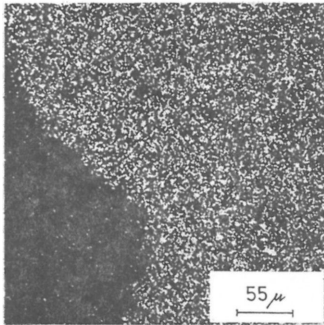
I. tábla — Plate I.



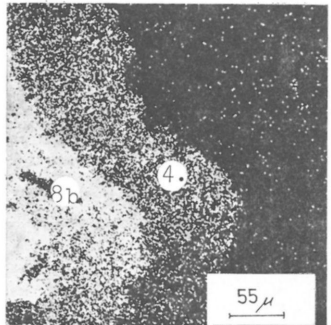
1



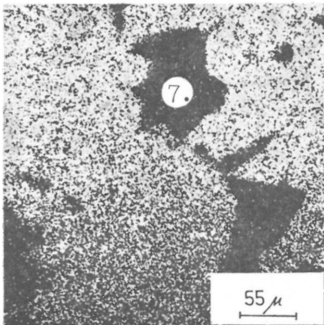
2



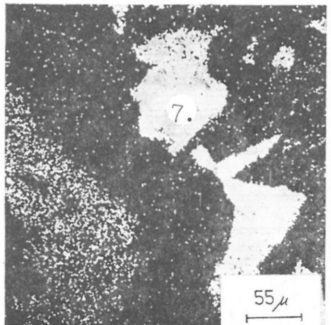
3



4

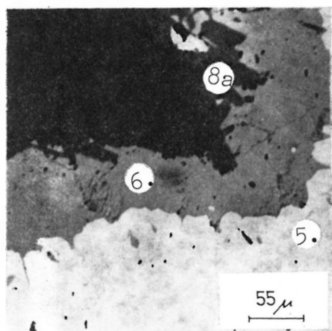


5

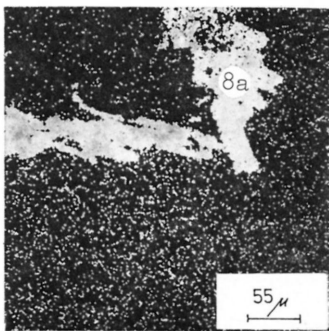


6

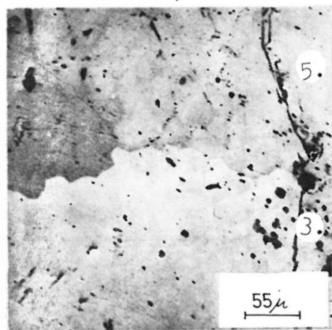
II. tábla — Plate II.



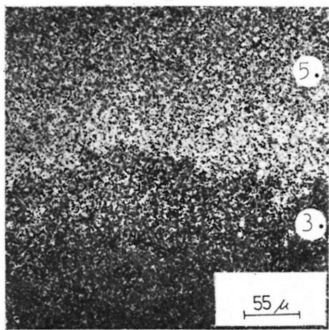
1



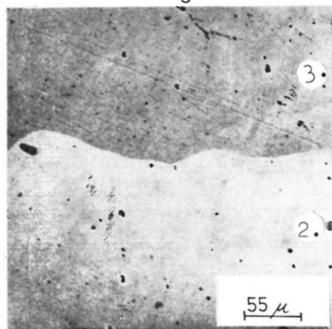
2



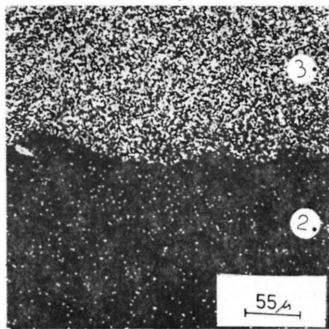
3



4



5



6

A szerkezetföldtani vizsgálatok szerepe a bakonyi távlati mangánérc kutatásban

Mészáros József*

(1 ábrával)

A mangánérc kutatás napjainkban nem tartozik a kiemelt fontosságú feladatok közé. A hazai mangánérc termelés kritikus helyzetét CSEH NÉMETH J. (1981) ismertette, azonban a fennálló mai problémák ellenére is célszerűnek tartotta a Bakonyi távlati mangánérc kutatását napirendre tűzni (1981). A mangánérc lehetséges előfordulásainak felmérése mindenképpen időszerű, hiszen az elmúlt évtizedek folyamán összegyűlt földtani ismeretanyag ezt nemcsak lehetővé, de indokolttá is teszi.

A Bakonyban végzett jura rétegtani, üledékföldtani (KONDA J. 1970, GALÁZ A.—VÖRÖS A. 1972), mangánércgenetikai (SZABÓ Z. 1977, SZABÓ Z.—GRASSELY GY.—CSEH NÉMETH J. 1981), paleontológiai (GÉCZY B. 1968), tektonika (MÉSZÁROS J. 1980, 1982) és egyéb irányú vizsgálatok adatai alapján ma már biztonsággal megítélhető, hogy milyenek a hegység további mangánérc kutatásának perspektívái. Az elő- és felderítő kutatás alapját a különböző vizsgálati módszerek együttes alkalmazása teremtheti meg.

A rendelkezésre álló adatokat figyelembe véve a bakonyi mangánérc előfordulásának földtani feltételei, elsődleges jellemzői a következők:

1. Ipari jelentőségű mangánérc előfordulás liász tengeri rétegek között olyan területrészekben várható, ahol üledékhézagok és üledékfolytonos rétegsorok fejlődtek ki egymás mellett.

2. A mangánérc a felsőliász, legalsótoarci *Dactyloceras tenuicostatum* ammonitesz zónának megfelelő időintervallumban keletkezett. Fekvőjében sekélyebb, fedőjében mélyebb tengeri képződmények települnek.

3. A mangánérc a vulkanogén-üldékes genetikai típusba tartozik.

4. A mangánérc előfordulások területén megfigyelhető üledékhézagok és üledékfolytonos jura rétegsorok seamount és interseamount jellegű aljzat-tagoltságot jeleznek.

5. A mangánérc előfordulások és indikációk közelében mélyreható — a jurában felszakadt — törésvonalak húzódnak. Ezek mentén a bakonyi szinklinorium felsőkréta előtti kompressziós alakulása során helyenként oldalirányú mozgások is felléptek. Úrkúton idős szerkezeti vonalak találkozási pontja ismeretes, míg Eplénynél csak egy mélyreható törésvonal van.

A felsorolt elsődleges jellemzők, s egyben kutatási kritériumok ismeretességi szintjének megfelelően kijelölhetők a Bakony mindazon területrészei, ahol mangánérc jelenléte várható.

A hegységben végzett eddigi szerkezetföldtani elemzés eredményeként a jura seamountokat lehatároló legfontosabb töréseknek a bakonyi szinklinorium

*Elhangzott a Magyarhoni Földtani Társulat Közép- és Északdunántúli Területi Szervezet 1982. II. 25-i előadójelentésén.

közepén húzódo szakaszai ismertté váltak. A Balaton-felvidék és ÉNy felé való folytatásuk megállapítására még nem került sor. Az eddig kimutatott idős törérendszer mai területi elrendeződése elsősorban a nagyméretű fiatal oldal-eltolódásoktól függ. Az 1. ábrán a hegység négy legnagyobb neogén vízszintes eltolódását tüntettük fel, melyek a mai tektonikai váz meghatározó elemei. Távlati kutatásnál a fiatal szerkezeti vonalak lényeges szerepet játszanak, hiszen pl. az Eplény melletti mangánércelőfordulást kontrolláló, ÉNy–DK-i irányú, mélyre nyúló idős törés a feltüntetett, jobbos oldaleltolódástól É-ra lévő blokkban 4,7 km-re K felé elvonszolódott helyzetben, a Tunyokhegy DNy-i lábánál folytatódik ÉNy felé tovább. A többi megismert idős törésvonal — mint az 1. ábrán látható — mai meg-megszakított és eltolódott helyzete ugyancsak a fiatal horizontális elmozdulások kombinációjának függvénye. Szükséges megjegyezni, hogy eddigi ismereteink szerint a neogén oldaleltolódások három irányú, ill. három fázisú rendszert alkotnak, így szerkezetet bonyolító szerepük igen jelentős. A mellékelt térképvázlaton — a méretarány miatt — az 500 m-nél kisebb oldaleltolódásokat nem ábrázoltuk.

A legnagyobb méretű jura törések — mai állapotukban preszenon oldaleltolódások — és a hegység jura időszaki képződményeinek elterjedése alapján tüntettük fel az 1. ábrán azokat a területrészeket, ahol adottak a mangánérc előfordulásának feltételei. A kirajzolódott kép azt mutatja, hogy a távlati mangánérckutatás perspektívái meglehetősen szerények. Ez elsősorban a kedvezőtlen települési mélységekből adódik.

A mellékelt térképen előrejelzett területrészek és főbb jellemzőik a következők:

1. Városlód, Kakastaraj. 50–200 m-es mélységviszonyok. Nagy készletek nem remélhetők.

2. Szentgál, Tűzköveshegy térsége. 100–300 m-es mélységek. Reménybelisége kérdéses.

3. Csehbányai törés K-i zónája. Megfelelő földtani adottságok, 500 m-nél nagyobb, kedvezőtlen települési mélység.

4. Hajaghegy, DNy-i oldal. 200–500 m-es mélységek. Jura kifejlődés ismeretlen. Vejermő területén 100–150 m-es fúrás eldöntheti a rétegsor jellegét, a mangánosodás jelenlétét.

5. Lókúti Kőrishegy ÉK-i oldal. Törésvonal ismert. Érckontrolláló szerepe kérdéses. Jura szelvény ismeretlen. Települési mélység kedvezőtlen, nem állapítható meg.

6. Pálhálás puszta térsége. Törésvonal valószínűsíthető. Jura kifejlődés ismeretlen. 100 m-es fúrás tisztázná a rétegtani viszonyokat.

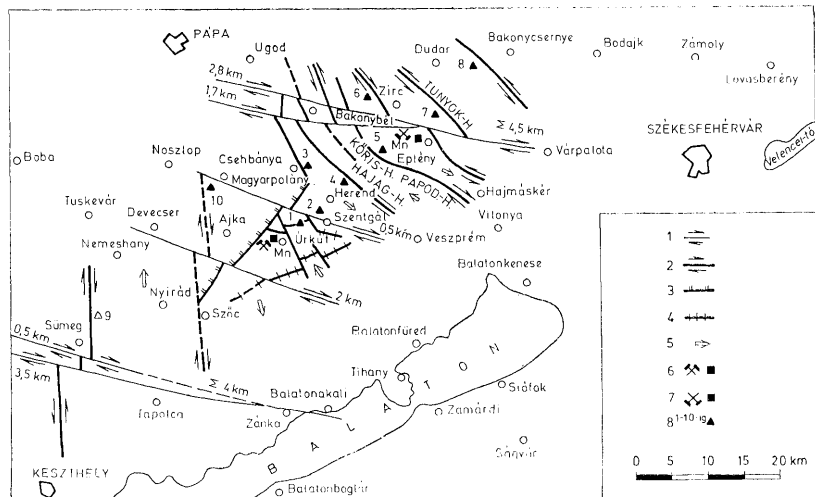
7. Tunyoghegy DNy-i oldal. Kedvező földtani adottságok. Mélységviszonyok 100–400 m-ben becsülhetők meg.

8. Cseténytől D-re. Törésvonal ismert. Aligha jöhet számításba az 500 m-t jóval meghaladó mélység miatt.

9. Sümeg térsége. Csak földtani szempontból tekinthető figyelemre méltónak. Megfelelő adottságok mellett a települési mélység meghaladja az 500 m-t.

10. Magyarpolány. Előzőhöz hasonló, itt azonban bizonytalan mélységi adatokkal.

Amennyiben esetleges kutatásra a jövőben sor kerülne, úgy — véleményünk szerint — a következő feladatok elvégzése indokolt:



1. ábra. A Bakony hegység mangánércprognózis térképe (szerkesztette: Mészáros J. 1982). Jelmagyarázat: 1. Neogén oldalel-tolódás, 2. Jura törés mentén kialakult prészenon oldaleltolódás, 3. Jura törés mentén kialakult prészenon feltolódás, 4. Jelentős idős törés, 5. Kőzetblokkok prészenon mozgási irányai, 6. Működő mangánércbánya, 7. Felhagyott mangánércbánya, 8. 1–10-ig a mangánércelőfordulás prognosztizálható helyei

Fig. 1. Manganese ore prediction map of the Bakony Mountains (plotted by J. Mészáros 1982). Legend: 1. Neogene strike-slip fault, 2. Pre-Senonian strike-slip fault along a Jurassic fault, 4. Major ancient fault, 5. Pre-Senonian reverse fault movement of rock slabs, 6. Manganese ore mine in exploitation, 7. Manganese ore mine abandoned, 8. 1 to 10: Predictive manganese ore occurrences

1. Az üledékhézagos és üledékfolytonos jura területek lehatárolása.
2. A szerkezetföldtani vizsgálatok továbbfejlesztése, a jura törésvonalak tektonikai—geofizikai módszerekkel való pontosítása és megfelelő méretarányú térképi ábrázolása.

A két vizsgálati módszer együttes alkalmazása a hegység mangánércre vonatkozó földtani ismeretességi szintjét jelentősen tovább fejlesztheti.

Irodalom — Literatur

- CSEH NÉMETH J. (1981): Az V. ötéves tervidőszakban végzett érc- és ásványbányászati kutatás, valamint a VI. ötéves terv kiemelkedő fontosságú feladatai. Földtani Kutatás XXIV. 3. pp. 11—23.
- GALÁCZ A.—VÖRÖS A. (1972): A bakony-hegységi jura fejlődéstörténeti vázlata a főbb üledékföldtani jelenségek kiértékelése alapján. Földt. Közl. 102. 2. pp. 122—134.
- GRÖZY B. (1968): Felső-liasz Ammonoideák Űrkútról (Bakonyhegység). Földtani Közöly 98. 2. pp. 218—226.
- KONDA J. (1970): A Bakony hegységi jura időszakai képződmények üledékföldtani vizsgálata. MÁFI Évkönyv 50. 2. pp. 1—260.
- MÉSZÁROS J. (1980): Mangánérckutatás szerkezetföldtani és geofizikai módszerekkel. Földtani Kutatás XXIII. 4. pp. 13—16.
- MÉSZÁROS J. (1982): Nagyméretű vízszintes eltolódás a Bakony Ny-i részén és szerepe a nyersanyagkutatásban. MÁFI Évi Jelentése 1980-ról
- SZABÓ Z. (1977): A bakonyi mangántelepek eredete. MÁFI Adattár
- SZABÓ, Z.—GRASSELY, GY.—CSEH NÉMETH, J. (1981): Some conceptual questions regarding the origin of manganese in the Űrkút deposit, Hungary. Chemical Geology 34. pp. 19—29.

HÍREK, ISMERTETÉSEK

Beszámoló a Nemzetközi Ércgenetikai Asszociáció (IAGOD) Tbiliszi rendezett VI. Szimpóziumáról 1982 szeptember 5–13.

Az IAGOD 1964-ben tartotta első szimpóziumát, tényleges megalakulása 1968-ban (a Nemzetközi Geológiai Kongresszus alkalmából) történt. A Tbiliszi VI. Szimpóziumon hazánkat 8 tagú csoport képviselte: SZÉKYNÉ FUX VILMA az IAGOD Nemzeti Bizottság elnöke, BAKSA Csaba, BOGNÁR László, CSONGRÁDI Jenő, MINDSZENTY ANDREA, VETŐNÉ AKOS ÉVA, ZELENKA Tibor.

Kiküldetésünk fő célja volt felhívni a figyelmet a Nemzeti Bizottságunk megalakulására és a magyar ércgenetikai és ércteleptani eredményekre. Benyújtott jelentésünk alapján a VI. Szimpózium közgyűlésén ŠTEMPROK főtitkár hivatalosan is bejelentette a magyar bizottság megalakulását és rövid ismertetést adott eddigi tevékenységünkről. A szimpóziumon az IAGOD vezetőségével és a VI. szimpózium szervezőivel, különösen J. RIDGE professzorral (USA), A. G. TVALCSRELDZE akadémikussal és V. A. BASKINA főosztályvezetővel jó személyi kapcsolatokat alakítottunk ki. Jól sikerült a 4 magyar előadás, résztvettünk az egyes bizottságok munkaértekezletén is. Magyarország képviselőjeként alulírottat a Paragenetikai Bizottság vezetőségi tagjai közé választották.

Az érdekes város és a Kaukázus szépsége, érctelepeinek jelentősége vonzotta a külföldieket. 500-an küldtek be előadási kivonatokat 31 országból. Természetesen ekkora számú előadást nem lehetett beiktatni és a Kongresszus témáinak megfelelően történt az előzetes válogatás. De a Rendezőség külön kötetben valamennyi kivonatot megjelentette.

A résztvevők száma igen nagy volt, a világ minden részéből érkeztek érceológusok, így elsősorban a Szovjetunióból, az Egyesült Államokból, Kínából, Japánból, Kanadából, a Német Szövetségi Köztársaságból, Angliából, Franciaországból, más nyugat-európai országokból, Skandináv államokból, Dél-Amerikából, Afrikából. Az európai szocialista államok között a résztvevők számát tekintve a Szovjetunió és

Bulgária után a magyar csoport következett. Többen voltak Csehszlovákiából, Jugoszláviából, 1–2 résztvevő érkezett az NDK-ból, Lengyelországból. Romániából és Albániából nem volt résztvevő.

A Szimpózium 3 fő témájának, bizottságainak és munkacsoportjainak előadásai külön-külön szekcióban hangzottak el az alábbiak szerint.

I. A VI. Szimpózium fjtémái:

1. Ércformáló hidrotermális rendszerek. Előadások száma: 40
2. Ércesedés és gránitos magmatizmus. Előadások száma: 32
3. Matematikai módszerek az érctelepek tanulmányozásában. Előadások száma: 19

II. Az IAGOD bizottságainak és munkacsoportjainak tudományos ülései

1. Az Érctelepek Globál Tektonikai Bizottsága I. Előadások száma: 22 (1 magyar)
2. Az Érctelepek Tektonikai Bizottsága II. Előadások száma: 17
3. Az Érctelepek Paragenetikai Bizottsága. Előadások száma: 22
4. Érchozó Fluidos Zárványok Bizottsága. Előadások száma: 26 (2 magyar)
5. Fluorit-barit Telepek Bizottsága. Előadások száma: 10
6. Szkarn-telepek Munkacsoportja: Előadások száma: 11
7. Az Ércgenetika és a Gyakorlati Hasznosítás Munkacsoportja. Előadások száma: 15. (1 magyar)
8. A Nemzetközi Geológiai Unió nagy nyomású és hőmérsékletű Kísérleti Közvetleni Bizottsága. Előadások száma: 11
9. Mangán Bizottság. Előadások száma: 29
Összesen 260 előadás hangzott el.

A közgyűlésen Štemprok főtitkár részletes beszámolója után az egyes bizottságok beszámoltak a 4 év alatti tevékenységükről, s az elkövetkező 4 évről vonatkozó terveikről. Csak a legérdekesebbeket említjük. Kiemelkedett KUTINA professzor előterjesztése a közgyűlésen Tektonika/I. szek-

ció terveivel kapcsolatban. A következő témák tanulmányozását tervezik:

Érclepek paramétereinek megállapítása, ércgenetikai provinciák, ércudítási kérdések, a Mohorovicic féle felület szerepe az ércek keletkezésében.

A Tektonika II. szekciói tervei között a kontinentális és óceáni eredetű érclepek pontos jellemzése szerepel, fontos kérdésnek tartják a köpeny szerepének megállapítását az érclepek kialakulásában. A Paragenetikai Bizottság igen aktív volt az elmúlt 4 év alatt „Probleme der Paragenese” címen a Freiburger Forschungshefte (szerk. BAUMANN) számos értekezés jelent meg külön szám formájában. A „paragenesis” definíciójának pontos meghatározására 6 tagból álló munkacsoportot hoztak létre.

A fluorit és barit komisszió az IMA-val (International Mineralogical Association) tartja a kapcsolatot.

Rendkívül aktív volt a Mangán-Bizottság az elmúlt időszakban, működő tagjaitól 300 publikáció és 2 monográfia jelent meg.

Határozatot hozott a közgyűlés a következő szimpóziumról is. 1984-ben a moszkvai Nemzetközi Geológiai Kongresszussal kapcsolatban Moszkvában Cu-szimpóziumot tart a JAGOD. A VII. szimpózium megrendezésére KAUTSKY alelnök meghívása alapján 1986-ban a Skandináv államokban, közelebbről Svédországban kerül sor. A moszkvai Nemzetközi Geológiai Kongresszusig a JAGOD vezetősége változatlan. Új vezetőség választására Moszkvában kerül sor.

*

A szekciók előadásai jórészt egyidőben hangzottak el. Minden ülésen nem tudtunk résztvenni, érdeklődés szerint felosztottuk a részvételt, s a legérdekesebb szekciók előadásairól az alábbiakban számolunk be.

SEKÉNYÉ FUX VILMA

I. A Szimpózium 3 főtémája

I.1. Szekció: Ércképző hidrotermális rendszerek

A téma keretében 39 előadás hangzott el a következő megosztásban: szovjet 21, amerikai, lengyel, jugoszláv, csehszlovák 3—3, bolgár 2, japán, kínai, kanadai, francia 1—1. Az előadások közel fele egy-egy ércelőfordulás teleptani ismertetésére, esetleg egy nagyobb körzet valamely telep típusára koncentrált (pl. VARCEK: A Kárpátok sziderit formációjának hidrotermális rendszerei; ROZLOZNSNIK: Sziderit telepek forrása és szerkezeti helyzete a Szepes-Gömöri Érchegységben).

Az előadások másik része különböző fizikai-kémiai tényezőknek az ércképződésre gyakorolt hatását taglalta, illetve genetikai modellek kidolgozására tett kísérletet.

Ezek közül az alábbi előadások voltak különösen figyelemre méltóak:

JEPATKO—LITVINSZKÁJA: A statikus mágneses tér hatása az ércképző folyamatokra (Bizonyos vegyületek, pl. kovasav oldódását a mágneses tér nagymértékben elősegíti).

DZULYNSKI: Hidrotermális karszt — új ércképző tényező a karbonátos kőzetek érceinek értelmezésében. (Felszálló melegvízes oldatok hatására lapos dőlésű karbonátos kőzetekben, kevéssel azok létrejötte és tengerszint fölé emelkedése után kialakult rendszer. — Mississippi Valley típus).

SOVKINS: Kuroko típusú masszív szulfid telepek genetikai modellje. (A viszonylag hosszan működő tengervizes konvekciós és rövid ideig beáramló fémdús utómagmás oldatok feltételezése egybevág a teleptípus földtani, geokémiai és izotóp jellemzőivel).

BEANE: Hidrotermális ásványok és fluid paraméterek fejlődése az USA néhány porfirios rézérc telepében. (A központi porfirios intruziókban képződési hőmérséklet és só-tartalom alapján 3 különböző hidrotermális folyadék típus különíthető el zárványvizsgálatok alapján. Ezek közül a 250—400 °C közötti homogenizációs hőmérsékletű, < 15% NaCl tartalmú zárványok jellemzőek a porfirios rézércekre. Oxigén-hidrogén izotóp tanulmányok szerint a híg oldatok főként meteoritikus eredetűek. Az összes tanulmányozott telepen a részulfid kiválása a kvarc-epidot-klorit-K-földpát fázishoz kapcsolódik).

CSONGRÁDI JENŐ

I.2. Szekció: Ércesedés és a gránitos magmatizmus

Egyike volt a szimpózium három fő kérdéscsoportjának. Az előadások több mint harmada szovjet szerzőktől (leginkább kollektívaktól) hangzott el, de összesen 14 nemzet előadásait kísérte ebben a szekcióban is kitüntetett figyelem. A témaköröket tekintve az előadások mintegy negyede (11 előadás) foglalkozott általános ércesedési kérdésekkel. Több előadást tartottak a porfirios Cu-Mo ércesedések témaköréből, de ugyanilyen figyelem kísérte az ón-, wolfram- vagy a polimetallikus ércesedések témakörreit is, sőt az általános ércgenetikai kérdések modellezése is az érdeklődés homlokterében volt a meghallgatott előadások tükrében.

Nagy figyelem kísérte V. I. KOVALENKO et al. (Moszkva) előadását: „Az Ásvány-

képződés kapcsolata a savanyú magmatizmus" témakörből:

A szerzők potenciálisan 7 ércartalmú magma provinciát különítettek el — elsősorban távolkeleti és mongóliai tapasztalatok alapján:

- a) gabbro-plagiogranit (ofiolitos együttesben), pirités ércesedéssel
- b) granodiorit-gránit; Au-, Mo- szkarn-ércesedéssel,
- c) leukogranit; Ta-, Li-, Nb-, Sn-, W-, Mo-ércesedéssel,
- d) ongonit (topázartalmú kvarcakeratófir); Be-, Ta-, Li-, Rb-ércesedéssel,
- e) monzonit-granodiorit-gránit; Cu-, Mo-, Sn- és Ag ércesedéssel,
- f) rapakivi gránit; ritkaföld-, Sn és W ércesedéssel,
- g) alkáligranitok; ritkaföld-, Nb-, Ta-, Zr-, (Hf-) és egyéb pegmatofil elemek telepei.

Érdekes előadást tartott M. ŠTEMPROK (Prága) az óntartalmú gránitok differenciációjának alkálitrendjéről, valamint D. V. ROUNDOUST és I. G. PAVLOVA (Leningrád) a gránitok, a metasomatózis és az ércképződés összefüggéseiről.

Komplex kutatások alapján — sok záróvizsgálat eredményeit összegyezte T. G. THEODORE (USA), aki a Kordillerák egy profiros Mo-érctelepének fluor-hiánya alapján jutott érdekes lemeztektonikai következtetésekre.

BOGNÁR László

II.1. A IAGOD Bizottságaiának és Munkacsoportjainak ülései

II.1.1. Tektonikai Bizottság I. „Globális Tektonika Metallogénia”

Ez a bizottság hasonló témát dolgoz fel, mint az UNESCO IGCP 169. sz. projektje, amelynek feladata a K-Mediterrán és Ny-Kaukázus metallogeniájának a geotektonikus fejlődéssel kapcsolatban vizsgálata.

A kétnapos előadássorozat nagy érdeklődésre tartott számot, több figyelemre méltó munkával. 24 előadás hangzott el: 6 amerikai (USA), 7 szovjet, 4 bolgár, 2 japán, 1 cseh, 1 mexikói, 1 D-Afrikai, 1 magyar, néhány munka USA és szovjet kooperációban készült.

Külön említést érdemel néhány előadás, amelyek globális tektonikai következtetésekkel vagy átütő sikert arattak, vagy vihart kavartak.

J. A. NOBLE „A Föld nagy érctelepeinek eredete és fémeloszlása” című előadásában mintegy 500 nagy telep vizsgálata alapján azt állította, hogy ezek megfelelő területben spirális eloszlást mutatnak és ez összefüggésben van a globális tektoni-

kai folyamatokkal. Véleménye nem aratott osztatlan elismerést.

Egy másik figyelemre méltó előadást a cseh származású amerikai Jan KUTINA tartotta „A felsőkőpeny lehetősége szerepe a nagy érctelepek eloszlásának hálózatában” címmel. A nagy gyakorlati értékű előadás néhány példán bizonyította, hogy a globális szerkezeti interpretációkból kiindulva ki lehet jölni a földkérgen eddig nem kutattott olyan pontokat, szerkezeti egységeket, amelyek kutatása gyakorlati szempontból perspektivikus.

Az előadások nagyobbik része helyi témákat dolgozott fel több-kevesebb nagy-szerkezeti összefüggéssel. Ezek közé tartozott a magyar előadás, a CSEH NÉMETH J.—CSILLAG J.—FÖLDÉSSY J.—ZELENKA T. szerzőtársaimmal közösen készített dolgozat „A szerkezet és metallogénia összefüggése Észak-Magyarországon” címmel. A dolgozat része az IGCP 169. projektjében a szerzők által végzett munkának. Az előadás áttekintette az ismert ércelőhelyeket, szerkezeti egységbe illesztve azokat és ezzel megteremtve a lehetőségét azonos genetikájú ércesedések eredményes kutatásának.

BAKSA Csaba

II.2. A Tektonikai Bizottság II. Szekciójának előadásai

Az előadásai elsősorban az ércesedés, érctelep és a struktúra, tektonika kapcsolatával foglalkoztak. Szovjet szerzők különös jelentőséget tulajdonítanak ennek a kérdésnek, ahogy ez az előadások megoszlásából is kitűnt (szovjet 8, bolgár 3, angol, indiai, jugoszláv, kanadai, német (NSZK), török 1—1).

Az előadások sorából a következőket emeljük ki: F. G. WOLFSON és V. V. ARKHANGELSKAJA: Teletermális Pb és Zn-telepek földtani és genetikai sajátosságai.

A platform teletermális Pb és Zn ércesedések szoros kapcsolatban állnak a kontinentális kerég fejlődésével. Jellemzi őket a viszonylag kis tömegű gránitok jelenléte, jelentős 2 km vastag üledékes fedő, a bazaltos kőzetek uralkodása. Részletesen kitért WOLFSON a mobilis övek teletermális Pb és Zn-telepeinek jellemzésére. Majd kiemelte, hogy gyakran a mobilis övek, de különösen a platform teletermális Zn-Pb telepekre jellemző a szénhidrogén-telepek közelsége. A kőolaj és gáztelepeket körül veszik a Cu, Fe, Pb, Zn, As, Sb hintett szulfidos aureolái. Ezek az elemek a kőolajokban is kimutathatók. WOLFSON szerint a térbeli közelség, tektonikai helyzet, azonos földtani kor, az érc- és szénhidrogén formáló túlhevített gőzök és gázok (H₂, CO₂, CH₄ és más szénhidrogének) hasonló-

sága az érc- és szénhidrogéntelepek keletkezésének szoros kapcsolatára utalnak.

Az érctelepeket formáló fluidumok tehát poligén eredetűek, és uralkodóan kéreg alatti forrásból származnak.

V. N. BRUKHANOV—V. S. KOGEN—L. M. NATAPOV—A. L. STAVTSEV—N. A. YABLONSKAJA (Aerogeologia, Moszkva). Aerogeológiai megfigyeléseket végeztek a makroszerkezet (struktúra) és ércesedés kapcsolatának felderítésére.

Szerzők a magmás tevékenység gyűrűt öveiben köralakú (gyűrűs), érces szerkezeteknek 4 típusát különítette el, a) diszjunktív (köralakú gyűrűdéses) b) dómalakú, különböző mélységű, c) vulkáni v. d) plutói.

A dómalakú gyűrűs szerkezetek a recens tektonikai aktivitás területén jelentkeznek Hg-Sb ércesedéssel. A diszjunktív és vulkáni szerkezet az Ag-polimetallikus ércesedésekre kedvező. A szubvulkáni gránitokkal kapcsolatos plutói szerkezetekben a Co-Mo ércesedések jelentkeznek.

Az ércesedés szempontjából kétféle szerkezet kedvező 1. köralakú szerkezetek, amelyek átmérője 10—25 km-nél nem nagyobb, 2. a lineamentek keresztződési helyein jelentkező szerkezetek. Eszerint a Szovjetunió területén jelentkező ércesedések 3 csoportra oszthatók:

a) Általában köralakú (gyűrűs) szerkezetekhez kapcsolódnak és ritkán jelentkeznek lineamentek keresztződésében (pl. Dél-Tien Shan).

b) Előfordulnak mind gyűrűs szerkezetekben, mind lineamentek keresztződésében (pl. Primorie, Centrál-Kazahsztán).

c) Főleg lineamentek keresztződésében jelentkeznek és ritkán fordulnak elő köralakú (gyűrűs) szerkezetekben (pl. Kaukázus, Kazahsztán).

II.3. A Paragenetikai Bizottság Szekciója

A szekcióban 22 előadás hangzott el. Ezek országok szerinti megoszlása a következő: Szovjetunió 12, USA 10, Norvégia 3, Argentína, Bulgária, Dánia, Kanada, Németország (NSZK), Svájc 1—1.

Az elhangzott előadások számos érdekes problémát vetettek fel, amelyeket az alábbiakban foglaljuk össze:

1. Összefüggés a paragenézis és az ércesedés fejlődési foka között.

2. Ásványok diffúziós zónái, Sn-telepek paragenézise, ércasszociáció, koexistens szulfidok mint indikátorok az érceképződés fiziko-kémiai körülményeinek megállapításához.

3. Hidrotermális ércesedések paragenetikai ásványasszociációja és azonosításuk ismertetőjegei.

4. Al-megoszlása koexistens ásványfázisok között Mn-telepek progresszív metamorfózisa során.

5. Érogenetika: az Udokán terület (Sziberia) Cu-ércesedésének eredete, ásványparagenézise mint reális bázis Sn-telepek genetikájának értelmezéséhez.

6. Vizsgálati módszerek: Se-Cu ércesedés (Grönland) mikrostruktúrájának értelmezése, Fe-foszfátok vizsgálata lúminiscens mikroszkóppal, ércformációk termodinamikai analízise.

7. Összefüggés Fe-tartalmú ásványparagenézis és a gránitok ércproduktivitása között.

8. Különböző érctelepek (scheelit, Mo-W-Sn, termés Cu, krómit, U-Mo) paragenézisének bemutatása a világ legkülönbözőbb részeiből.

SZÉKYNÉ FUX VILMA

II.4. Érchozó fluidos zárványok Bizottsága

Az előadások változatos témái igazolták, hogy a folyadékzárványvizsgálat — mint speciális érckutatási módszer — a technika fejlődésével az utóbbi néhány évtizedben igen népszerű lett.

A módszert felhasználják a kimberlites testek kutatásától kezdve a posztmagmás pegmatitos, pneumatolitos, hidrotermális érctelepek kutatásánál, a kráterek kimutatásánál, sőt, új volumetrikus módszerek kidolgozásával a Hold regolitáinak kozmikus objektumaiban, a tectitekben, meteoritokban és az impaktitos képződményekben levő gázok összetételének és sűrűségének meghatározásához is.

Az előadásokban ón-wolfrám, porfiros molibdén, porfiros réz, arany és polimetallikus ércesedés, sztratiform ólom-cink telepek, és antimon telep folyadék-zárványai szerepeltek.

A leggyakrabban említett polimetallikus telepeken végzett folyadék-zárványvizsgálatok eredményei:

A hidrotermák a vízen kívül széndioxidot, metánt, nitrogént, nehéz szénhidrogéneket és más gázokat tartalmaznak.

Az iparilag jelentős polimetallikus telepeknél főleg CO₂-tartalmú vizek szállították az ércet.

A legnagyobb télepek, melyek gyakran a nagy antiklinálisok brachiantiklinális szerkezeteiben lokalizálódnak nagy CO₂-tartalmú érchozó oldatokról tanúskodnak. Az oldatok CO₂-tartalma 50—60%, NaC tartalmaz 5—7%. A homogenizációs hőmérséklet 340—300°C — 150—90 °C. A kis koncentrációjú polimetallikus ércek 230—220 °C-on válnak ki.

Az arany tartalmú polimetallikus előfordulásokat viszonylag magasabb CO₂-tartalom jellemzi.

Egyes polimetallikus ércelőfordulásokra jellemző a viszonylag kisebb széndioxid, ill. a nagyobb mennyiségű metán és nitrogéntartalom. Ezek az oldatok a CO₂-os és a metános víz összetétele közötti átmenetet mutatják.

A szekcióban 2 magyar előadás hangzott el:

GATTER István: Folyadék-zárvány tanulmányok a gyöngyösorszi polimetallikus értelepen.

VERTŐNÉ ÁKOS ÉVA: Gáz-folyadék zárványok zónációja és kapcsolata az ércesedéssel a Közép-Börzsönyben.

VERTŐNÉ ÁKOS ÉVA

II.6. Szkarnos értelepek munkacsoportja

A munkacsoport keretében 11 előadás hangzott el. Ezek közül néhány fontosabb témakör:

1. A szkarn képződés fiziko-kémiai viszonyait V. A. ZSARIKOV (Szovjetunió) ismertette a bimetaszomatózist modellező formációk közzetani, fiziko-kémiai kísérleti mérések és termodinamikai számítások alapján. Három szakaszt különített el:

Magnézium-szkarnok magmás szakasza.

Magnézium-szkarnok utómagmás szakasza.

Mész-szkarnok utómagmás szakasza.

Szkarnos ércépződés közvetlenül a szkarnosodás után, vagy később a már kivált szkarn ásványok hidrotermális oldatokkal való savanyú kilúgítása után következnek be.

2. A szkarn lelőhelyek kőzet szerkezeti helyzetét L. D. MEINERT (USA) ismertette lemeztektonikailag értelmezve a Fe, W, Cu, Pb-Zn és Sn szkarnok közötti különbségeket. Óceáni magmás szigetfvek meredek dőlésű szubduktíós öveibe Fe szkarnok nagy Co, Au, Cu tartalommal képződnek gabbró és gránit intrúziókban.

Kontinentális kéreg szubduktíós zónáiban egyidejűleg képződött mészkalkálmagmákhoz kapcsolódik

5–15 km mélységben W, Cu és Mo szkarn ércesedés, 1–6 km mélységben szulfid gazdag Cu, Fe, Pb, Zn, Mo, Au és Ag szkarn ércesedés.

Szubduktió után a kontinentális kéreggel kölcsönhatásba kerülő magmából kvaremonzonit, és gránit intrúziók képződnek W, Mo szkarn ércesedéssel Cu, Zn, Be, Au, Ag elemek kíséretében.

Szubduktió utáni rift állapotban a kéreg eredeti gránitintrúziók Sn szkarnos ércesedést eredményeznek, B, Be, F, W, Cu, Zn, Pb és U kísérő elemekkel.

3. A mészkő szkarnok települési és elhelyezkedési jellege alapján PECK A. A. (Szű) az alábbi típusokat különíti el:

Telérés típusú szkarn az intrúzió és a karbonátos kőzet kontaktusát metszve helyezkedik el.

Frontális típusú szkarn az intrúzió és a karbonátos kőzet kontaktusán alakul ki, mely lehet antiklinális típusú, ha az intrúzió hidrotermia áteresztőképessége nagyobb mint az azt körülvevő karbonátos kőzeteké.

Szinklinális típusú, ha az intrúzió hidrotermia áteresztőképessége kisebb mint a karbonátos kőzeteké.

Burkoló típusú, ha a kontaktus mindkét oldala közel azonos viselkedésű.

4. A szkarn képződés hőmérsékleti viszonyait több előadás tárgyalta folyadék és gázzárványok vizsgálata alapján (Primorje és Tadzsikisztán különböző ércformációira W, Sn, B, Fe, Cu, Pb, Zn), összefoglalva a következő ércépződési szakaszok állapíthatók meg:

szkarnos szakasz	780—370 °C
greizen szakasz	480—220 °C
szulfid szakasz	420—160 °C
karbonát szakasz	210—80 °C

Összességében a szkarnos ércépződés kutatása két fő területen fejlődik, az egyik a képződési körülmények kísérleti modellezése, másik a pontos képződési hőmérséklet megállapítása gáz-folyadék zárvány vizsgálatokkal.

ZELENKA Tibor

II.7. Az ércgenetika és a gyakorlati hasznosítás munkacsoportja

A szekcióban elhangzott, összesen 15 előadást témája szerint három csoportba lehet sorolni.

Az első csoportba tartozó előadások — s ezek voltak leginkább összhangban a munkacsoportnak nevet adó főtémával — olyan reménybeli készletek megtalálását és kvantitatív előrejelzését célzó érckutatói, ill. taktikai megoldásokat mutattak be, amelyeknek alapjául minden esetben egy-egy jól megkonstruált genetikai modell szolgált. Ezeknek a fele különféle matematikai eszközöket is alkalmazott. Példaként a kijevi GORLITSKY, B. A. előadását említhetjük, amely a REGION elnevezésű geokémiai-földtani adatbázis és a ráépülő COMPLEX-2 nevű metallogenetikai prognózist készítő soft-ware-t mutatta be.

A második csoportba sorolható előadók egyszerűen egy-egy kiválasztott telep, érces kőzet, vagy nagyobb geotektonikai egység ásványi nyersanyagainak képződésére vonatkozó elméleteket tárták „esetanulmány” jelleggel a hallgatóság elé.

A harmadik csoport előadásai pedig egy-egy geokémiai, vagy geofizikai kutatási módszer ércutatási gyakorlatban

való alkalmazásának általános előnyeit, ill. konkrét módszertani eredményeit tárgyalták.

Magyar részről ebben a szekcióban egy előadás hangzott el SZANTNER F.—KNAUER J.—MINDSZENTY A.: „Genetikai modelleken alapuló folyamatokra a karsztbau-ait-prognózis számítógépre viteléhez” címmel.

MINDSZENTY ANDREA

II.9. Mangán Biztonság. A mangán geológija és geokémiája

A szekció előadásai a IAGOD Mn-biztonságában korábban kialakult gyakorlatnak megfelelően az alábbi három témakör köré csoportosultak:

- Altalános, részben elméleti, geokémiai (és alárendelten mineralógiai) témák (12 db).
- A kontinentális területek Mn-érctelepeinek geológija és geokémiája (12 db).
- A recens tengermedencék és tavak fenekén fellelhető Mn- és egyéb fém-dúsulások mineralógiája és geokémiája (5 db).

Az elhangzott beszámolók meggyőzően tükrözték azt az általános — mondhatni világméretű — gazdaságilag motivált érdeklődést, ami a téma iránt az elmúlt években és napjainkban is megnyilvánul, ill. megnyilvánult. Az előadók jelentős része ui. olyan adatokról, eredményekről számolt be, amelyek mögött jelentős összegű állami, ill. — elsősorban a nyugati országok esetében — vállalati támogatás volt érezhető. Jól példázta ez azt a jelenséget, hogy a tudománynak azok a területei, amelyek valamilyen okból közvetlen gazdasági érdekek(ek)kel esnek egybe, szükségszerű konjunkturális fellendülést élvezhetnek.

Az elhangzott előadások közül a továbbiakban néhány kiragadott példát részletesebben is ismertetünk, mivel úgy véljük, hogy egy részük így kivonatossá formálva is tartalmaz a hazai földtani gyakorlat számára hasznosítható információt, más részük pedig mint általános gazdaságföldtani adat tarthat számot érdeklődésre.

LISZICIN, A. P. et al.: A Mn geokémiája az óceánokban. Az óceánok Mn-tartalmának egy részét (az ún. „exogén” mangánt) a folyók szállítják a tengerbe. A folyóvíz oldott mangán-tartalma 10 g/l. Hegyvidéki folyókban a szervesen vegyület formájában jelenlevő Mn van túlsúlyban, síkvidékiekben a szerves és szervesen Mn-vegyületek aránya kb. 50—50%. A világóceánokba ilyen módon bejutó Mn összmennyiségét évi 20,8 millió tonnára lehet becsülni. Ebből 20,4 millió tonna szuszpenzióként és (mindössze) 0,4 millió tonna oldatként érkezik.

A tengervíz átlagos oldott Mn-koncentrációja 0,1 mg/l-re becsülhető. Ebben a környezetben a Mn már uralkodóan szervesen kötésben van jelen. A tengervíz Mn-tartalmának nagy mennyisége vesz részt a biológiai körforgalomban: a Csendes-óceán plankton szervezetei évente 0,55 millió t Mn-t vonnak ki a vízből. A biogén-módon kötött Mn-nak több mint 90%-át a szerves anyag a fenékre hullva „menet közben” és a fenéken elvesztve, vagyis az a mélyebb vízrétegekben visszajut a tengervízbe. Létezik tehát egy vertikális, biológiai Mn-transzport. A fenéken a víz telítődhet Mn-ra, s így módon oxidként, vagy hidroxidként kiválik.

Ki lehetett számítani, hogy a pelágikus régióban a fenéken felgyűlő üledékekben a világóceánokban évente 8,35 millió tonna Mn gyűlik össze — ez jóval több, mint ami évente „exogén” Mn-ként a kontinentális beszállítódik. Ez azt jelenti, hogy kb. évi 6 millió t endogén eredetű kell, hogy legyen.

A Mn szilárd fázisként való akkumulálódásának üteme az óceánfenéken 0,5 mg/cm² és 5 mg/cm²/1000 év között változik. A felhalmozódás ütemét számos tényező befolyásolja (pl. az egyenlítői területeken, a közép-óceáni hátságokon nagyobb, mint másutt.)

Bizonyos értelemben LISZICIN, G. N. és SZAVENKO, V. Sz.: A pelágikus Fe-Mn-gumók diagenetikus képződéséről című előadása is. Szerintük a Fe-Mn-gumók diagenetikus képződését jelentősen elősegíti az üledék pórusz és a tengervíz pH-ja közti eltérés. A póruszvíz pH-ja 6,0—7,5-re lecsökkenhet, a tengervíz ezzel szemben hosszútávon állandó 7,5—8,0 körüli érték. A pH-különbség miatt a Mn beoldódhat a póruszvízbe, s ennek folytán koncentrációja egy idő után akár 2—4 nagyságrenddel meghaladhatja a tengervíz Mn-koncentrációjának értékét. A Mn a koncentrációlejtő irányába, tehát felfelé kezd migrálni. A viszonylag magasabb pH-jú tengervízzel érintkezve az oldat pH-ja hirtelen megegyezik, s a Mn szükségképpen kiválik: így jönnek létre Baturinék szerint — és számos más szakember osztozik véleményükben — a pelágikus Mn-feldúsulások.

SOREM, R. K.: A Csendes-óceán Kelet-Egyenlítői övezetének Mn-gumó telepein végzett készletbecslések eredményéről. A Csendes-óceánban a címben jelzett területen jelenleg mintegy 1 milliárd tonna, 2%-nál több Ni + Cu-t tartalmazó Mn-gumót tartanak nyilván (a készletadat száraz bázisra számolva értendő).

A fenti készletek megoszlása az alábbi: 110 000 km²-en 484 millió tonna, 73 000

km²-en 522 millió tonna, 51 000 km²-en 195 millió tonna.

Az átlagos produktivitás a vizsgált helyekre nézve: 4400—7150 t/km².

Az érc fémtartalma súlyszázalékban kifejezve: Mn 23—27%, Ni + Cu ≈ 2%, Co 0,3%

MINDSZENTY ANDREA

A Nemzetközi Mérnökgeológiai Egyesület (IAEG)

4. Kongresszusa

(Új Delhi, 1982. december 10—15.)

A nemzetközi egyesület európai és amerikai kongresszusi (Párizs, 1970., São Paulo 1974., Madrid 1978.) után először került sor Ázsiában kongresszus lebonyolítására. Ennek egyik oka az volt, hogy az egyesület megalapítása is Új Delhihez kapcsolódik (Geológiai Világkongresszus 1964.), valamint az, hogy az indiai mérnökgeológia igen fejlett, így nagy számú mérnökgeológust is foglalkoztat (például a Geological Survey of India önmagában 700-nál többet). A kongresszus rendezését az indiai mérnökgeológiai egyesület vállalta, az említett indiai geológiai szolgálat közreműködésével.

A kongresszus szervezőbizottsága idejekorán küldte szét a körleveleket, de a megváltozott világgazdasági körülmények viszonylag kevesebb külföldi részvételt engedtek meg, mint az utolsó két kongresszusnál. Nem hivatalos adatok szerint mintegy 150 fő külföldi vett részt a kongresszuson, a hazaiak száma 300—500 között mozgott (ha egyszerre nem is vettek részt mindannyian az üléseken). A kongresszus témakörei:

1. Mérnökgeológiai feladatok a környezetfejlesztés és környezetvédelem területén.
2. Az alagútépítés, valamint a földalatti üregek fejtesének mérnökgeológiai problémái.
3. Talaj és kőzet, mint építőanyag.
4. Természetes és tározó tavak mérnökgeológiai problémái.
5. Mérnökgeológiai problémák a tengerparti és self területeken.
6. Mérnöki létesítmények szeizmikus és szeizmotektonikus elemzése.
7. A mérnökgeológia története és fejlődése.

A kongresszusra mintegy 270 dolgozat érkezett be, ezek között 13 magyar. Ez a magyar mérnökgeológia elismerten nagy aktivitását is jelzi. A kongresszusi dolgozatok nyolc kötetben jelentek meg, a főelőadói beszámolókat és a felszólalásokat később megjelenendő két további kötet tartalmazza. A kongresszusi anyag rendelkez-

zésre áll a Budapesti Műszaki Egyetem Ásvány- és Földtani Tanszékének könyvtárában. (A kongresszusi kiadványok megrendelhetők 440 \$-ért a következő címen: Sri Satya Book House, 12—62, Alwal, Secunderabad, 500 010 AP India).

A kongresszuson magyar részről GRESCHIK Gyula és alulírott vett részt, ez utóbbi a nemzetközi egyesület tanácsulésain a magyar nemzeti bizottságot is képviselte. A kongresszus lebonyolítása során főelőadások vezették be az anyagot, majd a szervezőbizottság által kiválasztott előadók teljes anyagukat előadhatták. Ez elég sok időt vett igénybe és így vitára alig volt lehetőség, legfeljebb kérdések feltevésére és megválaszolására kerülhetett sor.

A kongresszusi kirándulások az egész indiai kontinenten behálózták, magam egy, az Alacsony Himalájába (Nainital) vezetett kiránduláson vehettem részt, ahol a hegység szerkezetét, völgyzárógátákat, valamint számos lejtőmozgást tanulmányoztunk.

A kongresszus szervezésében egynapos kirándulás vezetett Agrába a Taj Mahal megtekintésére.

A kongresszus kapcsán folyt le az Egyesület tisztújítása is. Ennek megfelelően a tisztikar az 1983—1986. évekre:

Elnök: M. LANGER NSZK, Hannover

Főtitkár: L. PRIMEL Franciaország, Párizs

Kincstárnok: A. PETER Franciaország, Párizs

Alelnökök:

Kelet-Európa: M. MATULA Csehszlovákia, Pozsony

Nyugat-Európa: az elnök tölti be a tiszteket

Afrika: MALOMO Nigéria, Ile-Ife
Észak-Amerika: J. VARNES USA, Denver, Colorado

Dél-Amerika: H. V. RIMOLDI Argentína, Buenos Aires

Ázsia: WANG SI-JING Kína, Peking
Ausztrál-Ázsia: BELL Újzéland, Christchurch

Az IAEG 5. kongresszusa 1986-ban Buenos Airesbe hívja a világ mérnökgeológiaiával foglalkozó szakembereit.

KERTÉSZ Pál

Könyvismertetés

POTTER, E. Paul—MAYNARD, I. Barry—PRYOR, A. Wayne: Sedimentology of Shale. (A pelitek szedimentológiája) Springer Verlag, 1980. 306. p.

A cincinatti egyetem három ismert szedimentológusa érdekes időpontban vállalkozott a pelites kőzetek szedimentológiájának összefoglalására. A hetvenes-nyolcvanas évek fordulóján érkezett a laboratóriumi vizsgálati technológia fejlődése abba a stádiumba, hogy a pelitek szedimentológiája is a „részeske központú” (= a legkisebb már homogén komponens mélységéig vizsgálódó) lett. (Más kérdés, hogy az egybeesik a „kőzettömeg központú” gondolkodási iskola másodvirágzásával a törmelékeny szedimentológia homokkővekkel, rudítottakkal foglalkozó ágában). Az a tény, hogy a pelites kőzetek a nagy medencealkutatók kitöltésében a túlnyomó többséget alkotják, s egyben mindig is potenciális szénhidrogén anyaközetnek tekinthetők, csak növeli a pelites kőzetek iránt megnyilvánuló érdeklődést.

A könyv 3 fő fejezetre oszlik. Az első 84 oldal 44 ábrával 11 táblázattal kiegészítve a klasszikus szedimentológiai kérdéseket taglalja: az üledékanyag eredete, szállítása, lerakódása. Erőssége a fejezetnek a pelites kőzetekben található rétegzettségi, szerkezeti jegyek bemutatása, osztályozása, elemzése; valamint az esetleges bioturbációk és szedimentológiai elemzésük bemutatása. Tárgyalja a finom törmelékek mineralógiai geokémiai sajátosságait, s röviden kitér a pelitek recens és — néhány esettörténet bemutatásával — földtörténeti múltbeli előfordulási sajátosságaira.

Egyedülálló módon, a könyv második része egy kérdéssorozat, amely kézvezetőként szolgál a terepi közelelért, a laboratóriumi vizsgálatok és az előbbiekből szintetizálható medenceanalízis összeállításánál. 10—10 kitűnően irányított kérdés a terepi és laboratóriumi munkát, négy pedig az átfogó medenceanalízist teszi könnyen tervezhető, értékelhető tevékenységgé.

A harmadik fejezet rövid ismertetésekkel kibővített (de még mennyire kibővített: 126 oldalával, 92 ábrájával a könyv legterjedelmesebb része) bibliográfia, amely a könyv első részének fejezetei szerint csoportosítva dolgozza fel az utóbbi 3 évtized legfontosabbnak ítélt 450 publikációját, azok közül, amelyek nem kerültek be az 1. és 2. részt követő irodalomjegyzékbe. Az ötlet, hogy egy-egy ábra igyekszik az adott publikáció lényegét kiemelni, nagyban emeli az összeállítás értékét.

A kitűnő tipográfia, az igényes kivitelű ábrák és színes vékonyesizolat fotók a Springer Verlag megszokott színvonalas munkáját dicsérik.

Összefoglalva: az eredetileg egyetemi hallgatók számára készült könyv szerzői célkitűzését oly mértékben túlteljesítette, hogy nemcsak más területeken működő szakemberek, hanem a szedimentológiában otthonos geológusok is okulással forogathatják.

DR. BÉRCZI István

VASS, D.—KONEČNÝ, V.—ŠEFARA, J.: Geologicka stavba Ipel'skej kotliny a Krupinskej planiny (Az Ipoly-völgykatlan és a Korponai-fennsík földtani felépítése) Bratislava, 1979. A Geol. Ustav Dionyza Stura kiadása. 240 oldal, 73 szöveggé köti ábra, 14 színes ösföldrajzi és lithofációs térkép, 18 fotótábla (angol nyelvű kivonattal).

Az értekezésben tárgyalt terület az Ipoly-völgy északi lejtője, amely Ipolyság (Sahy), Balassagyarmat, Szécsény és Lonsonc (Lucenec) vonalától észak felé felnyúlik egészen az Osztróvszki-vulkánhegység gerincéig. Dél felől — mintegy 60 km hosszúságban — a magyar országhatár zárja le. Földtani felépítése több vonatközében hasonló a közeli Börzsöny és Cserhát hegységéhez. Ezért főleg az utóbbi területekkel foglalkozó magyar geológusok számára ajánlható a kötet tanulmányozása.

A könyvben leírt megállapításokat számos faunafelsorolás, közetkémiai elemzés, szedimentopetrográfiai laboratórium-vizsgálat támasztja alá. Több oldalra terjed a mélyfúrások rétegsorrendjének vastagságadatait tartalmazó táblázat. Egy másik kimutatásban a vulkáni kőzetek K/Ar izotop-vizsgálati eredményei vannak összegyűjtve.

Külön-külön fejezetek szólnak a geofizikai mérések (graviméteres, magnetométeres) interpretációjáról, a terület tektonikájáról, a mezozoos-paleozoos medencealjazatról, a hasznosítható ásványi nyersanyagokról és a hidrológiáról.

Az értekezés zömét a rupelien kezdetű, a badenien végéig lejtésű ósföldrajzi folyamatok és az ezekből eredő litho- és biofációs-változások aprólékos részletekbe menő tárgyalása teszi ki. Érdekes-

ség, hogy az Észak-Magyarországon csak marin fáciesben ismert középső- és felső-oligocén üledékek Szlovákiában fokozatosan átmennek helyenként az anhidritrétegeket tartalmazó hypersalin lagunafáciesbe is. A badenienben működött andezitvulkánok eltérő közzéttípusait három formációba szétkülönítve ismertetik. A szövegleírást több ősföldrajzi térképvázlat és sematizált szelvényrajz gazdagítja.

Röviden megemlékezünk a monográfia néhány hiányosságáról is. Feltűnő, hogy a neogén földtörténetet csak a badenien végéig tárgyalják, s ezt követően rögtön a pleisztocénre térnek át. A szarmata és pannon időkben lejátszódott földtörténeti folyamatokkal (hegységmozgások, a terület általános kiemelkedése, a lepusztulás mértéke stb.) a monográfia egyáltalán nem foglalkozik. Ezért sem a grafikus anyagban, sem a szövegben sehol sem találunk egyetlen utalást a finális bazaltvulkanizmusra vonatkozóan sem. Holott ennek termékei nemcsak Salgótarján vidékén, hanem attól északra Losonc (Lučenec) környékén — tehát a monográfiában tárgyalt területre is előfordulnak több helyen.

Joggal hiányolható az is, hogy — az egyébként igen szép és gazdag kiállítású kötethez — nincs mellékelve a kőzetek jelenlegi felszíni elterjedését bemutató térkép, még vázlatos kidolgozásban sem. Így az olvasó kénytelen olyan régebben ki nyomtatott földtani térképeket is igénybe venni, amelyek rétegtani-kőzettani jelkúlsa elavult az újabb kiadott monográfiában alkalmazott beosztáshoz képest (M-34-XXXII. Zvolen—Salgótarján 1 : 200 000, továbbá M-34-XXXI. Nitra 1 : 200 000).

Dr. JASKÓ SÁNDOR

REINECK, H. E.—SINGH, I. B.: *Depositional Sedimentary Environments* — with reference to terrigenous clastics. (Leülepedési környezetek — különös tekintettel a terrigén törmelékekre). Springer Verlag, 1980, 549 p.

A német—indiai szerzőpáros nagyalakú, tekintélyt parancsoló vastagságú könyve második, kiegészített, korszerűsített kiadásban jelent meg. A kiadás, mely 7 évvel

követi az elsőt, megtartotta annak szerkezetét: első harmada a leülepedési környezetek vizsgálatának módszereit elemzi. A 80-as évek szedimentológiájában megfigyelhető hangsúlyeltolódással összhangban a figyelmet elsősorban a hidrodinamikai alapelvekre illetve az abból levezethető, különböző makroszkópos jegyekre irányítja. Így külön fejezet foglalkozik a hullámfodrok különböző változataival, a réteglapokon megfigyelhető jegyekkel, a színgenetikus deformációs szerkezetekkel és a szorosabbban vett rétegzetési jegyekkel és mindezek interpretálási lehetőségeivel.

A „részcseke-központú” szedimentológiai gondolkodást a szemcse paraméterekkel illetve a szemcsealak vizsgálatokkal foglalkozó fejezetek képviselik. Az újonnan mindinkább előtérbe kerülő paleoökológiai szedimentológiai vizsgálati módszerrel szintén külön fejezet foglalkozik, elkülönítve a bioturbációk, a különböző életnyomok interpretációs jelentőségét.

A könyv több mint 2/3-a (az 549 oldalból 274) a jelenkori leülepedési környezetek tételes és részletes bemutatása. A gondolatosa a szárazföld felől a tenger felé haladva veszi sorra fácieseket (glaciális, sivatagi, tavi, folyóvízi, esztuáriumok, delták, parti képződmények, a self fáciesei, lagúnák, árapályövek, kontinentális perem-, lejtő, óceáni medencék). Az egyes fejezeteken belül az első résznek megfelelő, fegyelmezett sorrendben tárgyalja a leülepedési egységekre jellemző sajátosságokat. A bőséges fénykép, szelvény és metszet anyag kitűnő összehasonlító anyagot szolgáltat a földtörténeti múlt hasonló képződményeit vizsgáló szakemberek számára. Hazai szakembereink számára különösen örvendetes a recens tavi (tavi delta!), fluviális és delta képződmények igen részletekbe menő taglalása. Különösen érdekes a Rajna Konstanzi tóban kialakult deltájának összetétele a mi pannonban kimutatott deltáinkkal.

Összefoglalva: s kézikönyv kitűnő segédeszköz a gyakorló geológusok, szedimentológusok kezében. Értékét külön emeli a rendkívül gazdag illusztrációs anyag (683 ábra 549 oldalon) és több mint 1000 irodalmi hivatkozás. A nyomdai kivitel kifogástalan, a Spinger Verlag megszokott igényes munkáját dicséri.

DR. BÉRCZI ISTVÁN

TÁRSULATI ÜGYEK

A Magyarhoni Földtani Társulat 1982. október—december havi ülészakán elhangzott előadásai

Október 1. „Autópályák mérnökgeológiát vizsgálata” a Mérnökgeológia-Környezetföldtani Szakosztály ankétja a Közlekedéstudományi Egyesület Közúti Szakosztályával közös rendezésben

Elnök: JUHÁSZ József

JUHÁSZ József: Elnöki megnyitó

SZILVÁGYI Imre: Az autópályatervezés és építés mérnökgeológiai problémái

HÉJJ Huba: Információigény a talajvíz eredetének felderítésére

DETRE Gyula: Autópályák mérnökgeológiai vizsgálatának általános problémái

VIZI ZOLTÁNNÉ: Az M3 autópálya tervezésével kapcsolatos mérnökgeológiai tapasztalatok

KÁRMÁN PÉTERNÉ: Az M1 autópálya tervezésével kapcsolatos mérnökgeológiai tapasztalatok

HONTI ERNŐNÉ: Az M5, M7 autópálya tervezésével kapcsolatos mérnökgeológiai tapasztalatok

BOROMISSZA Tibor: Társelnöki megnyitó
LIPTAY András: Geotechnikai eredetű típusmeghibásodások az M1 autópálya építése során

SZUTOR László: Geotechnikai tapasztalatok az M3 autópálya földműveinek építésénél

KISTELEKI Antal: Mérnökgeológiai tapasztalatok az M3 autópálya földműveinek építésénél

VARGA Árpád—MÓZES Gábor: Az M5 autópálya földműveinek építése száraz finomszemű homokból

TÓTH Ernő: Közutak téli sózásának hatása az autópályák környezetében

Az ankétot követően bemutatásra került a „Homogén földmű — tartós burkolat” című 40 perces film

Résztevők száma: 42 fő

Október 4. Őslénytani-Rétegtani Szakosztály előadói ülése

Elnök: KECSKEMÉTI Tibor

GALÁ CZ András: Az ófalui (Mecsek hegység) bath rétegsor sztratigráfiai újrvizsgálata

MONOSTORI Miklós: A várpalotai Szabóbánya ostracoda faunája

Vita: Kecskeméti T., Galá cz A., Vöröss A., Monostori M.

Résztevők száma: 15 fő

Október 4. Agyagásványtani Szakosztály előadói ülése

Elnök: SZÁNTÓ Ferenc

H. O. Becker: Ein Einlagerung von organische Moleküle und Salze in den Schichtzwischenraum von Kaolinit

Résztevők száma: 18 fő

Október 5. Mérnökgeológia-Környezetföldtani Szakosztály vezetőségi ülése

Elnök: JUHÁ SZ József

Napirend: Az 1983. évi munkaprogram megbeszélése

Résztevők száma: 13 fő

Október 5. A „Miskolc-Tapolcai kőbányában létesítendő geológiai park” c. szakvéleményt készítő munkabizottság ülése

Elnök: SZLABÓ CZKY Pál

Napirend: A szakvélemény ismertetése és zsűrizése

Résztevők száma: 8 fő

Október 6. A Társulat „Somogy-Zala megyei Vándorgyűlésének” előkészítő megbeszélése Kaposváron

Elnök: SOMSSICH LÁSZLÓNÉ

Napirend: Szervezési feladatok

Résztevők száma: 8 fő

Október 8. Ásványtan-Geokémiai Szakosztály előadói ülése

Elnök: KISS János

D'AMICO CLAUDIO: A déli Alpok hercizni plutonizmusa

Vita: Kiss J., Buda Gy., Mindszenty A., Sághe L., Bilik I.

Résztevők száma: 15 fő

Október 11. Ásványtan-Geokémiai Szakosztály előadóiülése

Elnök: Kiss János

LEFFLER János: A tokaji-hegységi zeolitok kőzetek ioncserélő tulajdonságainak hasznosítása galvánüzemi szennyvizek tisztításában

SAJGÓ CSANÁD: Biológiai marker vegyületek szerepe a kőolajkutatásban

ORCSIK ÉVA: Beszámoló a velencei nemzetközi „Kőkonzerválási tanfolyam”-ról

Vita: Kiss J., Pécsiné Donáth É., Gatter I.

Résztevők száma: 14 fő

Október 14–15. A Magyarhoni Földtani Társulat Vándorgyűlése a Dél-dunántúli Területi Szervezet rendezésében

Október 14. Kaposvár

Elnökök: DANK Viktor, TÓKA Jenő, KOVÁCS Endre

DANK Viktor: Megnyitó

SUGÁR Imre: Köszöntő

TÓKA Jenő: Üdvözlés

FÜLÖP József: Együtt a társadalmi-gazdasági haladással

I. Alap- és nyersanyagkutatás:

HALMAI János—HÁMOR Géza—IHAROSNÉ LACZÓ ILONA—JÁMBOR ÁRON—RAVASZNÉ BARANYAI LIVIA—VETŐ István: A Balaton és a Mecsek hegység közötti területen mélyült új alapfúrások földtani eredményei

TÓTH István: Dél-Dunántúl építő-, építőanyagipari nyersanyag-előfordulásai

ZACOMMER János: Somogy megyei agyag-előfordulások a téglagyárak szempontjából

II. Víz- és termálvíz:

KASSAI Miklós—MOLNÁR János: Délnyugat-Dunántúl geotermikus adottságainak földtani értékelése

RÜCK István: Használt hévizek elhelyezésének problémái Somogy és Zala megyében (korreferátum)

SZABÓ IMRÉNÉ: Artézikus ivóvíznyeresi lehetőségek Somogy megyében különös tekintettel Belső-Somogyra

GULYÁS István: Külső-Somogy ivóvíznyeresi helyzete (korreferátum)

III. Földtani környezetvédelem és építésföldtan:

KASSAI Miklós—KÉRI János—VÁRSZEGI Károly: A balatoni üdülőövezet felszíni szennyeződéskorrelációs térképe, különös tekintettel a káros hulladékok megfelelő geológiai szerkezetekben történő elhelyezésére

PAPP Endre: A balatoni üdülőövezet hulladékgazdálkodásának jelenlegi helyzete és távlati lehetőségei (korreferátum)

CSERNY Tibor—RAINCSÁK GYÖRGYNÉ: A Balaton környéki építésföldtani térképezés és annak eredményei

VÁRSZEGI Károly: Dél-Dunántúl felszínmozgásos területei

IV. Agrogeológia:

ZENTAY Tibor: Természetes földtani anyagok szerepe a talajjavításban

MÁTYÁS Ernő (előadta: ZENTAY Tibor): A természetes zeolitok szerepe és jelentősége a magyar mezőgazdaság aktuális feladatainak megoldásánál

SOLTI Gábor: A magyarországi olajpálák agrogeológiai jelentősége

KASSAI Miklós: A hegyvidéki területek total-eróziós térképe, előállításuk, felhasználásuk a Mecsek hegység példáján

SZENDREI Géza: Az ásványtan-, talaj-ásványtan szerepe az agrogeológiában, különös tekintettel a hegy- és dombvidék problémáira.

ANDÓ József: Hegy- és dombvidék talajgeokémiai problémái, Cserhát hegységi vizsgálatok tükrében

MÁRKÓ András: Somogy megye genetikusan átnézeti talajterképe az elmúlt két évtized talajszelvény feltárásai alapján

Vita: Kiss J., Kassai M., Deák J., Vitális Gy., Zentay T., Márkó A., Jámbor Á., Elek I., Tóth A., Kovács E.

Október 15. Bázakerettye

Elnök: BÉRCZI István, TROMBITÁS István

BÉRCZI István: Megnyitó

KAPOLYI László: A bányászati kutatási művelési rendszerek korszerűsítésének összefüggése a regionális fejlesztéspolitikai perspektívák megítélésével

TROMBITÁS István: A Kőolaj- és Földgázbányászati Vállalat tevékenysége, ezen belül a délnyugat-dunántúli kőolaj- és földgázbányászat helyzete

I. Felszíni geofizikai kutatások — mélyföldtani modell:

RUMPLER János: Megemlékezés Varga Imréről

POGÁCSÁS György—RUMPLER János: A korszerű felszíni geofizikai kutatások ered-

ményeinek szerepe a délnyugat-dunántúli medencérezek mélyföldtani modelljének kialakításában

BARDÓCZ Béla: Új szerkezetföldtani és fejlődéstörténeti megismerések Zala dél-balatoni és Somogy Dráva-völgyi medencérezében

II. A kőolaj és földgáz keletkezése, felhalmozódása, a programkészítés tapasztalatai:

BERNÁTH ZOLTÁNNÉ—KONCZ István: A délnyugat-dunántúli terület szénhidrogén felhalmozódásainak eredete

MÉSZÁROS László—TORMÁSSY István: A délnyugat-dunántúli medencérezek kőolaj- és földgázprognózisának legutóbbi kidolgozásánál szerzett tapasztalatok értékelése

MÉLYKÚTI Gábor: Korszerű izovonalszerkesztési eljárások és alkalmazhatóságuk a földtani kutatásban

III. A kőolaj és földgáz kutatás eredményei, perspektívái, az információszerezés fejlesztése:

NÉMETH Gusztáv—TORMÁSSY István: A kőolaj- és földgáz kutatás újabb eredményei és további perspektívái Zala dél-balatoni és Somogy Dráva-völgyi medencérezében, különös tekintettel a neogénnél idősebb tárolóközetekre

KERESZTES Csaba—MOLNÁR János: A fűrészközbeli kőolaj- és földgázgeológiai információszerezés jelenlegi helyzete, a minőségi továbbfejlesztés irányai, lehetőségei

IV. Délnyugat-Dunántúl speciális adottságaiból (a nagymérvű megkutatottságból, valamint a nagy termelési múlttal rendelkező mezőkből) eredő kutatás- és termelés-módszertani kérdések:

BÉRCZI István—NÉMETH Gusztáv: A nagymértékben kutatott területek kőolaj- és földgáz kutatási kérdései

SZITTÁR Antal: A korszerű másodlagos művelési módszerek bevezetésének tapasztalatai Zalában

TROMBITÁS István: Zárszó
Résztevők száma: 200 fő

Október 18. Agyagásványtani Szakosztály előadó ülése a Magyar Agrártudományi Egyesület Talajtani Társaságának Talajkémi Szakosztályával közös rendezésben

Elnökök: DARAB KATALIN és FÖLDVÁRI MÁRIA

KAPOOR B. S.: Agyagásvány átalakulások talajokban

Vita: Fekete Z., Darab K., Rischák G., Szabolcs I., Stefanovits P.
Résztevők száma: 27 fő

Október 18. Tudománytörténeti Szakosztály vezetőségi ülése

Elnök: CSÍKY GÁBOR
Napirend: A X. INHIGEO Szimpózium kiértékelése és az 1983. évi munkaterv előkészítése

Résztevők száma: 9 fő

Október 18. Tudománytörténeti Szakosztály előadóülése

Elnök: CSÍKY GÁBOR
REICH LAJOS: Eduard Suessről, születésének 150. évfordulóján

MIHÁLTZ ISTVÁNNÉ: A hazai paleobotanikai kutatások kezdettől 1950-ig

Vita: Balogh K., Nagy L.-né., Póka T., Kaszap A., László J., Reich L., Miháلتz I.-né., Csíky G.

Résztevők száma: 23 fő

Október 25. Agyagásványtani Szakosztály előadóülése

Elnök: VICZIÁN ISTVÁN
KURZWEIL HANS: Zur Diagenese pelitischer Sedimente im Wiener Becken

Vita: Vető L., Barátosi J., Viczián I.

Résztevők száma: 15 fő

Október 26. Gazdaságtudományi Szakosztály kerekasztal megbeszélése az „Ásványvagyon igénybevétele díj befizetésének kísérlete” témakörben

Elnök: BOHN PÉTER
Vita: Benkő F., Mach P., Pruzsina J., Hahn Gy., Széles L., Tamás K., Madai L., Pogány L.

Résztevők száma: 22 fő

Október 28. Óslénytan-Rétegtani Szakosztály vezetőségi ülése

Elnök: KECSKEMÉTI TIBOR
Napirend: 1. Az 1983. évi munkaterv megbeszélése, 2. Az 1983. évi „Eocén-otigocén határkérdés” ankét, 3. Egyebek

Résztevők száma: 4 fő

Október 28. Földtani Közöny Szerkesztőbizottsági ülése

Elnök: DANK VIKTOR
Résztevők száma: 7 fő

November 1. Óslénytan-Rétegtani Szakosztály előadóülése

Elnök: KECSKEMÉTI TIBOR
LELKESNÉ FELVÁRI GYÖNGYI—KOVÁCS SÁNDOR—MAJOROS GYÖRGY: Pelágikus de-

von mészke a kékküti mélyfúrás paleozoikumában

BÁLDINÉ BEKE MÁRIA: Beszámoló az IUSG Rétegtani Bizottság paleogén-neogén határkérdés munkacsoport tevékenységéről

Vita: Balla Z., Lelkesné Felvári Gy., Mészáros J., Kecskeméti T., Nagymarosy A., Báldiné Beke M.

Résztevők száma: 17 fő

November 1. Agyagásványtani Szakosztály előadói ülése

Elnök: KLIBURSKYKÉ NYE VOGEL MÁRIA

RISCHÁK Géza: Az alföldi tarka agyagok színének kialakulása

VICZIÁN István: AIPEA hírek

Vita: Szendrei G., Tanács J., Viczián I., Kókay J., Klepsitz J.

Résztevők száma: 12 fő

November 3. Általános Földtani Szakosztály előadói ülése

Elnök: DUDICH Endre

BÁRDOSY György: Beszámoló a Saõ-Paulóban tartott Nemzetközi Laterit Konferenciáról

KOZUR Heinz: Die Stratigraphische Einstufung der voroligozänen Schichtenfolge der Tiefbohrung Nagybányá-324 und einige weitere stratigraphische Ergebnisse des Palaeozoikum und Mesozoikum

FAZEKAS VIA—MAJOROS György—SZEDERKÉNYI Tibor: A felsõpaleozóos szubszekvens vulkanizmus Magyarországon

Vita: Balogh K., Balla Z., Dudich E., Kozur H., Szederkényi T., Reich L., Felvári Gyöngyi

Résztevők száma: 32 fő

November 6. Ásványgyűjtők Klubja gyűjtőtúrája Gántra

A túrát vezeti: BÁRDOSI Miklós

Program: Gánti Múzeumbánya, Bagolyhegy és Hosszúharasztos megtekintése; pirit után pseudomorf hematit, aluminit ásványok, gipsz gyűjtése.

Résztevők száma: 31 fő

November 8. Ásványtan-Geokémiai Szakosztály és az Ásványgyűjtők Klubjának összevont vezetőségi ülése

Elnökök: Kiss János és VÁRHEGYI Győző

Napirend: 1. Személyi ügyek, 2. A szakosztály és a klub integrációjának kérdése, 3. Az Ásványgyűjtők Klubjának megoldásra váró feladatai

Résztevők száma: 8 fő

November 8. Ásványtan-Geokémiai Szakosztály titkárválasztással egybekötött előadói ülése

Elnök: Kiss János

A Szakosztály titkárának megválasztása. A titkos választás eredményeképpen a jövőben GATTER István látja el a titkári teendőket.

TAKÁCS József: Opál-nontronit asszociáció

Vita: Rischák G., Kiss J., Földvári M., Sztróka K., Kocsárdy E.

Résztevők száma: 30 fő

November 8. Mérnökgeológia-Környezetföldtani Szakosztály és az OMBKE Bányászati Szakosztály közös rendezésében anketé „A külfejtés mérnökgeológiája” témakörben

Elnökök: JUHÁSZ József és BENKE István

JUHÁSZ József: Megnyitó

Kutatás:

NYERGES Lajos—KAKAS Kristóf: Külfejtésre alkalmas bauxittelepek kutatása geofizikai módszerekkel

LANTOS MIKLÓSNÉ: A geofizika segíti a mérnökgeológiai kép kialakulását

SZLABÓCZKY Pál: Fúrásból nyerhető mérnökgeológiai információk

BADINSZKY Péter—FAICS Iván: A komplex agyagkutatás legújabb eredményei

Tervezés:

BENEDEK Miklós: A mérnökgeológia szerepe a külfejtés technológiai tervezésében

NÉMETH Géza: Hányóanyag szilárdsági tulajdonságainak változása az idő függvényében

FARKAS József—KABAI Imre: Fejtési részüknél előforduló rétegszuszások

SZABÓ Imre—FUCHS Péter: Rézsuállékonysági vizsgálatok összehasonlító elemzése

Termelés:

MADAI László: A mérnökgeológia szerepe a külfejtés üzemvitelében

MOLNÁR Imre (előadta Kovács András): Külfejtési bányaműveléshez kapcsolódó mérnökgeológiai feladatok

VAJDA László: Kőbányák telepítésének és üzemvitelének mérnökgeológiai vonatkozásai

MÉRAI Károly: A Bakonyi Bauxitbánya Vállalat külfejtéses bányászata

FEKE Sándor: Közvetítőréteges vízszint-süllyesztési módszer és üzemvitelének grafikus programozása

Bányafelügyés, rekultiválás:

KARÁCSONYI Sándor: Külfejtések, bányagödörök felhagyásának és rekultiválásának általános kérdései

CZIGLINA Vilmos: Meddőhányók rekultiválásánál nyert tapasztalatok

ÁCS Endre: A külfejtés felhagyásának mérnökgeológiai feladatai

VERESS Andor: Külfejtési hányóink rekultiválási kérdései

OLÁH János: Kombinált rekultiváció a Mátraaljai Szénbányák külfejtési hányóin

Vita: Schmieder A., Paál T., Gajári Gy., Madai L., Fekete S., Szabó I., Farkas J., Kabai I., Juhász J., Szlabóczky P., Benke I., Vitális Gy., Szarvas Z., Paál T., Marczis J., Oláh J.

Résztevők száma: 44 fő

November 15. Tudománytörténeti Szakosztály előadói ülése

Elnök: BOGSCH László

PÓKA TERÉZ: A magyarországi ásvány-és kőzetgyűjtemények szerepe a földtudományok fejlődésében

FEJÉR Leontin: A 200 éves mecseki kőszénbányászat földtani kutatásának történetéről

VARGA GÁBORNÉ: Emlékezés Maros Imre születésének 100. évfordulóján

Vita: Bogsch L., Csíky G., Dudich E., Barátosi J., Reich L.

Résztevők száma: 25 fő

November 18. „Magyarország fontosabb mikrofaciés típusai” c. könyv szerkesztő bizottsági ülése

Elnök: KECSKEMÉTI Tibor

Napirend: a könyv előkészítő munkáinak megbeszélése

Résztevők száma: 9 fő

November 22. Ifjúsági Bizottság klubdelutánja

Elnök: BALOG ANNA

MÓGA János: Barangolás Tibetben (vetített képes élménybeszámoló)

Résztevők száma: 18 fő

November 23. Szénelőzöttani Munkabizottság előadói ülése

Elnök: BELLA LÁSZLÓNÉ

VARGA IMRÉNÉ: A köszén redukáltsági foka

Résztevők száma: 8 fő

November 25. X. INHIGEO Szimpózium Szervezőbizottsági ülése

Elnök: ALFÖLDI László

Napirend: A szimpózium szakmai és gazdasági kiértékelése

Résztevők száma: 9 fő

December 1. Általános Földtani Szakosztály előadói ülése

Elnök: DUDICH Endre

LUKÁCS ZOLTÁNNÉ—POGÁCSÁS György—VARGA Imre: Az alföldi eltérő dőlésű pannon regressziós összetel települési és ösföldrajzi viszonyai

POGÁCSÁS György: Vulkanóriások az Északi-Kordillerákban (Equadori és perui útbeszámoló)

Vita: Jámbor Á., Balla Z., Dudich E., Pogácsás Gy.

Résztevők száma: 31 fő

December 3. Szénelőzöttani Munkabizottság kerekasztal beszélgetése

Elnök: VARGA IMRÉNÉ

Napirend: A különböző paleohőmérsékleti mutatókról

Résztevők száma: 13 fő

December 6. Agyagásványtani Szakosztály előadói ülése

Elnök: VARJÚ Gyula

DEÁK János—GÓDA Lajos—EGGERER Frigyes—MÁTYÁS Ernő—NAMESÁNSZKI Károly: A Füzesabony és Kálkapolna közötti lignitkutatáshoz kapcsolódó agyagásványtani vizsgálatok

Vita: Mészáros M., Viczián I., Jámbor Á., Varjú Gy., Tanács J.

Résztevők száma: 12 fő

December 6. Óslénytan-Rétegtani Szakosztály előadói ülése

Elnök: KECSKEMÉTI Tibor

KNAUER József: Malm- és alsókréta képződmények a halimbai bauxitelfordulás területén

KEREKESNÉ TUSKE MÁRTA—TÓTH Kálmán: Nyírad környéki eocén rétegsorok óslénytani vizsgálatának eredményei

Vita: J.-né Edelenyi E., Knauer J., Kecskeméti T., Kopec G., Báldiné Beke M., Berhardt B., Tóth K.

Résztevők száma: 18 fő

December 9. Ellenőrző Bizottság ülése

Elnök: VITÁLIS György

Napirend: A Társulat 1982. évi tevékenységének értékelése

Résztevők száma: 3 fő

December 9. Választmányi Ülés

Elnök: DANK Viktor

Napirend: 1. Beszámoló a Somogy-Zala megyei Vándorgyűlésről, 2. Az 1982. évi tevékenység értékelése, 3. Az 1983. évi munkaterv, 4. Részvétel és az ezzel kapcsolatos feladatok az 1984-es Geológiai Világkongresszuson (Moszkva), 5. A technikusképzés helyzete, 6. Szakkönyv és egyéb kiadványok, 7. Személyi ügyek

Résztevők száma: 39 fő

December 10. Területi szervezetek és szakosztályok titkárainak megbeszélése

Elnök: BÉRCZI István

Napirend: Az 1983. évi programegyeztetés

Résztevők száma: 17 fő

December 10. Elnökségi ülés

Elnök: HÁMOR Géza

Napirend: 1. Beszámoló a Somogy Zala megyei Vándorgyűlésről, 2. Az 1982. évi tevékenység értékelése, 3. Az 1983. évi munkaterv, 4. Részvétel az 1984-es Geológiai Világkongresszuson (Moszkva), és az ezzel kapcsolatos feladatok, 5. A technikusképzés helyzete, 6. Szakkönyv és egyéb kiadványok, 7. Személyi ügyek

Résztevők száma: 15 fő

December 13. Ásványtan-Geokémiai Szakosztály előadói ülése az Általános Földtani Szakosztállyal közös rendezésben

Elnök: Kiss János

BÁRDOSY György: A Föld főbb lateritbauxit előfordulásainak összehasonlítása

TÓTH MÁRIA: Magyarországi kaolinites kristályossági vizsgálata

Vita: Mindszenty A., Komlóssy Gy., Vörös I., Kiss J., Sztróckay K., Bárdossy Gy., Kocsárdy É.

Résztevők száma: 28 fő

December 13. Mérnökgeológiai-Környezetföldtani Szakosztály és az IUGS Magyar Nemzeti Bizottsága közös rendezésű klubestje „Mérnökgeológiai tevékenységek külföldön” címmel

Elnök: JUHÁSZ József
SZILVÁGYI Imre: Mérnökgeológiai munkák Algériában

VIRÁLIS György: Földtani- és vízföldtani megfigyelések az algériai Hauts Plateauxon

ÉRDI-KRAUSZ Gábor: Radioaktív hulladékok feldolgozásának és elhelyezésének tapasztalatai Franciaországban

Vita: Hegyi I.-né., Dobos I., Juhász J., Bogár S., Erdi-Krausz G., Vitális Gy.

Résztevők száma: 17 fő

December 15. Gazdaságföldtani Szakosztály előadói ülése

Elnök: HAHN György
POGÁNY László: Szénhidrogénvagyonunk optimális hasznosításának döntési problémái (vetítettképes előadás)

Vita: Morvai G., Borai A., Szilágyi A., Tóth L., Zácsfalvi F., Nagy S., Hahn Gy.

Résztevők száma: 14 fő

December 20. Tudománytörténeti Szakosztály vezetőségi ülése

Elnök: BOGSCH László
Napirend: 1. Az 1983. évi munkaterv megbeszélése, 2. Az 1983. évi „Földtani Tudománytörténeti Nap” előkészítése

Résztevők száma: 10 fő

December 20. Tudománytörténeti Szakosztály előadói ülése

Elnök: BOGSCH László
VÉGH SÁNDORNÉ: Megemlékezés Káposztás Pálról

CsÍKY Gábor: Beszámoló és megemlékezések az 1982. évről

BOGSCH László: Megemlékezés Rakusz Gyuláról

Vita: Dudich E., Végh S.-né., Csíky G., Barátosi J.

Résztevők száma: 24 fő

A Magyarhoni Földtani Társulat Alföldi Területi Szervezetének 1982. október—december havi ülészakán elhangzott előadásai

Október 27—28. Előadói ülés Debrecenben a Kossuth Lajos Tudományegyetem Ásvány-Földtani Tanszéke és az OKGT Kőolajkutató Vállalat szakembereinek részvételével

Október 27.

Elnök: ZENTAY Tibor
SZÉKYNÉ FUX VILMA—GYARMATI Pál—

Kozák Miklós: A Nyírség mélyszinti neogén vulkánossága

Szöőr Gyula—BOHÁTKA Sándor: Összekapcsolt Quadropol tömegspektrométer-Derivatograph rendszerrel végzett vizsgálatok

SZÉKYNÉ FUX VILMA—PAP Sándor: A Nagyecsed I. és Komoró I. földtani szénhidrogénkutató fúrások földtani eredményei
HAJDU Dénes—KÁPOSZTA József—TROCSÁNYI Gábor: A Nyírségi-medence szénhidrogén kutatásának lehetőségei a felszíni geofizikai mérések alapján

VÖLGYI László: A Nyírség szénhidrogénprognóza

Kozák Miklós: Telkibánya vízellátása
Vita: Póka T., Székyné Fux V., Völgyi L., Sajgó Cs., Bohátka S., Pap S., Kulcsár L., Zentay T., Vető J., Pogácsás Gy., Erdélyi M., Valcz Gy., Justyák J.

Október 28.

Szakmai terepbejárás a Hortobágy területén Szöőr Gyula és VÖLGYI László vezetésével.

Résztevők száma: 58 fő

A Magyarhoni Földtani Társulat Budapesti Területi Szervezetének 1982. október—december havi ülészakán elhangzott előadásai

Október 27. *Előadórülés*

Elnök: VÉGH SÁNDORNÉ

JÁMBOR Áron: Pannóniai képződmények rétegtanának irányai

JASKÓ Sándor: Neogén hegymozgás és letarolódás a Dunántúli-középhegység délkeleti peremén

Vita: Mészáros J., Végh S.-né., Balla Z., Jaskó S., Jámbor Á., Széles M.

Résztevők száma: 27 fő

November 24. *Előadórülés*

Elnök: MÜLLER Pál

BALLA Zoltán—HOVORKA Dusan—KUZMIN Mihail: A szarvaskői bazit és ultrabazit petrológiája és tektonikája

BALLA Zoltán—HAVAS László: Az ÉNy-i Mátra tektonikája

Vita: Pelikán P., Buda Gy., Bilik I., Szabó I., Balla Z., Mészáros J., Müller P.,

November 11. *Vezetőségi Ülés*

Elnök: VÁNDORFI Róbert

Napirend: 1. Az 1983. évi munkaterv és költségvetés összeállítása, 2. Jutalmazások, 3. Egyebek

Résztevők száma: 11 fő

November 16. *Előadórülés Szolnokon*

Elnök: VÖLGYI László

SAJGÓ Csanád: Biológiai marker vegyületek felhasználása a kőolajkutatásban

BÉRCZI István—Lawrence R. PHILIPS: A Makó—Hódmezővásárhelyi árok szedimentológiai vizsgálatának előzetes eredményei

Vita: Völgyi L., Bérczi I., Tanács J., Pap S., Szalay Á., Sajgó Cs.

Résztevők száma: 13 fő

December 14. *Klubnap*

Elnök: MEZŐSI József

PAP Sándor: Vetítettképes élménybeszámoló Délkelet Svájcra

Résztevők száma: 24 fő

Jaskó S.

Résztevők száma: 28 fő

December 7. *Beszámoló ülés az Általános Földtani Szakosztály és az Ásványtan-Geokémiai Szakosztály közös rendezésében*

Elnök: VÉGH SÁNDORNÉ

SZÉKYNÉ FUX VILMA—ZELENKA Tibor—BOGNÁR László—VETŐNÉ AKOS ÉVA—CSONGRÁDI Jenő—BAKSA Csaba—MINDSZENTY ANDREA—GATTER István: A Nemzetközi Érogenetikai Asszociáció (IAGOD) 1982. szeptemberében, Tbiliszi-ben tartott VI. Nemzetközi Szimpóziuma 1. Szakmai beszámoló és értékelés, 2. Vetítettképes élménybeszámoló a szimpózium előtti és az azt követő tanulmányi kirándulásokról (Nagy- és Kis-Kaukázus, Tirni Ausz, Csatura, Madneuli, Alaverdi, Üzbegisztán)

Résztevők száma: 26 fő

A Magyarhoni Földtani Társulat Déldunántúli Területi Szervezetének
1982. október—december havi ülészakán elhangzott előadásai

Október 2. „Kövek és könyvek I.” elnevezésű tanulmányút Kalocsán a Visky Károly Múzeumban

LENDVAINÉ KOLESZÁR ZSUZSANNA: SZABÓ JÓZSEF a kiváló geológus, mineralógus, bányamérnök és egyetemi tanár élete és munkássága

A résztvevők a program keretében megtekintették az 1. Ásvány- és kőzetgyűjteményt, 2. Éremgyűjteményt, 3. A kalocsai Érseki Könyvtár földtani és bányászati témájú könyveiből készített kiállítását, 4. A Népművészeti Házat, 5. A Paprika Múzeumot, 6. A Hosszúhegyi Állami Gazdaság Pincemúzeumát és a Hajósi Védett Pincesorot (Pincefalu)

A tanulmányút vezetője: LENDVAINÉ KOLESZÁR ZSUZSANNA

Résztvevők száma: 37 fő

Október 15—16. Szakmai Nap a Nova banjai Fűrővállalat műszaki szakembereinek

Program: 1. A Mecseki Ércbányászati Vállalat Kutató Mélyfűró Üzemének megtekintése, 2. ZIF-1200 ME tip. fűróberendezéssel mélyített rekordmélységű (2453 m) kutatómagfűrés kivitelezésének történeti ismertetése, 3. Egy Ny mecseki kutatófűrés megtekintése

Október 26. Előadóülés

Elnök: BARABÁS Andor
CSÁSZÁR Géza—FARKAS László: Új bauxit szint a Villányi-hegységben (bejelentés)

CHIKÁN GÉZÁNÉ—KÓKAI András: Légitényképek felhasználása Pécs építésföldtani térképezésénél

MOLDVAY Loránd: A Mecsek-hegység negyedidőszaki földtana

Vita: Hegyi J., Barabás A., Hőnig Gy., Császár G., Chikán G.-né, Moldvay L., Soós J.-né., Pordán S., Kókai A.

Résztvevők száma: 23 fő

November 2. Vezetőségi ülés

Elnök: TÓKA Jenő

Napirend: 1. Beszámoló a közelmúlt jelentősebb rendezvényeiről és azok értékelése, 2. Az Ifjú Geológusok Ankétja pályázattal kapcsolatos kérdések, bírálóbizottság kijelölése, 3. Az 1983. évi munkaterv összeállítása ill. megvitatása, 4. A jubileumi

rendezvénnyel kapcsolatos kérdések, 5. Egyebek

Résztvevők száma: 11 fő

November 23. Előadóülés

Elnök: BARABÁS Andor
CHIKÁN Géza: Barnaköszénteleses képződmények Ibafa környékén

BARABÁSNÉ STUHL AGNES: A Mecsek és a Villányi-hegység közötti terület kutatásának eredményei

BÓNA József: Raet—Liász határmegvonás palynológiai alapon a Mába Dél—Vár-alja Dél-i köszénösszetben

KÓKAI András: A Vajta 2. sz. fúrás triász képződmények (bejelentés)

Vita: Koch L., Barabásné Stuhl Á., Pordán S.

Résztvevők száma: 37 fő

November 29. Kerekasztal megbeszélés a Fűrészttechnikai és Kutatásmódszertani Csoport és a Magyar Hidrológiai Társaság Baranya megyei Területi Szervezetével közös rendezésben

Elnök: VÁRHEGYI Pál
VASS Béla: Vízkivételi rendszerek (mélyfűrésű kutak) kivitelezésének műszaki fejlesztési problémái (vitaindító előadás)

Felkért hozzászólók: Dura K., Tompos J., Streicher F.

Vita: Koch L., Szlabóczky P., Dura K., Kovács I., Streicher F., Tompos J., Vas B., Várhegyi P.

Résztvevők száma: 32 fő

November 16. Vezetőségi ülés

Elnök: KOVÁCS Endre

Napirend: 1. Az 1983. év hátralevő rendezvényei, 2. „Fiatal Geológusok” Pályázata Bíráló Bizottság javaslata, 3. Jutalmazások

Résztvevők száma: 7 fő

December 8. Ifjú Geológusok Ankétja, melynek programjában a meghívott pályázat eredményhirdetése és a díjazott pályaművek bemutatása szerepel

Elnök: TÓKA Jenő

DUNKL István—JÓZSA Sándor—PATAKY NÓRA: Az ófalui szénvölgy jura rétegsora (III. díj)

GÁL Miklós: A Kishajmás — 3. (Kh. 3.) sz. fűrés slir rétegsorának fénymikroszkopos nannoplankton vizsgálata (II. díj)

CHIKÁN Géza—CHIKÁN GÉZÁNÉ—KÓKAI András: A Balaton és Kaposvár közötti terület földtani szint-terképei (II. díj)

FÖZY István—LANTAI Csaba—SCHLEMMER KATALIN: Újabb adatok Zobákpusztá—Pusztabánya közötti terület földtani felépítéséhez (II. díj)

SIMON Ernő: Magmás telérekzetek előfordulása és hatása a komlói és a hosszúhetényi feketekőszén területén (III. díj). Az előadás megtartására az előadó betegsége miatt nem került sor.

Vita: Barabásné Stuhl Á., Pataky N.
Résztevők száma: 42 fő

A Magyarhoni Földtani Társulat Északmagyarországi Területi Szervezetének 1982. október—december havi ülészakán elhangzott előadásai

Október 28. Vezetőségi ülés

Elnök: JUHÁSZ András
Napirend: 1. Az 1983. évi munkaterv összeállítás, 2. Aktuális problémák
Résztevők száma: 6 fő

Október 28. Előadónál

Elnök: EGERER Frigyes
SZAKÁLL Sándor—TAKÁCS József—WEISZBURG Tamás: Egy legyesbényei kifejtő ásványai

CSORDÁS István: Karbonát-közetek tektonikai igénybevétele és termolumineszcens tulajdonságai változásai

Vita: Takács J., Némédi Varga Z., Egerer F., Szlabóczky P.
Résztevők száma: 18 fő

November 18. Ifjúsági Nap

Elnök: SERES LÁSZLÓNÉ
WEISZBURG Tamás: Beszámoló a Nemzetközi Ásványtani Asszociáció XIII. vancouveri kongresszusáról

GARAI István: Mintatesten belüli feszültségeloszlás és belső szerkezet vizsgálata direkt nyíróvizsgálat esetén

GOMBOR László: Kisgyőr környéki ig-

nimbrit-szerű közetek mikro-makrostruktúra vizsgálata

DRÓTOS László—TÓTH István: A talajmechanikai szondák családjának új tagja az elektromos penetrációs mikroszonda

DÖRÖMBÖZI PIROSKA: Szilárdított omladékanyag ásvány és közettani vizsgálata
Miklós Gábor: Rudabányai pátvasércbarit tartalmának vizsgálata

Vita: Csernyák A., Seres L.-né
Résztevők száma: 42 fő

November 25. Előadónál

Elnök: GODA Lajos
NÉMEDI VARGA Zoltán: A mecseki alsóliász feketekőszéntelepek színorogén jellegű szénülése

BÁN Miklós: Hévíz kutak vízkőkiválásai

Vita: Balog A., Gatta I., Goda L.
Résztevők száma: 13 fő

December 2. Klubdelután

Elnök: JUHÁSZ András
Program: 1. Titkári beszámoló, 2. Jutalomkiosztás, 3. SOMFAI Attila: Kelet-Ázsiai élménybeszámoló

Résztevők száma: 22 fő

A Magyarhoni Földtani Társulat Közép- és Északdunántúli Területi Szervezetének 1982. október—december havi ülészakán elhangzott előadásai

Október 26. Előadónál

Elnök: SZANTNER Ferenc
CSÁSZÁR Géza—K. BODROGI ILONA: Munieriak a magyarországi krétában

GELLAI MÁRIA—KNAUER József—MINDSZENTY ANDREA—TÓTH Kálmán—SZANTNER Ferenc: Az iharkúti bauxitterület régtani viszonyai

KEREKESNÉ TUSKE MÁRTA: Nannoplankton vizsgálati eredmények az iharkúti bauxitelőfordulás fedőképződményeiből

ELEK István: Helyzetkép a hazai bauxitgenetikai célú radiogeokémiai és Pb izotóposztételi vizsgálatokról

Vita: Knauer J., Gellai M., Mészáros J., Bodrogi I., Szantner F., Pataki A., Tóth K., Viczián M., Tüske M., Elek I.

Résztevők száma: 40 fő

November 11. Előadónál

Elnök: SZANTNER Ferenc

ALPÁR Gyula: Földtani adatok matematikai-statisztikai feldolgozása

BÉRCZI István: Matematikai-statisztikai módszerek alkalmazhatósága és helyzete a modern szedimentológiában

SZANTNER Ferenc—HEGEDÜSNÉ KONCZ MARGIT: A magyarországi bauxitteleptani típusok főbb adatainak statisztikai feldolgozása

KOMLOSSY Zsolt: A matematikai statisztika alkalmazhatósága a mélyfúrás geofizikában

KOVÁCS TERÉZIA—LANTOS Miklós: Szemeloszlási görbék vizsgálata heurisztikus és statisztikus módszerek alapján

Vita: Szantner F., Knauer J., Alpár Gy., Mészáros J., Lantos M., Bérczi I., Császár G., Biró B., Horváth I., Uray Sz., Kovács T., Komlossy Zs. Kovács T.

Résztevők száma: 56 fő

November 25. *Előadótülés a Magyar Geofizikusok Egyesülete Mecseki Csoportjával közös rendezésben*

Elnökök: SZABÓ János—ERDÉLYI Tibor—GERZSON István

MAJOROS György: A Dunántúli-középhegység paleozoikuma

MAJKUTH Tamás: Nagy felbontóképességű szeizmikus reflexiós mérések alkalmazása a kőszénkutatásban

GERZSON István: Kísérleti nyomdetektoros emanációs felvételek ismert bauxitelfordulásokon

GÁCSNÉ GACSÁLYI MÁRTA—NAGY DEZSŐNÉ—SZABÓ Imre: Bányaföldtani információk növelésére végzett szeizmikus telephullán és bányakarotázs kutatások a Mecseki Szénbányáknál

BARANYI Pál—HALMAINÉ VÁRADI JÚLIA—MENYHEI László: Bányabiztonsági célú bányaszeizmikus és szeizmo-akusztikus kutatások a Mecseki Szénbányáknál

ERDÉLYI Tibor—GÉRESI Gyula—SZABÓ János: Geoelektromos vágatszelvényezés alkalmazása a mezőbeli feltárás tervezéséhez (Halimba III. bányauzemben)

BALOGH Iván—HORVÁTH József—BALÁS László—SZABÓ Balázs: A bauxit fő alkotóelemei mennyiségi meghatározására irányuló kísérleti karotázs mérések

GERZSON István: Zárszó

Vita: Mészáros J., Károly Gy., Nyerges L., Erdélyi T., Baross G., Bubits I., Balás L., R. Szabó I., Kardos I., Tóth P., Menyhei L., Éder Zs., Géresi Gy., Szabó J., Szabó B., Egerszegi P., Balogh I., Horváth J., Majoros Gy., Majkuth T., G. Gacsályi M.

Résztevők száma: 39 fő

November 26. *Az MGE Mecseki Csoport látogatása a Bauxitkutató Vállalatnál kerekasztal beszélgetéssel egybekötve*

Vitavezető: SZANTNER Ferenc

Témakör: Földtani-geofizikai kutatási és feldolgozási módszerek

Résztevők száma: 22 fő

December 9. *Előadótülés*

Elnök: ERDÉLYI Tibor

GELLAI MÁRIA BERNADETTA: Megemlékezés Laczkó Dezsőről

SZABÓ Elemér: Megemlékezés Balás Jenőről

MÉSZÁROS Ferenc: Elhunyt Kecskés Tibor tagtársunk

KOZMA Károly: Mezőcsatolási lehetőségek Ármin-akna területén

TASKA CSABÁNÉ: Bányabeli mélyfúrási tevékenység a Tatabányai Szénbányáknál
TÓTH Imre: Bányabeli karotázsmérések tapasztalatai az Ajkai-medencében

CsÓTI Tamás: Ásványvagyon mennyiségi számbavétele

TÓTH Béla: Pulzácios hidrodinamikai vizsgálatok eredményeinek alkalmazhatósága a gyakorlatban

KÉRI János: A csopaki kút vízhőmérsékletének megváltozásáról (bejelentés)

Vita: Kopec G., Mészáros J., Gellai M., Makrai L., Szantner F., Balás L., Sas E.
Résztevők száma: 29 fő

A kiadásért felelős az Akadémiai Kiadó igazgatója
Műszaki szerkesztő: Sándor István

A kézirat a nyomdába érkezett: 1983. V. 9. — Terjedelem: 8,4 (A/5) iv
83.12065 Akadémiai Nyomda, Budapest — Felelős vezető: Bernát György

SZERZŐTÁRSAINKHOZ !

Kérjük, hogy a Földtani Közlöny Szerkesztőbizottságához beküldött kéziratokat az alábbiak szerint szíveskedjenek elkészíteni:

1. Minden oldal (az esetleges apróbetűs szedések is) kettes sorközzel, soronként 50 leütéssel, 25 sorral készüljön.
2. A fokozódó papírhány miatt és a hosszú átfutási idő lerövidítése érdekében egy-egy cikk max. 15 szabványoldal (lásd az 1. pontot) terjedelmű lehet, beleértve a táblázatokat és az idegen nyelvű rezümé szövegét is, ami max. 2—3 gépelt oldal legyen.
3. A cikkhez max. 8—10 ábra tarthat, a megfelelő feliratokkal és jelmagyarázattal (ez nem számít bele a 2. pontban említett 15 oldalba). Az ábracímeket és a jelmagyarázatokat külön (tehát nem a szövegben!) kérjük. Az ábrák helye a szövegben megjelölendő.
4. Amennyiben fénykép-tábla melléklet szükséges, kérjük, hogy pl. egy ősmaradvány vagy kristály (stb.) csak egy fényképen szerepeljen, a táblák száma sem lehet több 5—8-nál. A fényképek minősége kliséképes kell legyen.
5. A gépelt szövegben a szerző által kívánt kiemeléseket kérjük ceruzával megjelölni, minden más megkülönböztetést (pl. csupa nagybetű stb.) mellőzni kérünk.
6. A Földtani Közlönyben csak olyan cikket közlünk, amelyet megelőzőleg a Társulat fórumán előadtak és megvitattak. Ezt a címhez tartozó lábjegyzetben minden esetben fel kell tüntetni.
7. A lektorok kijelölése a szerkesztőbizottság feladata. Mellékelt lektori véleményt nem veszünk figyelembe.
8. A szerkesztőbizottság csak a fentieknek megfelelő kéziratot fogad el.
9. Kérjük Szerzőtársainkat, szíveskedjenek a közlés céljából kívánt postacímüket (irányítószámmal) megküldeni. Továbbá közölni pontos lakcímüket és személyi számukat, amely adatokra a szerzői díj kiutalásához van szükség.
10. A korrekktúrára visszaküldött levonatokat javítás után kérjük *minden esetben* DR. KASZAP ANDRÁS címére, és nem a Társulat titkárságára eljuttatni, ill. ajánlott küldeményként postára adni (1034 Budapest III. Nagyszombat u. 25. II. 87.).

A kiadásért felelős az Akadémiai Kiadó és Nyomda főigazgatója

Műszaki szerkesztő: Sándor István

A kézirat a nyomdába érkezett: 1986. szeptember 4. — Terjedelem: 11,2 (A/5 ív)
87.15962 Akadémiai Kiadó és Nyomda, Budapest. — Felelős vezető: Hazai György

Ára: 19,— Ft

Előfizetési díj egy évre: 76,— Ft

INDEX: 25299
ISSN 0015—542X

Felölge szerkesztő:

DANK VIKTOR

Technikai szerkesztő:

MEISEL JÁNOSNÉ

A szerkesztő bizottság tagjai:

GÉCZY BARNABÁS, KLIBURSZKYNÉ VOGL MÁRIA, KONDA JÓZSEF, MÁTYÁS ERNŐ,
NÉMETH GUSZTÁV, SZÉKYNÉ FUX VILMA, SZILVÁGYI IMRE, ZELENKA TIBOR

✱

Terjeszti a Magyar Posta

Előfizethető a hírlapkézbesítő postahivataloknál és a Posta Központi Hírlap Irodánál (PKHI 1900 Budapest, József nádor tér 1.) közvetlenül vagy postautalványon, valamint átutalással a PKHI 215-96162 pénzforgalmi jelzőszámra. Előfizetés bejelenthető az Akadémiai Kiadónál (1363 Budapest, Alkotmány utca 21. Telefon: 111-010).

Példányonként beszerezhető: az Akadémiai Könyvesboltban (1368 Budapest, Váci utca 22. Telefon: 185-881, a PKHI Hírlapboltjában (1055 Budapest, Bajcsy-Zsilinszky út 76. Telefon: 116-269) és minden nagyobb árusítóhelyen.

Előfizetési díj egy évre: 76,— Ft

1 szám ára: 19,— Ft

Index szám: 25299

Külföldön terjeszti a KULTURA Külkereskedelmi Vállalat,
H-1389 Budapest, Pf. 149.



AKADÉMIAI KIADÓ, BUDAPEST