

Földtani Közlöny

Bg



A MAGYARHONI FÖLDTANI TÁRSULAT
FOLYÓIRATA

БИУЛЛЕТЕНЬ ВЕНГЕРСКОГО
ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА

BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE
DE HONGRIE

ZEITSCHRIFT DER UNGARISCHEN
GEOLOGISCHEN GESELLSCHAFT

BULLETIN OF THE HUNGARIAN
GEOLOGICAL SOCIETY

T. 111.

No. 1.
(1981)

De

FÖLDTANI KÖZLÖNY

A MAGYARHONI FÖLDTANI TÁRSULAT FOLYÓIRATA

111. KÖTET

✱

TARTALOMJEGYZÉK — СОДЕРЖАНИЕ — CONTENU

ÉRTEKEZÉSEK — НАУЧНЫЕ СТАТЫ — MÉMOIRES

DR. POSGAY K.: Az első magyar bauxitelfordulás kutatástörténete és földtan-teleptani viszonyai (Királyerdő, Erdélyi-középhegység, Román SzK) — Case history and geology of the first Hungarian bauxite occurrence („King's Forest” = Királyerdő = Padures Craiului), in the Western Mountains (Muntii Apuseni) of Rumania	1—25
BARABÁSNÉ STUHL ÁGNES: A kővágószőlősi homokkő formációt alkotó kisciklusok földtani vizsgálata — A geological study of the microcycles forming the Kővágószőlős Sandstone Formation	26—42
DR. EMBEY ISZTIN A.: Hazai bazaltos kőzeteink főalkotórészeinek statisztikai vizsgálata: Kísérlet a bazaltok tektonikai helyzetének meghatározására — Statistical analysis of major element patterns in basic rocks of Hungary: An approach to determine their tectonic settings	43—58
DR. BAKSA CS.—DR. CSILLAG J.—DOBOSI G.—FÖLDESSY J.: Rézpala indikáció a Darnó-hegyen — Copper-rich shale mineralization in the Darnó-hegy	59—66
DR. SCHUEER GY.—SCHWEITZER F.: A hazai édesvízi mészkőösszetek származása és összehasonlító vizsgálata — Origin of the Hungarian freshwater limestone sequences and their comparative study	67—97
BRÜCKNERNÉ WEIN ALICE—VETŐ I.: Szénhidrogénkeletkezés és migráció a Duna—Tisza köze DK-i részén — Origin and migration of hydrocarbons in the southeastern Danube—Tisza Interfluve	98—118
DR. MOLNÁR B.—DR. SZÓKOKY M.—DR. KOVÁCS S.: Recens hipersalin dolomitok diagenetikus és litifikációs folyamatai a Duna—Tisza közén — Modern hypersaline dolomites in the Danube — Tisza Interfluve: diagenetic and lithification processes	119—144
BALÁZS E.—BÁLDI T.—DUDICH E.—GIDAI L.—KORPÁS L.—RADÓCZ GY.—SZENTGYÖRGYI K.—ZELENKA T.: A magyarországi eocén-oligocén határ képződményeinek szerkezeti-faciális vázlatja	145—156

RÖVID KÖZLEMÉNYEK — КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ — NOTICES

DR. MOLDVAY L.: Kriptovulkáni szerkezet a Bakonyban — A cryptovolcanic structure in the Bakony ..	157—158
DR. VÖRÖS I.: A bauxitgenetika néhány kérdése	159—161
BIHARI D.: A Meteoritok noszkyi lelőhelye a Bakonyból	162—164

HÍREK, ISMERTETÉSEK — СООБЩЕНИЯ, РЕЦЕНЗИИ — NOTICES, REVUE BIBLIOGRAPHIQUE	165—183
--	---------

TÁRSULATI ÜGYEK — ДЕЛА ОБЩЕСТВА — AFFAIRES DE LA SOCIÉTÉ	184—193
--	---------

ÉRTEKEZÉSEK

Az első magyar bauxitelőfordulás kutatástörténete és földtani-teleptani viszonyai (Királyerdő, Erdélyi-középhegység, Román SzK)

Dr. Posgay Károly*

(10 ábrával, 4 táblázzal)

Összefoglalás: Az első minták bauxit voltát 1903-ban ismerték fel. Az első széles körben ismertté vált szakcikk a királyerdei alumíniumérccekről 1905-ben jelent meg. A termelés 1915-ben kezdődött meg, 1918-ban leállt, a második világháború alatt újra indult. 1947-től kezdve a román földtani-bányászati szervek rendszeres kutatást végeznek, a tudományos feldolgozó munkát a bukaresti Földtani és Geofizikai Intézet szakemberei folytatják. Az 1950-évi 5 ezer tonnával szemben 1975-ben 900 ezer tonna bauxitot termeltek. Rétegtani helyzet (títon és barrémi mészkő között), ásványos alkat (túlnyomóan diaszporos összetétel) tekintetében a Villányi-hegység bauxitjával mutat szoros rokonságot a királyerdei bauxit.

1. Kutatás- és termeléstörténet

Az Erdélyi-középhegység északnyugati részét alkotó Királyerdő (Pădurea Craiului) területén az 1890-es évek elején gyenge minőségű vasércet bányásztak. 1903-ban MEZEY Ferenc bányamérnök ércmintákat küldött a nagybányai főiskolára, vegyelemzés végett. MIKÓ Béla kohófőmérnöknek feltűnt a 25% Fe_2O_3 melletti 50% körüli Al_2O_3 -tartalom. FABINYI Rudolf kolozsvári egyetemi tanár ellenőrző vizsgálatai megerősítették az 50–55% Al_2O_3 -tartalmat. 4–9% SiO_2 mellett. Ő volt az, aki az addig vasércként termelt anyagot bauxitnak minősítette.

A nagyváradi és kolozsvári újsághírek mind tudományos, mind pedig ipari-kereskedelmi körökben élénk visszhangot váltottak ki.

A Magyar Királyi Földtani Intézet megbízásából SZÁDECZKY Gyula kolozsvári egyetemi tanár 1904-ben részletes földtani felvételt végzett a Királyerdőben. Újabb bauxitelőfordulásokat is fedezett fel a hegység déli részén. Az ő nevéhez fűződik a bauxitelőhelyek első földtani szakismertetése (1905).

Már 1903–1904-ben megalakult az első magyar bauxitbánya vállalkozás, a Jádvolgyi Alumíniumbánya Társulat, majd a Vaskoh-Vidéki Alumínium Bánya Társulat.

A termelés azonban csak tíz évvel később kezdődött meg. A kedvezőtlen terep volt az egyik ok: a bauxitelőfordulások a Sebes- és a Fekete-Körös között, meredek hegyoldalakon, szakadékos völgyekben, elszórtan, lakott helyektől, utaktól távol voltak találhatóak. Másrészt nem állt rendelkezésre elegendő tőke

*Előadta a Magyarhoni Földtani Társulat Középdunántúli Területi Szervezetének 1979. október 25-i szakülésén, Veszprémben. Kézirat lezárva 1980. szeptember 15.

sem a szakszerű megkutatáshoz, sem a termelés megindításához. Így a társaságok működése csak zártkutatmányok megszerzésére szorítkozott. Nehézséget jelentett az is, hogy nem volt termelési és felhasználói tapasztalat: az Osztrák-Magyar Monarchiának nem volt alumíniumipara.

A német ipar az első világháborúig Franciaországból importálta a bauxit-szükségletét. Erre a hadizenet után már nem volt mód; így a német hadiipar érdeklődése azonnal a magyarországi bauxit felé fordult. (Európában ekkor másutt még nem ismertek műrevaló bauxittelepeket.) A WOLF-NETTER cég (Ludwigshafen) haszonbérleti megállapodást kötött a bauxit kitermelésére és elszállítására a Jádvolgyi Alumínium Bánya Társulattal. A kiküldött német geológusok és bányamérnökök jelentései alapján jött létre az árakra vonatkozó megegyezés. Így indult meg a termelés 1915-ben.

Megfelelő gépi berendezések és szakmunkások híján hadifoglyokat és parasztokat dolgoztattak. 1915 májusától folyamatosan szállították a bauxitot a Rajna melletti Ludwigshafenbe, jórészt (a Kriegsmetall AG. közvetítésével) az Allgemeine Aluminiumindustrie Gesellschaft neuhauseni és schaffhauseni gyártelepei részére. (23 márkát fizettek az 55,0% Al_2 és 4% SiO_2 -tartalommal meghatározott minőségű ércért; jobb minőségűért Al_2O_3 %-onként 1 márkával többet.)

1917/18-ban a Magyar Általános Hitelbank közreműködésével megalakult, önálló részvénytársaságként, 6 millió korona alaptőkével, az Alumíniumérc Bánya és Ipari RT. Ez átvette a Jádvolgyi Alumínium Bánya Társulat bauxit-előfordulásait és bányáit. A termelést Kalota, Várfancsika, Barátka, Jádremete és Vaskoh területén folytatta.

A két és fél éven át folytatott háborús rablógazdálkodással kb. 200 ezer tonna bauxitot termeltek ki. Ezzel az addig ismert készletet lényegében ki is merítették.

Az első világháborút lezáró békeszerződések értelmében a királyerdei bauxittelepek a román bányáipar érdekkörébe kerültek. A kereslet azonban csökkent, így 1923-mal gyakorlatilag megszűnt a termelés és 1937-ig lényegében szünetelt.

1927-ben a Magyar Alumíniumérc Bánya és Ipari RT termelési egyezséget kívánt kötni a román Marmaros Blank et Co. céggel, ez azonban végülis nem valósult meg.

A román tőke által Bukarestben megalapított Aluminiă S. A. Mineră (1921 – 1943) csupán a bányajogok fenntartását biztosította. Csak 1937-ben kezdte meg a Bratca-i (Barátkai) üzemvezetőség a termelés megindításának előkészítését.

1940-ben a második bécsi döntés a királyerdei bauxitelőfordulások egy részét Magyarországnak juttatta. A Magyar Alumíniumérc Bánya és Ipari RT megbízásából dr. VADÁSZ Elemér geológus és KASNYIK János bányamérnökök járták be a magyar területre eső bauxitelőfordulásokat és bányákat. Jelentéseik szerint az addig ismert készletek 1943-ban már kimerülőben voltak. A termelést be is szüntették és a bányák felszerelését a Dunántúlra szállították. VADÁSZ E. és KASNYIK J. szerint a bauxitövezet folytatását Kalota környékén kellett keresni. Feltevéseit a későbbi román kutatások igazolták is.

A II. világháború után a Román Szocialista Köztársaság a bányászat és az ipar tervszerű fejlesztését irányozta elő. A földtani kutatás a Bányászati, Kőolajipari és Földtani Minisztérium hatáskörébe tartozik. E minisztérium fennhatósága alatt működik a Földtani és Geofizikai Intézet (Institutul de Geo-

logie și Geofizică). Az ott dolgozó PAPIU C. V. munkatársaival együtt alapos munkát végzett az 1960–70-es években az Erdélyi-középhegység bauxitjainak ásványtana, közettana, geokémiája és genetikája területén.

Az ipari kutatást az 1940-es évek végétől kezdve az IGE (Intreprinderea Geologică de Explorare = Földtani Kutató Vállalat) végezte, G. JACOTA vezetésével. Ő egyébként 1970 óta a jogutód kolozsvári IPEG-nél (Intreprinderea de Prospectiuni și Explorari Geologice = Földtani Kutató és Feltáró Vállalat) tevékenykedik.

A kutatások lehatárolták a Bihari autochton (amelyhez a Királyerő is tartozik) felszíni bauxitkészletét. Ezenkívül fúrásokkal, tervszerűen és a részletes kutatás során négyzethálóban, megkutatták a Királyerdő fedett telepeinek nagyrészét, 100–200 m mélységig.

Milyen készletet eredményeztek a közel háromnegyed évszázados munkák?

A felfedezés után röviddel a magyar és német szakértők által adott készletbecslés szükségképpen nagyvonalú volt. A becslések 2 és 20 millió tonna közötti számokat adtak meg.

VADÁSZ E. az 1942-ben végzett terepbejárásai alkalmával az Alumina Societate Anonimă Minieră vállalat birtokában levő Galbina, Kalota, Fancsika, Barátka és Jádvolgyi bauxitbányákban és előfordulásokon, továbbá a Bauxita társaság birtokában levő Dobresd-Rossia telepesoportokon végzett készletbecslést. Az előbbi területen 2–2,5 millió, az utóbbin 1–1,5 millió tonna készlettel számolt. Külön felhívta a figyelmet arra, hogy ez a lehetséges minimum, de még így is számottevő helyet foglal el a világ (akkor ismert) bauxitvagyonában.

Harminc évvel később, 1972-ben Románia bauxitvagyonát 50 millió tonnára becsülték („Industrie Minérale” 1975 dec. szám). A Királyerdőben 1000-nél több kisebb-nagyobb (ezer-tízezer tonna nagyságrendű) bauxittestet tartottak nyilván.

A Román Kommunista Párt X. kongresszusa a bauxitbányászat és az alumíniumipar nagyarányú fejlesztését határozta el. Ennek valóra váltása folyamatban van.

A Termelés központja a dobrosdi bányavállalat (Intreprinderea Miniera Dobrești). Kulféjtést és tárós mélyművelést egyaránt folytatnak. Míg 1950-ben még csak 5 ezer, 1960-ban 88 ezer, 1968-ban 595 ezer, 1975-ben 900 ezer tonna bauxitot termeltek Romániában (Metallgesellschaft 1974, Frankfurt adatai).

A bauxitot a Nagyváradon (Oradea) létesült timföldgyár dolgozza fel.

2. Földtani helyzet

A Királyerdő változatos földtani képződményei (kristályos pala, granitoid kőzetek, perm-kréta üledékes kőzetek, fiatal eruptívumok) közül bauxitföldtani szempontból megkülönböztetett figyelmet érdemelnek a (fekü) felsőjura és a (fedő) krétaképződmények.

A régi magyar szerzők szerint a malm sorozat a Sebes-Körös völgyében (Barátka, Jádremete körzetében) sötétszürke tűzköves mészkővel indul. A közvetlen bauxitfekü általában világosszürke, krinoideás-brachiopodás mészkő; felső része gyakran kőzetalkotó mennyiségben tartalmaz algákat. A fedő sötétszürke, bitumenes, helyenként szaruköves, néhol (Galbina völgy) rekviniás alsókréta mészkő.

A fedő kréta képződmények konkordánsan települnek a bauxitra, míg a fekvő títón mészkő felszíne általában egyenetlen. ROZLOZSNIK P. a jád völgyi bauxittal kapcsolatban a fekiüközetből kiálló 3—7 m magas mészkőkúpokat említ.

A Királyerdő bauxitelőfordulásai jelentős szerkezeti vonalakhoz kapcsolódnak. Az ÉNy-DK csapású főtörésvonal Nagyvárad-Félics-fürdőtől mintegy 60 km hosszban a Vlegyásza (1830 m) vulkáni tömegének nyugati oldaláig követhető, majd DDK felé a Galbina patak völgyéig folytatódik. Közel merőleges rá egy másik szerkezeti vonal. SZÁDECZKY Gy. (1905) ezek figyelembevételével osztotta a Királyerdő bauxittelepeit egy északi és egy déli csoportra. Ez PÁLFY M.-nál és ROZLOZSNIK P.-nál (1912—15, ill. 1917—24) mint a királyerdei és a déli Kodru-i egység megkülönböztetése jelentkezik. ROZLOZSNIK P. szerint az utóbbi a Kodru hegység tömegéből takaróként (!) tolódott rá a Királyerdőre. Eszerint:

— az északi terület viszonylag kevésbé tektonizált, rögszerű tábla, amely uralkodóan triász, jura és alsókréta karbonátos üledékekből áll. Az idézett szerzők autochtonnak minősítik;

— a déli terület, a Kodru-i takaró, permi képződményei rátolódtak a jura képződményekre. A Vlegyásza körzetében intruzív (dacogranit) és vulkáni (riolit, dacit, andezit) kőzeteket is tartalmaz.

A két területrezt elválasztó határ a már említett törésvonal, illetve áttolódási öv. Az üledékes összlet lerakódása a perm-ben kezdődött (metamorf kőzetekre). Délen orogén jellegű kifejlődések, mélyebb tengeri üledékek ismeretek; északon a partközeli képződmények jellemzőek.

Délnyugaton intenzív alpi gyűrt tektonika jellemző. Észak és kelet felé ez egyre kevésbé kifejezett, a zavart településű mezozoikumot alig gyűrt, nyugodt településű triász-jura-kréta összlet váltja fel.

A román geológusok a Királyerdő területén három nagy üledékképződési ciklust különítettek el:

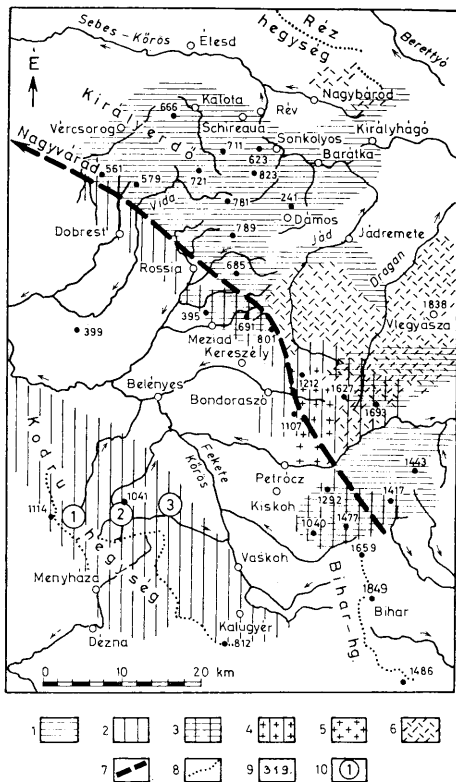
1. A vörös permi homokkőösszlettel a felsőtriász (óri) zátonymészkőig.
2. A rhaeti képződményektől a felsőmalm organogén mészkőig.
3. A neokom (illetve barrémi) mészkővektől a felsőszenon inoceramusos márgáig.

A felsőjura mészkőösszlet karsztosodása és a bauxitképződés a berriázi-valangini kiemelkedés és haterivai szárazföldi időszak alatt történt (mintegy 10 millió éves üledékhézag).

SZEPESHÁZY K. (1973) a nem-üledékes képződményeket tárgyalva megállapítja, hogy az autochton terület főleg geoszinklinális jellegű bázisos, kisebb részben savanyú magmás képződményekből áll. A királyerdei egységtől délre fekvő Kodru gránittömege jellegzetes színorogén granitoid intruzió, amely DNy felől takaróként tolódott rá a Királyerdei egységre.

IANOVICI V. és mtsai (1976) szerint az Erdélyi-középhegység területén a gosau előtti kréta legteljesebb rétegsora a Királyerdő nyugati részén található. Rétegcsoportjai (alulról felfelé):

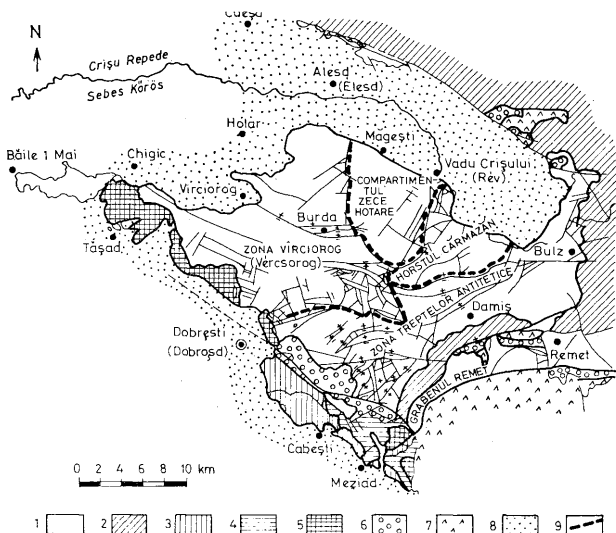
1. Bauxit
2. Characeás mészkő (sötétszürke, édesvízi)
3. Törpe-gastropodás mészkő (felsősvízi)
4. Alsó pachiodontás mészkő (*Requienia minor*-ral)
5. Ecleja-i márgás rétegek
6. Középső pachiodontás mészkő
7. Glaukonitos homokkő és felső pachiodontás mészkő
8. Vörös vagy zöld homokkő, aleurolit és palás agyag.



1. ábra. A Királyerdő földrajzi vázlata (W. FISCH 1924 után).

J e l m a g y a r á z a t: 1. Királyerdei fácies, 2. Kodru fácies, 3. A Kodrui fáciesű képződmények rátolódva a Királyerdei fáciesű képződményekre, 4. Gránit rátolódva a Királyerdei képződményekre, 5. Gránit, 6. Riolit, andezit, 7. Törésvonal, 8. Tertiary gerincvonal, 9. Tszf magasság, 10. Pikkelyes rétegek

Fig. 1 Geological sketch of Királyerdő (Pădurea Craiului) area (after W. FISCH 1924) Legend: 1. Királyerdő facies, 2. Codru facies, 3. Formations of Codru facies overthrust upon those of Királyerdő facies, 4. Granite overthrust upon Királyerdő formations, 5. Granite, 6. Rhyolite, andesite, 7. Structural line, 8. Topographic range crest, 9. Altitude above sea level, 10. Overthrust slices



2. ábra. A Királyerdő szerkezeti vázlatja (Románia 1 : 200 000 földtani térképének 9. lapja alapján, PATRULIUS D kézirat adataival kiegészítve, IANOVICI V. és mtsai 1976 könyvből). Jelmagyarázat: *Bihari autochthon*: 1. Perm-mezőzós üledékes képződmények, 2. Kristályos képződmények; *Kodru-takarórendszer*: 3. Vălăni-takaró, 4. Magyarfenesi-takaró, 5. Aranyosi-takaró; Poszttectonikus képződmények: 6. Felsőkréta üledékes kőzetek (Gosau-ácies), 7. Szubhercyni és larami magmatitok, 8. Neogén üledékek, 9. Egységek határa az autochthonon belül

Fig. 2. Structural sketch of Királyerdő (Pădurea Craiului) area (based on the 1 : 200 000 scale geological map of Rumania, sheet 9, completed with unpublished data by D. PATRULIUS, from the book by IANOVICI V. et al 1976) Legend. *Bihar autochthon*: 1. Permian-Mesozoic sedimentary formations, 2. Crystalline formations; *Kodru nappe system*: 3. Vălăni nappe, 4. Finiş nappe, 5. Arișeni nappe; Post-tectonic formations. 6. Upper Cretaceous sedimentary formations (Gosau facies), 7. Subhercynian and laramic magmatites, 8. Neogene sediments, 9. Boundary of units within the Bihar autochthon

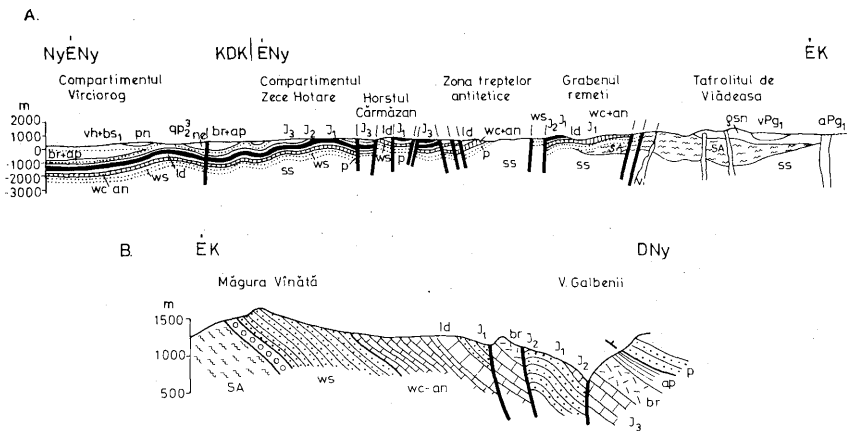
Az összesített vastagság kb. 3000 m. Az 1–3 rétegcsoport neokom-alsó-barrémi, a 4–8 barrémi-középsőturon korú.

Az ún. Vălăni-egység területén is ismert a bauxitképződmény. Itt a kréta rétegsor az alábbi:

1. Bauxit
2. Alsó pachiodontás mészkő
3. Ecelejai rétegek
4. Para-ritmuso homokkő-agyagösszet.

Az összesített vastagsága kb. 1200 m.

A Kodru-takarórendszer Magyarfenesi (Finiş) takarójának területén viszont már folyamatos üledékképződés van a jura-kréta határon. Az agyagos, de meszes homokkőköztelepüléseket is tartalmazó képződményei fölfelé fokozatosan mennek át az agyagosabb, sötétebb színű, mind több homokkőközbe-

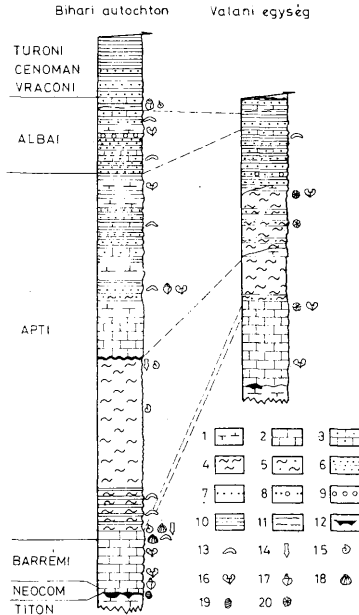


3. ábra. A. A Királyerdő Bihari autochthonjának földtani szelvénye (Románia 1 : 200 000 földtani térképének 9. lapja alapján). **J e l m a g y a r á z a t:** Feltüntetett szerkezeti egységek: Vérosorogi szektor, Tizhatári szektor, Kármázáni sasbérc, Az ellentett lépcsős vetődések öve, A Jádremeteli árok, a Vlegyása tafrolitja; Kristályos aljzat: SS = Szamosi sorozat, SA = Aradai sorozat; Perm-mezozoós képződmények: P = perm, ws = szeizli, wc-an = kampili-anizuszi, ld = ladini, J_{1,2,3} = jura; ne = neocom, br+ap = barrémi-apti; Poszttectonikus képződmények: αPg₁ = paleogén randezit, vPg₁ = paleogén dacit, qsn = szenon riolit; sn = szenon, vh+bs₁ = volhinal-alsóbesszarbiai, pn = pannóniai, qp² = felsőpleisztocén

Fig. 3. A. Geological cross section of the Bihari autochthon in Királyerdő (Pădurea Craiului) area (base on the 1 : 200 000 geological map of Rumania, sheet 9, from the book of IANOVICI V et al. 1976). **L e g e n d:** Structural units: Virciorog sector, Zece Hotare sector, Kármázán horst, Zone of antithetic step faults, Remeti graben, Viadeasa taphrolite; Crystalline basement: SS = Szamos series, SA = Arada series; Permian-Mesozoic formations: P = Permian, ws = Seisian, wc-an = Campilian-Anisian, ld = Ladinian, J_{1,2,3} = Jurassic, ne = Neocomian, br+ap = Barremian-Aptian; Post-tectonic formations: αPg₁ = Paleogene andesite, vPg₁ = Paleogene dacite, qsn = Senonian rhyolite, sn = Senonian, vh+bs₁ = Volhynian-Lower Bessarabian, pn = Pannonian; qp² = Upper Pleistocene

3. ábra B. A Padisi monoklinális földtani szelvénye (BLEAHU M. után, IANOVICI V. és tsaí könyvéből, 1976). **J e l m a g y a r á z a t:** SA = Aradai sorozat; P = permii, ws = szeizli, wc-an = kampili-anizuszi, ld = ladini, J_{1,2} = jura, br = barrémi, ap = apti

Fig. 3. B Geological cross section of Padisi monoclinial (after M. BLEAHU, from the book by IANOVICI V. et al, 1976) **L e g e n d:** SA = Arada series; P = Permian, ws = Seisian, wc-an = Campilian-Anisian, ld = Ladinian, J_{1,2} = Jurassic, br = Barremian, ap = Aptian



4. ábra. A Gosau-előtti kréta képződmények összefoglaló retegoszlopai (Bihari autochton és Vălnani egység). PATRULIUS D. után, IANOVICI V. és társai könyvéből, 1976. J e l m e g y a r á z a r: 1. Tömeges mészkő, 2. Pados mészkő, 3. Homokos mészkő és kőzetlisztes márga, 4. Márga, 5. Kőzetlisztes vagy homokos márga, 6. Több-kévésbé meszes, szürke-fekete homokkő, 7. Vörös, csillámos homokkő, 8. Konglomerátumos homokkő, 9. Konglomerátum, 10. Több-kévésbé kőzetlisztes, agyagos, vagy agyagos-márgás, szürke vagy fekete pala, 11. Vörös agyagos-kőzetlisztes pala, 12. Bauxit, 13. Orbitolinák, 14. Belemniteszek, 15. Ammoniteszek, 16. Pachyodonták, 17. Gastropodák, 18. Brachiopodák, 19. Characeák, 20. Korallók

Fig. 4. Synthetic lithological columns of the pre-Gosau formations in the Bihar autochthon and in the Vălnani unit (after D. PATRULIUS, from the book by IANOVICI V. et al., 1976). L e g e n d: 1. Massive limestone, 2. Thick-bedded limestone, 3. Sandy limestone and silty marl, 4. Marl, 5. Silty or sandy marl, 6. More or less calcareous, grey to black sandstone, 7. Micaceous red sandstone, 8. Conglomeratic sandstone, 9. Conglomerate, 10. More or less silty, clayey-clayey, grey or black shale, 11. Clayey-silty red shale, 12. Bauxite, 13. Orbitolina, 14. Belemnites, 15. Ammonites, 16. Pachyodonta, 17. Gastropoda, 18. Brachiopoda, 19. Characea, 20. Corals

települést tartalmazó képződményekbe. Ezután kifejezetten flis jellegű, durvaszemű, vastagpados homokkőrétegeket tartalmazó összlet következik (legalább az hauserivi emelet alsó részéig)! A neokom összlet teljes vastagsága kb. 700 m.

A turon után a Királyerdő területe kiemelkedett és részleges lepusztulás történt. Gosau-típusú törmelékeny összlettel indul a szenon üledékképződés, majd a tenger mélyülésével inoceramuszos márga rakódott le (ALBEANU I.—FECHETE E., 1971).

A Királyerdő mezozoós fejlődéstörténetét, üledékképződés menetét mind magyar, mind román részről a dél-dunántúli Villányi-hegységével hasonlítják össze (VADÁSZ E., 1961; FÜLÖP J., 1966; IANOVICI V. és mtsai 1976; BÁRDOSSY G., 1977). A feltűnő hasonlóságok mellett vannak fontos különbségek is: a Villányi-hegységben hiányosabb a triász és a jura rétegsor, és eltérő az aptinál fiatalabb kréta kifejlődése.

A két terület közötti kapcsolatot a Nagyalföld délkeleti részén mélyfúrásokkal feltárt, nagyon hasonló triász-alsókréta képződmények jelentik (SZALAY Á., SZENTGYÖRGYI K., SZÓTS A., 1978; SZEPESHÁZI K., 1979).

3. Települési viszonyok

A királyerdei bauxitelfordulások elhelyezkedését a feküfelszín szabja meg. A bauxit a felsőjura (titon) mészkő 350–600 m tszf magasságban levő, igen erőteljesen karsztosodott felszínén települ. A helyzetet 30 m ugrómagasságot is elérő vetődések bonyolítják.

Így természetes, hogy a bauxittestek kiterjedése és vastagsága is igen változó. ROZLOZSNIK P. helytelenítette is a „telep” megnevezést, bauxittestekről írt. VADÁSZ E. a „bauxittömeg” kifejezést használta.

A fennsíkot tagoló szakadékos, olykor 300 m mély, meredekfalú völgyek számos bauxittestet tárnak fel. Ezekben a már ROZLOZSNIK P. által leírt kibúvásokban az előfordulás teljes metszete látható (Jádremete).

SZÁDECZKY Gy. (1905) északi és déli telepcsoportot különböztetett meg.

VADÁSZ E. az előfordulásokat öt csoportba osztotta:

- délen: Petrosz-Galbina,
- északnyugaton: Dobrosd-Rossia,
- északon: Kalota – Vércsicsika
- északkeleten: Barátka – Ponorac
- keleten: a Jád völgy-Remete csoport.

Három települési típus különböztethető meg szerinte:

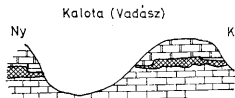
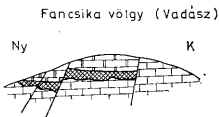
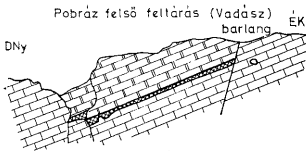
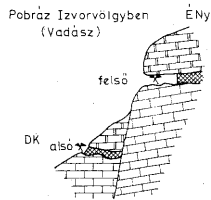
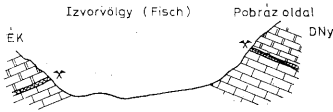
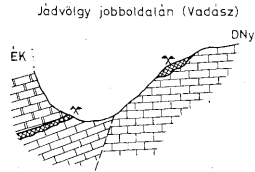
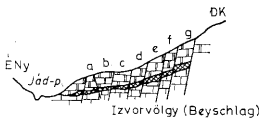
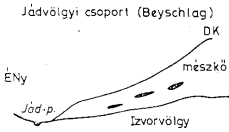
1. Autochton, fedett érctüzegek, a szálban álló feké és fedő között (Jádpatak, Kalota, Fancsikavölgy).
2. Autochton, de fedő nélküli érctüzegek: az eredeti bauxittesteknek a lepusztulástól megmenekült maradványai (Jád völgy, Fața Arsa, Barátka – Ponorac, Galbina-völgy).
3. Allochton, áthalmazott bauxit. Lejtőtörmelék, illetve agyagba ágyazott kisebb-nagyobb bauxitdarabok, tömbök. Eredeti helyükről ritkán jutottak el nagyobb távolságra.

A bauxittestek a Dunántúli-középhegység bauxittelepeikhez képest kicsinyek. Legtöbbjük még az 50–100 m hossz és a 20–40 m szélességet sem éri el. VADÁSZ E. és KASNYIK J. szerint a jád völgyi Izvor-bánya volt a legnagyobb, amelyből 1942-ig kb. 150 ezer tonna bauxitot termeltek ki. A vastagság átlagosan 2–5 m, 10 m-nél nagyobb vastagság ritka (bár a Fața Arsa plató kifejtéséből 15–20 m bauxitvastagságot említenek).

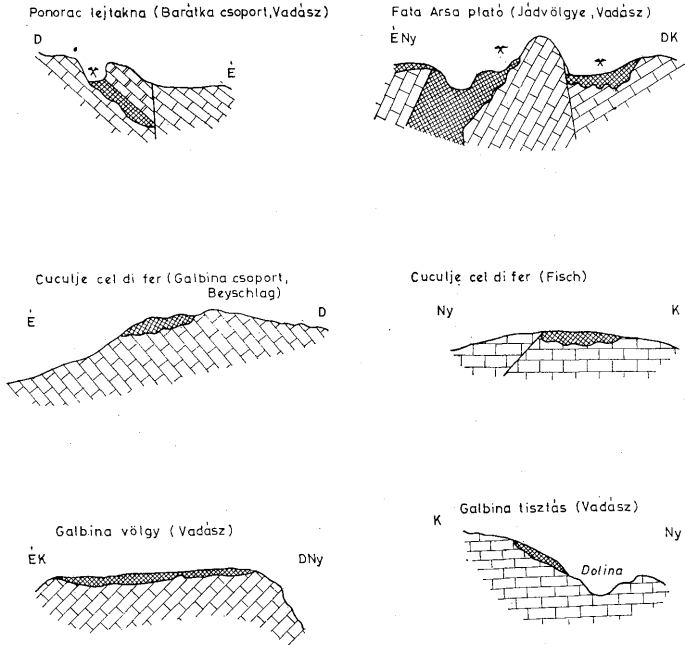
A töréss tektonika eredményeként az előfordulások tengerszintfeletti magassága szeszélyesen változik. Az északi területen mind az áthalmazott, mind az eredeti települési bauxit előfordulhat 300 és 700 m szint között, délen még 1200 m magasan is találunk bauxitot. Viszont a Galbena völgy felé az előfordulások lépcsőzetesen egyre lejjebb és lejjebb követik egymást.

A bauxit elterjedése egybeesik a karsztosodott malm mészkő felszínével. Ahol a felszín kevésbé karsztosodott, már csak apró bauxitfészkek, mállott,

A



B



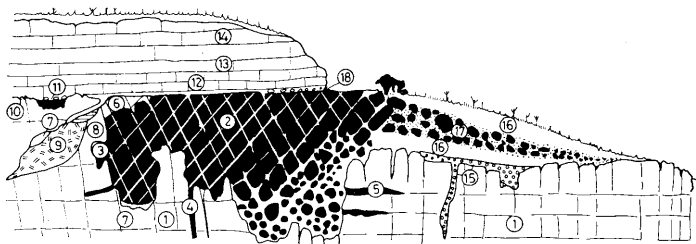
5. ábra. Jellemző földtani szelvények a királyerdei bauxittelepekről. Külféjtéssel (B) és mélyműveléssel (A) fejtett bauxittelepek telepítési típusai. (BEYSCHLAG F. 1918, FINKEY J.—JAKOBY I. 1918, W. FISCH 1924, VADÁSZ E. 1927 munkáiból) A keresztirraffozott rész a bauxittest.

Fig. 5. Typical geological cross sections of the Királyerdő bauxite deposits. Bauxite deposits exploited by open-cast (B) and subsurface mining (A) ore represented (From the works of F. BEYSCHLAG 1918, J. FINKEY—I. JAKOBY 1918, W. FISCH 1924, E. VADÁSZ (1927). Cross-hachure denotes the bauxite body.

morzsalékos bauxitfoszlányok találhatóak. A feküfelszín ismerete rendkívül fontos a továbbkutatás szempontjából.

Az előfordulások peremi részén a bauxit részlegesen lepusztult és a közvetlen környezetben más anyagokkal keveredve felhalmozódott.

PAPIU C. V. és S. MINZATU (1968) szerint a karsztfennsíkot törmelékes agyagos lepel borítja. Ez mészszegény, változó vastartalmú. Törmelékes bauxitanyagot tartalmaz (néhány mm-től néhány méteres méretig). Az agyagos törmelék repedések, üregek mentén került érintkezésbe a bauxittal. Ez a keveredési folyamat a pleisztocén elejére tehető.



6. ábra. A királyerdei bauxit elvi földtani szelvénye (PATRULIUS D. után, IANOVICI V. és tsai könyvéből, 1976) Jelölések: 1. Titon zátónymszékő (Farcu-Cornet-i mészkő), 2. Tömeges, ooidos, vörös bauxit, 3. Bauxittal kitöltött üreg, 4. Bauxittal kitöltött repedés, 5. A jura őskarszt repedései, 6. Vastalanodott, colitos bauxit, 7. Kaolinos, pelitomorfi, a vörös bauxitból származó bauxit, 8. Osztrakodás márga, 9. Nagykrisztályos kalcit üregkitöltés, 10. Mikrokarst a jura-kréta határon, 11. Jura-mészkő törmelékéből álló breccsa, 12. Characés mészkő, 13. Tömeges szürke mészkő, 14. Szürke, pados, pachiodontás mészkő, 15. Negyedkori kavicsal kitöltött repedések és üregek a jura-mészkőben, 16. Sárga agyag, 17. Bauxit törmelék, vörös agyag kötőanyaggal, 18. Sárga agyag, alsókréta mészkődarabokkal, a bauxit és a characés mészkő érintkezésénél benyomulva

Fig. 6. Idealized cross section of a bauxite deposit in Királyerdő (Padurea Craiului) area (after D. PATRULIUS, from the book by IANOVICI V. et al, 1976) Legend: 1. Tithonian reefal limestone of Farcu-Cornet, 2. Massive, ooidic, red bauxite, 3. Cavity filled with bauxite, 4. Fissure filled with bauxite, 5. Fissures in the paleokarst of the Jurassic limestone, 6. Iron-poor (deferri fied) oolitic bauxite, 7. Kaolinitic, pelitomorphic, bauxite derived from the red one, 8. Marl with ostracods, 9. Macrocryalline calcite (cavity filling), 10. Microkarst at the Jurassic-Cretaceous boundary, 11. Breccia made up by fragments of Jurassic limestone, 12. Characea-bearing limestone, 13. Massive grey limestone, 14. Grey, thick-bedded limestone with pachyodonts, 15. Fissures and cavities in the Jurassic limestone filled with Quaternary gravel, 16. Yellow clay, 17. Bauxite debris embedded in red clay, 18. Yellow clay with fragments of Lower Cretaceous limestone, infiltrated at the contact between the bauxite body and the overlying Characea-bearing limestone

PATRULIUS D. alapján közöljük az összesített, elvi teleptani szelvényt.

IANOVICI V. és mtsai (1976) szerint a Bihari autochton területének bauxit-előfordulása két csoportra oszthatók:

- északi csoport (Királyerdei)
- déli csoport (Bihar-hegységi).

Ezek további részterületekre oszthatók a teleptani és ércsűrűségi (tonna/km²) viszonyok alapján. A legfontosabb előfordulások a Királyerdő területén találhatók:

- a Dealul Crucei (Kereszthalom) brachiantiklinális körül: Gugu, Schireaua, Coasta Jocarului, Dealul Boiului;
- a középső részen: Brustiri-Cornet, Secatura-Osoiu;
- a délnyugati részen; Racas vidékén (Albioara-Jofi).

A Királyerdő jádvolgyi részén (Remeti), valamint a Bihar-hegységben (a Meleg-Szamos völgyében, a Padiş-Scarisoarei fennsík, a Baita Bihor (Biharbánya) tektonikai ablak területén) a bauxit-előfordulások ritkábbak és kevésbé jelentősek. A Vălăni szerkezeti egység területén újabban Meziad vidékén találtak bauxitfelhalmozódásokat.

Csak az összehasonlítás kedvéért említjük meg, hogy az Erdélyi-középhegység déli részében is ismeretesek bauxit-előfordulások (Sohodol-Cimpeni vidékén), de egészen más települési helyzetben. Ezek fekéje az Aranyosbányai márvánnyá átkristályosodott mészkő (prekambrium? jura?) karsztos felszíne. Fedjük felsókréta gosau-összlet: vörösbarna homokkő vagy rudistás mészkő, esetleg márgás, palás agyag. A fedő körül IANOVICI és mtsai (1976) felsőszantonit említene. A bauxit szagatott, lencsés kifejlődésű; néhol

bauxitos kötőanyagú breccsa vagy breccsa-konglomerátum helyettesíti. Az Al_2O_3 -tartalom általában 50% fölött van, 25% körüli Fe_2O_3 . Az eddig tárgyalt bauxitokkal szemben a fő alumíniumásvány nem a diaszpor, hanem a böhmít. Az eddigi adatok alapján korlátozott kiterjedésűek az előfordulások, így gazdaságilag nem jelentősek.

4. Ásványkőzettani-geokémiai jellemzők

SZÁDECZKY Gy. (1905) szerint a királyerdei alumíniumérc ásványai:

- a) Alumíniumásványok: uralkodó diaszpor, kevesebb gibbsittel és korunddal,
- b) Vasásványok: magnetit, hematit, goethit, limonit, pirit, ilmenit,
- c) Szilíciumásványok: kvare, klorit, csillám.

SZÁDECZKY megállapította, hogy a királyerdei bauxit ásványtanilag is hasonló a többi bauxitokhoz. Megjegyezte azonban, hogy szerkezeti-szöveti szempontból rendhagyó, mert a bauxitra jellemző gömbös, oolitos, földes, agyagszerű tulajdonságokat csupán a világosabb színű típusoknál talált. Figyelemre méltó az a megállapítása is, hogy a jádremetei, kontaktmetamorfózist szenvedett bauxitmintákban egyedüli vasásványként magnetitet talált.

FINKEY J. és JAKOBY I. 1917-ben több hónapig dolgoztak a királyerdei területen. A Kalota, Várfancsika, Jádremete és Barátka lelőhelyeken gyűjtött minták laboratóriumi vizsgálata szerint az öt főalkotó megoszlása bauxittípusonként a következőnek adódott.

I. táblázat – Table I.

Bauxit színe Colour of bauxite	Al_2O_3	SiO_2	Fe_2O_3	TiO_2	$\text{H}_2\text{O}\%$
Sárga Yellow	65	7	10	4	14
Világos, téglavörös Pink (brick-red)	59	3	24	3	11
Sötét barnászörös (néhol feketés) Dark brownish-red (locally black)	55	3	30	3	11

A leggyakoribb a sötétbarnászörös bauxit: ezt tekintették alaptípusnak. Ipari célokra leginkább a világos téglavörös bauxit felel meg. A sárga bauxitot csiszoló anyagnak, a sötétvöröset tűzálló anyagnak ajánlották (keménység 5–6 között). Összefoglalóan megállapították, hogy a királyerdei bauxit timföldgyártásra alkalmas.

A két világháború között a témával csak VADÁSZ E. egy kéziratot tanulmánya (1927) és ZAMFIRESCU E. L. román geológus cikke (1931) foglalkozott. VADÁSZ E. ásványtani és földtani tanulmányában vegyelemzéseket is közölt, elkülönítve a laza fehér bauxitot a kompakt diaszporosaktól. A röntgenvizsgálatok (1927-ben!) boehmitet és hematitot mutattak ki. ZAMFIRESCU E. L. összefüggést állapított meg a szín és a vastartalom között.

1956-ban PATRULIUS D. a királyerdei bauxitokat színük, vegyi-ásványtani összetevőik és szerkezeti sajátosságaik alapján osztályozta.

TREIBER J. a kolozsvári egyetem tanára (1960) DTA-vizsgálatokat közölt a királyerdei bauxitokról. A vörös bauxitból sok diaszport és kevés böhmítet mutatott ki, a rózsaszínű és fehér bauxitban kaolinitet, a tarkából alunitot és szideritet írt le. Nevezetes a Fața Arsa (Jádvolgy) előfordulás bauxitjáról

írt tanulmánya, amelyben diaszpor, alárendelten gibbsitet, alumogélt (a középső részen) és CaCO_3 -at (alul) ismert fel. A vas piritben, vasoxidokban, a SiO_2 kötött formában, vagy amorf szilikagélként van jelen szerinte.

Az 1960-as évek közepétől kezdve a bukaresti Földtani Intézet geológusai nagyarányú komplex vizsgálatsorozatot végeztek a királyerdei bauxitokon (vegyelemzések, termoanalitikai és röntgen-vizsgálatok, vékonycsiszolati mikroszkópia, emissziós színképelemzéses nyomelemvizsgálat). A csapat vezetője és teoretikusa PAPIU C. V.; munkatársai MÎNZATU S., IOSOF V., ȚDRESCU G., GRUSCA R., valamint az ipari kutató JACOTA G.

Számos közleményben nyilvánosságra hozott vizsgálataik részletes osztályozást és genetikai elmélet kialakítását tették lehetővé.

A királyerdői bauxit ásványos összetevői az alábbiak:

1. Alumíniumásványok:
Alumíniumhidroxidok: diaszpor, böhmít, gibbsit
Alumoszilikát: kaolinit
2. Vastartalmú ásványok:
Ferri-jellegűek: hematit, hidrohematit, goethit, hidrogoethit, lepidokrokit, limonit
Ferri-ferro-jellegű: magnetit
Ferro-jellegű: leptoklorit, sziderit, hidrotroilit, pirit, markazit.
3. Titánásványok: anatóz, rutil, ilmenit.

A királyerdei bauxit, alumíniumásványait tekintve, monohidrátos, nagy diaszpor tartalmú érc. Az ásványi alkat összefoglaló, teleptani vonatkozású adatait BÁRDOSY Gy. (1977) alapján idézzük.

A Királyerdő bauxittelpei . . . „túlnyomóan oxidált, vörös és barna bauxitból állnak. A telepek tetején maximálisan egy méter vastag zöldes, ritkábban szürke vagy fekete redukált bauxit is előfordul. PAPIU C. V. és munkatársainak vizsgálatai szerint az oxidált teleprész uralkodóan diaszporos, helyenként kevesebb böhmittel. Kaolinit, hematit, kevesebb goethit a kísérő ásványok. A redukált teleprészben több a böhmít, mint a diaszpor, sőt helyenként tisztán böhmites jellegű. A kaolinit kimarad és a hematit is erősen lecsökkent. Helyüket a leptoklorit foglalja el. Némileg feldúsult viszont a goethit. Saját vizsgálataim szerint a zöldes bauxitfajtákban ferrochamosit is megjelenik. A szürke és fekete bauxitokban pirit és szervesanyag dúsul, a ferri-ásványok teljesen kimaradnak . . . A bauxitok metamorfózisa során a hematit és a goethit fokozatosan magnetitté kristályosodott át.”

PAPIU C. V. osztályozásának alapja az $\text{Fe}_2\text{O}_3 : \text{FeO}$ arány. Ferri típusúak azok, amelyeknél ez 8–20 között van. Ezek alkotják a műrevaló készlet mintegy 95%-át. Vörös és meggyvörös színűek. diaszporosak, ritkán és alárendelten tartalmaznak böhmitet. A vas túlnyomórészt hematit formájában van jelen.

II. Táblázat — Table II.

Ásvány Mineral	Súly %
Diaszpor	54–62
Diaspore	
Kaolinit	15–17
Kaolinite	
Hematit	11–29
Hematite	
Anatóz-rutil	2,2–3,5
Anatas-rutile	

A Ferro-ferri jellegű bauxitoknál az $Fe_2O_3 : FeO$ arány 4–8 között van. Vörös és barna változat különíthető el.

A vörös bauxitokban az uralkodó vasásvány a hematit; alárendelt a leptoklorit. Gyakori, néhol kizárólagos alumíniumásvány a böhmit.

A barna bauxitokra a hematitét felülmúló goethittartalom jellemző. A leptoklorittartalom elfedheti a hematit jelenlétét.

A Ferro-típusú bauxitoknál az $Fe_2O_3 : FeO$ arány 4–1 között van. Szín szerint két csoportra oszthatók.

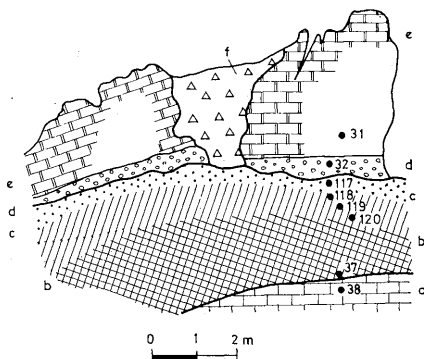
A zöld színűekben uralkodik a leptoklorit, alárendelt a hematit.

A fekete bauxitokra jellemző a leptoklorit és a goethit; színüket szervesanyag és (valószínűleg) kolloid hidtroilit adja. A hematit teljesen hiányzik. Pirit is jelen van.

Legtöbb leptoklorit (3–17%) a zöld és fekete bauxitokban van. Szín- és dia-genetikusan eredetű. Csak diaszporos és gibbszites bauxitokban található, a gibbszitesekben nincs jelen.

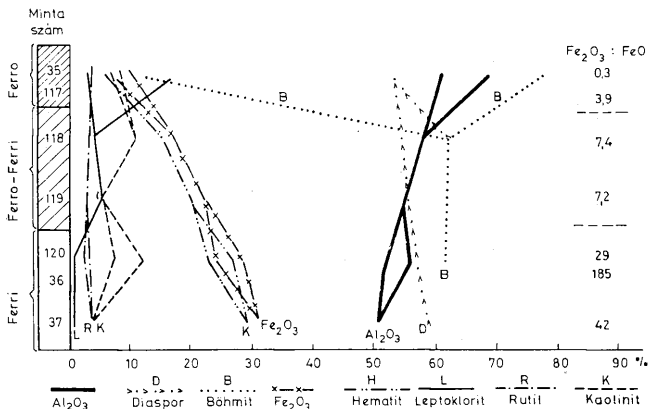
P A P I U C. V. külön felhívta a figyelmet a Schireaua-i bauxitlencsére. Ezen ugyanis jól követhető a bauxit ásványos összetételének fejlődése (7–8. sz. ábra). Az Fe_2O_3 mennyisége lefelé egyértelműen nő, az Al_2O_3 és SiO_2 viszont enyhén csökken. A titán mennyisége az elsődleges (nem nagyon redukált) típusokban állandó.

A vékonycsiszolati vizsgálatok is alátámasztották a vegyelemzésekből és egyéb ásványtani vizsgálatokból adódó következtetéseket. A leggyakoribb vasásványnak mikroszkóp alatt is a hematit bizonyult; az ilmenit természetesen alárendelt. A vasoxihidrátok másodlagosak, kivéve a goethitet, amelyet üledékes eredetűnek tekintenek, elsősorban a goethites-pirités elsődlegesen redukív bauxitokban. Leptoklorit minden bauxitban található. Mennyisége a



7. ábra. A Schireaua-i 36/64 sz. bauxitlencse szelvénye (P A P I U C. V. és t s a i 1970 után) J e l m a g y a r á z a t : a. Felső-júra mészkő, b. Meggypiros bauxit, c. Zöld bauxit, d. Breccásodott neokom mészkő, e. Tömeges neokom mészkő, f. „Karszt-agyag”, 31 Mintavétel helye, száma

Fig. 7. Cross section of bauxite body 36/64 at Schireana (after P A P I U C. V. et al., 1970) L e g e n d : a. Upper Jurassic limestone, b. Pink-coloured bauxite, c. Green bauxite, d. Brecciated Neocomian limestone, e. Massive Neocomian limestone, f. „Karstic clay”, 31 Site and number of sample analyzed



8. ábra. A vegyi és ásványos összetétel alakulása a Schireaua-i bauxitlencsében (PAPIU C. V. és tsai 1970 után) Jel-magyarázatot lásd az ábrán

Fig. 8. Chemical and mineralogical evolution in the Schireaua bauxite body (after PAPIU C. V. et al., 1970) Legend: Mintaszám = sample number (other data are indicated in the figure itself)

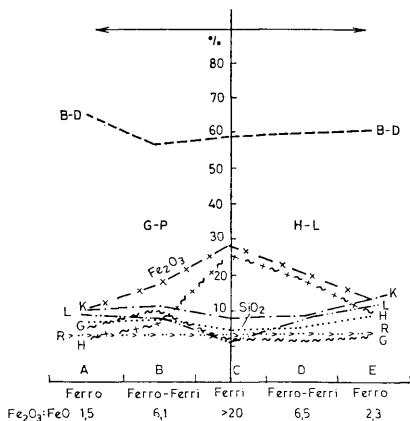
zöld és fekete bauxitokban 3–17, a barnás bauxitokban 3–11, az oxidatív vörös bauxitokban pedig 0–3%. Szideritet egyetlen esetben sikerült kimutatni, hidrottermális hatásnak kitett bauxitban. Pirit mindig található a zöld, fekete (és szürke) bauxitokban. A hidrotroilit jelenlétét BÁRDOSY Gy. nem tekinti egyértelműen igazoltnak. Korundot újabban csak a jádremetei metamorfizált bauxitból írtak le (ALBEANU I., FECHETE E., 1971).

BÁRDOSY Gy.-nek a királyerdei bauxitmintákon végzett vizsgálatait a karszt-bauxitokról írt könyvében tette közzé. Megállapította, hogy egyes telepeknél a fedő határán 10–30 cm vastag zöld, zöldesszürke bauxit van, amely 30–80% ferro-ferrichamosítot tartalmaz, kevés kaolinit diaszpor, böhmít és kevés goethit kíséretében. A chamosit nem csak a bauxit alapanyagában, hanem az ooidokban is dúsul.

Ugyancsak a kemény, zöldes bauxitban 1–6 mm-es kalcit monokristályokat figyelt meg. Ezeket epigenetikus likacskitöltésnek tartja.

A titánásványokat illetően PAPIU C. V. és mtsai szerint a leggyakoribb az anatóz, alárendelt a rutil. Az ilmenitszemcsék erősen mállottak, vagy már csak rutillá alakult pszeudomorfózáik. Néhol ooidok és pizoidok magját alkotják.

BÁRDOSY Gy. vizsgálatai a Jádremete közelében levő, kontakt-metamorfizált bauxitokra is kiterjedtek. Ezeket a neogénben feltört dacit és riolit alakította át. Ezekben alárendelt az anatóz és a rutil az ilmenithez képest (neoformációs ilmenit). Más, nem átalakult bauxitminták alapanyagában szabálytalan lefutású másodlagos anatóz és rutil ereket figyelt meg.



9. ábra. Az elsődleges bauxitok kétirányú fejlődésének vázlatja (PAPIU C. V. és tsai 1970 után) J e l m a g y a r á z a t : B-D = böhmít-diaszpor sorozat, G-P = goethit-pirit sorozat, H-L = hematit-leptoklorit sorozat, Fe₂O₃ = összes vasoxidtartalom, K = kaolinit, L = leptoklorit, G = goethit, R = rutil, H = hematit, SiO₂ = összes SiO₂ tartalom; Bauxittípusok szín szerint: A = fekete, B = barna, C = meggypiros, D = vörös és meggypiros, E = zöld

Fig. 9. Sketch of the bilateral evolution of primary bauxites (after PAPIU, C. V. et al., 1970) Legend: B-D = böhmite-diaspore series, G-P = goethite-pyrite series, H-L = haematite-leptochlorite series, Fe₂O₃ = total iron oxide content, K = kaolinite, L = leptochlorite, G = goethite, R = rutile, H = haematite, SiO₂ = total silica content; bauxite types of different colours: A = black, B = brown, C = pink, D = red and pink, E = green

A királyerdei bauxitok színváltozatai és a főelemek mennyisége PAPIU C. V. és mtsai szerint (kerekítve) Colour types and main element contents of the Pandurea Craiului bauxites (after PAPIU C. V. et al.).

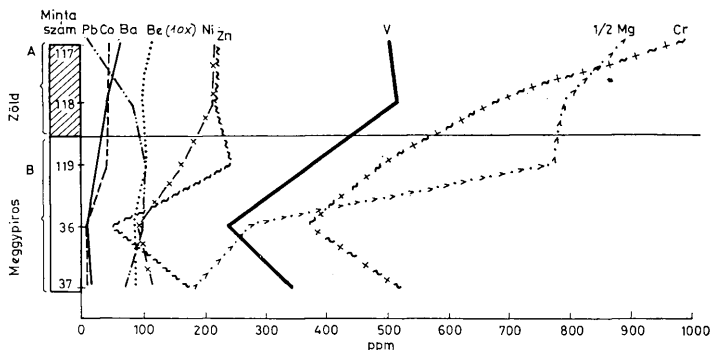
III. táblázat -- Table III.

Alkotó Component		Vörös- meggypiros Red-pink	zöld Green	Barna Brown	Fekete Black
		bauxit bauxite			
Fe ₂ O ₃	%	20,8 – 30,0	6,1 – 16,0	14,6	7,00
Al ₂ O ₃	%	50,0 – 55,3	58,1 – 69,6	46,5	61,3
TiO ₂	%	2,8 – 3,6	3,6 – 3,7	3,2	3,4
Al:Ti		14:1 – 17,1	17:1	14:1	17:1

ALBEANU I. és FECHETE E. (1971) cikkében Al₂O₃ és SiO₂ adatokat közöltek. Ezek, mint a IV. táblázatból látható, nyilvánvalóan csak a termelt, műrevaló érc adatai.

IV. táblázat -- Table IV.

Alkotó Component	Intervallum Range	Átlag (%) Average (%)
Al ₂ O ₃	50 – 70	55,9
SiO ₂	1 – 10	3,5



10. ábra. A nyomelemek mennyiségének változása a Schireaua-i lencse függőleges szelvényében (PAPIU, C. V. és mtsai 1970 után)

Fig. 10. Vertical variation of some microelements in the Schireaua bauxite body. (After PAPIU, C. V. et al., 1970) Legend: Mintaszám = Number of sample, A = Green bauxite, B = red bauxite

Ez moduluszban kifejezve 10-es átlagmoduluszú elsősztlyű ércnek felel meg.

A Schireaua-i bauxitlencsében jól követhető volt a nyomelemtartalom geo-kémiai változása is. A román szerzők által közzétett nyomelemedatokat használta fel DUDICH E. (1972) összehasonlító karsztbauxitnyomelemgeokémiai cikkében. Ezt követően PAPIU C. V. és UDRESCU (1972) a királyerdei bauxitok nyomelemtartalmáról az alábbiakat állapították meg.

a) A vörös és zöld bauxitoknál, a redukció folyamán nő a Cr-, V-, Mg-, Ni- és Zn-tartalom. Közel állandó marad a Co-, Ba- és Be-tartalom. Gyengén csökken a Pb-tartalom.

b) A barna és fekete színűeknél a nyomelemek mennyisége szabálytalanul változik, kivéve a redukció során ezeknél is csökkenő Cr-tartalmat. A legmagasabb nyomelem-értékek a barna bauxitokban mutatkoztak, kivéve a V-ot, amelynek mennyisége ezekben csekély.

c) A Li-tartalom egyenesen arányos az agyagtartalommal.

d) A nyomelemek közül a Ga, V, Ni és Cr jól korrelál az Al_2O_3 -tartalommal, pozitíve. A Li viszont negatíve.

PAPIU C. V. és munkatársainak bauxitkőzettani vizsgálatai (beleértve a vékonycsiszolati leírásokat is) arra utalnak, hogy a királyerdei bauxitok (a metamorfizáltakat természetesen kivéve) szövet-szerkezeti szempontból meglehetősen egységesek. Az ooidok nem sok koncentrikus rétegből állnak, a nyomás hatására képződés közben megnyúlt szpasztolitok alárendeltek. Az alapanyagot (mezosztázis) hematit színezi vörösre, vagy goethit (sárgás) barnára. A szerkezet leginkább a vastalanodott részeken látható jól. A vastalanodási folyamat a peremeken vagy repedések mentén a legelőrehaladottabb. Az ooidok hamarabb vastalanodnak, mint az alapanyag. Ez a kőzetnek átmenetileg tarka színeződést ad.

A vastalanodási folyamat (eltérően a barna, zöld és sötétszürke fekete bauxitokig haladó vasredukciós folyamattal) a vörös bauxittól a barna, sárga,

halványrózsaszínű változatokon át a (ritka) fehér (erősen kaolin-dús) típusig halad.

5. Vízföldtani viszonyok

A Királyerdő mezozoós karbonátos kőzetei nem csak a kréta időszak elején karsztosodtak, hanem ma is. A mai és az őskarszt azonban világosan megkülönböztethető (a felsőjura mészkövek gyakorlatilag mindig a vízszintestől eltérő helyzetben található). A bauxitfekü felszínén gyakori a „farkasfog”-karszt, 3–7 m magas, 0,5–2 m átmérőjű kúpos alakulataival. A termelés a karsztvízszint felett folyik, így veszélyes vízbetörésekkel nem kell számolni.

A vastalanodási folyamatot kétségtelenül a bauxittesten átszivárgó vizeknek kell tulajdonítani.

6. A bauxit keletkezésére vonatkozó elméletek

SZÁDECZKY Gy. 1905-ben magyarul és Berlinben németül is megjelent tanulmányában genetikai összefüggést vélt felfedezni a bauxit és a szomszédos területek granodioritja között. A bauxitot (illetve, mint ő írta, az alumíniumércet) a magmás kőzeteknek szerkezeti vonalak mentén történt hidrotermális elbontódása termékének tekintette. Véleményét a bauxitelfordulások és a mai melegforrások (Félicsfürdő, Püspökfürdő, Vida-völgy, Káptalan-völgy) közös szerkezeti vonalak mentén való előfordulásával támasztotta alá.

LACHMANN R. (1908) szerint a bauxit annyira szabálytalan megjelenésű, hogy határozott szerkezeti irányokkal nem hozható összefüggésbe. Szerinte a bauxit a malm mészkő agyagtartalmának kioldása folytán jött létre: a repedéseken át felhatoló „kénas-vasas termék” kölcsönhatásba léptek a mészkővel. A bauxit a mészkő erre alkalmas üregeiben, repedéseiben metasomatikus kizsorításos mechanizmussal jött volna létre.

PAULS O. (1913) a királyerdei bauxitot a malm mészkő oldhatatlan maradékának tekintette, amely a mészkő hasadékaiban, repedéseiben halmozódott fel. Ezt a másodlagosnak vagy allochtonnak nevezett bauxitot élesen megkülönböztette az eruptív kőzetekből mállás útján létrejött, elsődleges bauxitoktól. (Így lényegében a „karszt” és „laterit”-bauxitok azóta is sokat szerepeltetett megkülönböztetését végezte el.)

A PAPP K. (1915) és PÁVAY-VAJNA F. által is elfogadott metasomatikus magyarázat valószínűtlenségét elsőként RÉZ G. bányafőtanácsos, selmebányai főiskolai tanár hangsúlyozta.

ROZLOZNIK P. (1917) szerint a Királyerdő bauxitja az alsókréta eleji kiemelkedést követően rakódott le (üledékként) a titon mészkő felületének mélyedéseibe.

BEYSCHLAG F. (1918) más országokban szerzett tapasztalatai alapján laterites mállást tételezett fel, amely a malm mészkő részleges feloldódásához vezetett. A mállástermék a helyszínen eredetileg megvolt agyag, vas- és kavasav-tartalommal kevert, idegen anyag hozzájárulása nélkül eredményezhette a bauxit felhalmozódását. Lehetségesnek tartotta, hogy a bauxit jelenlegi összetételének kialakításához oxidációs-metasomatikus típusú vegyi átalakulások

is hozzájárulhattak. (BEYSCHLAG háromszort jár a Királyerdőben, először már 1906-ban.)

FRSCH W. (1924), aki szintén többször járt a helyszínen, az üledékes eredet mellett foglalt állást.

VADÁSZ E. (1927 és 1942) szerint az ellentétes vélemények részben azzal magyarázhatók, hogy az első terepbejárások idején alig voltak még bányászati feltárások, nem volt igazán megfelelő mintaanyag, s így inkább csak külföldi analógiákra lehetett támaszkodni. Leszögezte, hogy a fekvő mészkőrétegek felé a bauxit élesen elkülönül a karsztos, egyenetlen mészkőtérzintől. Ezzel szemben a fedő felé a település csaknem mindig konkordáns, bár a határ többnyire éles. A fedőrétegek bázisán gyakran feldolgozott bauxitanyagból álló breccsás réteg figyelhető meg, amely tulajdonképpen az alsókréta tenger transzgressziós alapbreccsája. A fedőrétegek alatt a bauxit helyenként kétségtelenül rétegzett. Ez azt valószínűsíti, hogy a bauxitképződés vége felé a szárazulat fokozatosan víz alá került.

A román geológusok az 1960-as években kezdtek behatóbban foglalkozni a bauxit keletkezésének kérdésével. PAPIU C. V. és munkatársai az előzőekben már ismertetett komplex vizsgálataik alapján arra a következtetésre jutottak, hogy a királyerdei bauxit — kémiai üledék. 1966-ban megjelent dolgozatukban az a lábbi genetikai magyarázatot adják.

A jura mészkővekre települt piroklasztikumokból hidrotermális hatásra, deszilifikálódás mellett, ionos oldatba mentek az alumínium, a vas és a titán (az ún. „triád.”), a heterotrof lápok erősen savas kémhatású vizeiből. Az oldatoknak a mészkőfelszínnel való érintkezésekor vegyileg kicsapódott a triádgél, erősen oxidatív körülmények között. Ezzel magyarázható a bauxit vörös színe. A barna (goethites), zöld (kloritos) és fekete (pirites) változatok ezzel egyidőben, szervesanyagban dús, redukzív környezetet biztosító alittos mocsarakban jöttek létre, ugyancsak vegyi kicsapódás révén. (A különféle színű változatok közötti átmenet legjobban a Schireau-i lencsében volt tanulmányozható.) A bauxit litológiai fejlődése máig sem ért véget.

PATRULIUS D. szerint az eredetileg laza anyag vadózus vizek hatására vett föl ooidos szerkezetet.

PAPIU C. V. és munkatársai 1970-ben olyan elgondolást közöltek, amely szerint a vörös bauxit a fedő hatására utólag redukálódott volna. BÁRDOSY Gy. (1977) ezt nem tartja valószínűnek. Véleménye szerint a transzgresszió előrehaladásával a bauxittelepek tetején a behordott bauxitos anyag a tenger közvetlen közelében, vagy már lagunában üledett le és az ottani szervesanyag hatására redukálódott. Ezt a redukált ásványtársaságot, és vele együtt magát a diaszport is, szín-, illetve diagenetikus eredetűnek tartja (így PAPIU C. V. és mtsai 1966-os nézetének vonatkozó részével ért egyet).

Teljesen eltérő genetikai elgondolást tett közzé COCHET Y. E. (1969, 1973). Érvelése a bauxitfekü mezozoós sorozat összetételéből indul ki. Ez: alsóliász konglomerátum, vörösgyag, kvarchomokk és tűzálló agyag, 200 m vastagságban: vékony középső és felsőliász, dogger üledékhézag, malm mészkő. Mind a közvetlen feké, mind a fedő 99%-ban CaCO_3 -ból álló tiszta mészkővek. A mélyfekü kvarchomokkövében található tűzálló agyagközbetelepülések viszont 30% Al_2O_3 -at, 1–2% TiO_2 -t és 2,5% Fe_2O_3 -at tartalmaznak. Ezek a teljes liász sorozat mintegy 10%-át teszik ki.

COCHET a Királyerdő bauxitját ennek az alsóliász sorozatnak a málló anyagából származtatja, az eolikus elméletet alkalmazva. A málló anyagot a szél

a löszhöz hasonlóan szállította volna^f jelenlegi helyére, a felsőjura karsztos térszínére, s az ott bauxitosodott.

A téma tárgyalásának befejezésekor hangsúlyoznunk kell, hogy jelenlegi ismereteink szerint a királyerdei bauxitok nem képeznek valami különleges típust. Így genetikájuk problematikája lényegében azonos a többi karsztbauxitokéval.

A bauxitfelhalmozódás közegének és^f folyamatának egyes részleteire vonatkozólag várhatóan értékes adatokat fog szolgáltatni az 1977-ben a Cornet-i bauxitban talált *Dinosaurius*-csigolyák és egyéb csonttöredékek feldolgozása. JURCSÁK T.—POP E. előzetes közleménye szerint (1978) az allocton csontanyag több hullófajtól származik, amelyek között vízi és szárazföldi alakok egyaránt vannak.

× × × × ×

A szerző hálás köszönetét nyilvánítja DR. BÁRDOSSY Györgynek, a Magyar Alumíniumipari Tröszt főgeológusának útbaigazításaiért, tanácsaiért és a román nyelvű szakirodalom felhasználásra való átadásáért; SZÉKELY László bányamérnöknek és PÉTER Zoltán geológusnak a román nyelvű szövegek fordításáért és értelmezéséért; DR. SZEBÉNYI Lajosnak, a Magyar Állami Földtani Intézet főosztályvezetőjének a rajzdokumentáció elkészítéséhez nyújtott segítségéért, végül az ALUTERV—FKI-ban és a Bauxitkutató Vállalatnál dolgozó kedves kollegáimnak szíves érdeklődésükért és segítségükért.

× × × × ×

FÜGGELÉK

Az előforduló földrajzi nevek két nyelvű jegyzéke

<i>M a g y a r</i>	<i>R o m á n</i>
Aranyos	Arieş
Aranyosbánya	Baia Arieş
Barátka	Bratca
Belényes	Beiuş
Berettyó	Barcău
Bihar	Bihor
Biharbánya	Baiţa Bihor
Bondoraszó	Budureasa
Dámos	Damiş
Dobrosd, Dobrest	Dobreşti
Erdélyi-Középhegység	Munţii Apuseni
Elesd	Aleşd
Fekete-Körös	Crişu negru
Félixfürdő	Băile Felix
Galbina	Galbena
Jádremete	Remeţi
Jád-völgy	Valea Iadului
Kalota	Călăţea
Kereszély	Curăţele
Királyerdő	Pădurea Craiului
Királyhágó	Pasul Craiului
Kiskoh	Chişcău
Kodru-hegység	Codru Moma
Körös	Crişu
Magyarfenes	Finiş
Menyháza	Moneasa
Meziad	Meziad

M a g y a r

Nagybárdó
 Nagyponor
 Nagyvárad
 Oszoly
 Patróc
 Ponorac
 Püspökfürdő
 Rakás
 Rév
 Réz-hegység
 Rossia
 Tizfalu
 Vaskoh
 Várfancsika
 Vársonkolyos
 Vércsorog
 Vida-patak
 Vlegyásza (Vigyázó)
 Zsófi

R o m á n

Borod
 Ponor
 Oradea
 Osou
 Pietroasa
 Ponor
 Băile episcopale, Băile 1 Mai
 Răcaș
 Vadu Crișului
 Muntele Șes
 Roșia
 Zece Hotare
 Vașcău
 Fișca
 Șuncuiș
 Virciorog
 Holod
 Vlădeasa
 Jofi

Irodalom — References

- ALBEANU, I.—FECHETE, E. (1971): Valorificare zăcămintului de bauxită din Pădurea Craiului. *Revista Minelor* 22/2, București
- APOR E. (1908): A magyarországi alumíniumércéről. *Vegyészeti lapok*, 3. évf. pp. 48—50.
- BÁRDOSY GY. (1977): Karsztbauxitok. Bauxittelepek karbonátos kőzeteken. Akadémiai Kiadó, Budapest, p. 413
- BÁRDOSY GY.—PANTÓ GY. (1970): Bauxitok vizsgálata elektronmikroszkóppal. *BKL Bányászat*, 108/12, pp. 825—837.
- BEYSCHLAG, P. (1918): Neuere Beobachtungen an den Bauxitlagerstätten des Bihargebirges in Ungarn. *Zeitschr. f. prakt. Geol.* 26/5, Berlin
- COCHET, Y. E. (1969): Origin of the Bauxite Deposits in the Pădurea Craiului Mountains. *Proc. IInd ICSOBA Conf.*, vol. 2, Budapest
- COCHET, Y. E. (1973): Observations sur les gisements de bauxite de Roumanie. *Travaux de l'ICSOBA* 9, 41—45, Zagreb
- CZAKÓ E. (1913): Az alumíniumipar legújabb haladása és a magyar alumíniumércvek jelentősége. *Vegyészeti Lapok* 8/6, pp. 95—97.
- CZAKÓ E. (1915): A magyarországi bauxittelepek kiaknázása. *Vegyészeti Lapok*, 10. évf. 5—6., pp. 36—37.
- DIMITRIU AL., PAPIU, C. V., ANDAR, A. (1969): Stabilirea parametrilor geochimici ai bauxitelor din masivul Pădurea Craiului (perimetrul Zece Hotare) și stabilirea modului caracteristic pentru bauxitele din zona Ohaba-Ponor (Arhivă Inst. Geol. București)
- DUDICH E. (1972): Beiträge zum geochemischen Vergleich der Spurenelementgehalte der Karstbauxite von Ungarn, Rumänien, Bulgarien und Jugoslawien. *Proc. IXth Congr. CBGA*, IV, 47—77, Budapest
- FINKBY J.—JAKOBY I. (1918): A magyarországi bauxitbányászat és alumíniumipar jövője és közgazdasági jelentősége M. Mérék és Építészegylet Közl., 52, Budapest
- FISCH, W. (1924): Beiträge zur Geologie des Bihargebirges. — *Jahrbuch d. Phil. Fak. d. Univ. Bern*, Bd 4
- FÜLÖP J. (1961): Magyarország kréta időszakai képződményei. *MÁFI Évk. 49*, pp. 577—587.
- FÜLÖP J. (1966): A Villányi-hegység kréta időszakai képződményei *Geol. hung. Ser. Geol.*, 15, p. 131
- GYÖRGY A. (1922): Erdélyi bauxittelepek. *Bány. Koh. Lapok* 55 évf. pp. 332—347.
- HORVÁTH B. (1911): A biharmegyei bauxitok kémiai alkatáról. *Földt. Közl.* 41/3—4, pp. 254—257.
- HORVÁTH B. (1911): Az alumínium nyersanyagai Magyarországon. *Vegyészeti Lapok*, 6. évf. 10. sz. pp. 160—162.
- IANOVICI, V.—BORCOS, M.—BLEAHU, M.—PATRULIUS, D.—LUPU, M.—DIMITRESCU, R.—SAVU, H. (1976): *Geologia Munților Apuseni*. 631 p., București
- JURCSÁK, T.—POPA, E. (1978): Resturi de Dinozaurieni in bauxitele de la Cornet (Bihar). *Notă preliminară*. *Nymphaea*, VI, 61—64, Oradea
- KASNYIK J. (1941): Jelentés a Daica-völgy déli oldalán fekvő Décsikói előfordulásról. *Országos Levéltár*, Budapest
- KASNYIK J. (1942): Jelentés a Kalota-Várfancsika bauxitelőfordulásról. *Országos Levéltár*, Budapest
- KRUSCH, P. (1911): Die Untersuchung und Bewertung von Erzlagerstätten. *Stuttg. r.*
- LACHMANN, R. (1905): Neue ostungarische Bauxitkörper und Bauxitbildung überhaupt. *Zeitschr. f. prakt. Geol.* Lg. 16, Berlin pp. 353—362
- LOTTI, B. (1908): Ostungarische und italienische Bauxite. *Zeitschr. f. prakt. Geol.* Jg. 16, Berlin
- MIKÓ E. (1906): A Magyarországon eddig talált alumíniumércéről. *Bány. Koh. Lapok* 30/évf. 2. köt. pp. 561—564.
- PAPIU, C. V.—MINZATU, S. (1966): Geneza bauxitelor de pe teritoriul R. S. R. *Revista Minelor*, 18/5, București 1967
- PAPIU, C. V. et al. (1967): Étude de éléments mineurs des bauxites du massif de Pădurea Craiului. *CBGA VIII. Congr. Proc.* III, 209—216, Sofia
- PAPIU, C. V.—MINZATU, S.—IOSOF, V.—GIUSCA, R.—JACOTA, G. (1968): Contribuții la cunoașterea alcăturii mineralogice și genezei lehmului bauxitifer din masivul Pădurea Craiului (Munții Apuseni). *Dări de Seamă Inst. Geol.-Geof.* LIV/1, (1966—67), pp. 151—186.
- PAPIU, C. V. (1969): Ipoteză asupra genezei bauxitelor din masivul Pădurea Craiului (Munții Apuseni). *Ann. Com. Geol.* XXXVIII, pp. 37—69, București
- PAPIU, C. V.—MINZATU, S.—IOSOF, V.—UDRESCU, C.—GIUSCA, N. (1970): Caracterale chimico-mineralogice ale bauxitelor din masivul Pădurea Craiului. *An. Inst. Geol.* 38, pp. 11—179, București
- PAPIU, C. V. (1970): Litologia calcarelor mezozoice asociate bauxitelor din masivul Pădurea Craiului (Munții Apuseni) *Dări de Seamă Inst. geol. LV* (1968—69), 1, pp. 187—208, București

- PAPIU, C. V.,—MINZATU, S.—IOSOF, V. (1970): Asupra caracterelor petrologice ale bauxitelor din Munții Bihorului (regiunea Văii Galbina). Dări de seamă Inst. geol., 56, pp. 209—217, București
- PAPIU, C. V.—MINZATU, S.—IOSOF, V. (1970): Genetische Typen der Karstbauxite in den rumänischen Kreideformationen. MÁFI Évk. 54/3, Baux. Konf., pp. 241—263, Budapest
- PAPIU, C. V.—DRAGULESCU, S. (1972): Hartă genetică a substanelor minerale utile, sc. 1:200 000. Notă explicativă pentru foia 9, Simleu Silvaniei. Ed. Inst. geol. 44 p. București
- PAPIU, C. V.—UDRESCU, C. (1972): Éléments mineurs des bauxites de Roumanie. Travaux de l'ICOSBA N° 9, pp. 127—141, Zagreb
- PAPIU, C. V.—IOSOF, V.—MINZATU, S.—GIUSCO, R.—JACOTA, G. (1975): Alcatuirea chimico-mineralogică a bauxitelor din regiunea Sohodol-Cimpeni (jud. Bihor). Dări de seamă LXI (1973—74), pp. 37—69, București 2. zăcăminte
- PATRULIUS, D. (1966): Studiul de sinteză asupra bauxitelor din Pădurea Craiului. (Arhivă Inst. Geol. și Geofiz., București)
- PATRULIUS, D.—LUPU, M.—BORCOS, M. (1968): Hartă geologică a R. S. R., sc. 1:200 000. Notă explicativă pentru foia 9, Simleu Silvaniei. Ed. Inst. Geol., 44 p., București
- PATRULIUS, D.—IOSOF, V. (1975): Notă asupra a doua noi tipuri de bauxite din Munții Apuseni. Dări de seamă Inst. Geol. Geofiz., LX (1972—73), pp. 61—64, București
- POP, G.—MARZA, I. (1977): Le paléokarst éocène des Monts Pădurea Craiului (R. R. Roumanie) et sa signification dans le mécanisme de genèse des bauxites. Sci. géol. Bull 30/1, pp. 51—58, Strasbourg
- PAULS, O. (1913): Die Aluminiumerze des Bihargebirges und ihre Entstehung Zeitschr. f. prakt. Geol. Jg. 21, Berlin
- PALFY M. (1912—15): Geológiai jegyzetek a Bihar-hegységéből és a Vlegyásza keleti oldaláról. M. Kir. Földt. Int. Évi jel. 1914-ról, pp. 293—304.
- ROZLOZNIK P. (1917): Előzetes jelentés a bauxit előfordulási körülményeiről az Északi Biharban. M. Kir. Földt. Int. Évi Jel. 1916-ról, pp. 450—454.
- ROZLOZNIK P. (1918): Telepek e a Bihar-hegység alumíniumérc előfordulási? Métn. és Építész-Egylet Közl. 52—53. évf.
- ROZLOZNIK P. (1919): A bauxit előfordulása a Bihar-hegységben és ipari felhasználhatóságának lehetőségei. Term. Tud. Közöny
- ROZLOZNIK P. (1923): Válasz Finkey József „Megjegyzések az erdélyi-bauxittelepekhez” c. cikkére. Bány. Koh. Lapok. 71. évf. 1. sz. pp. 22—23.
- ROZLOZNIK P. (1924): Jegyzetek a bauxit előfordulásáról Pojáná-Ruszkában és a Déli-Biharban. M. Kir. Földt. Int. Évi Jel. 1917—18. ról, pp. 261—267.
- SZÁDECZKY Gy. (1905): A Bihar-hegység alumíniumércéről. Földt. Közl. 35/5, pp. 213—231.
- SZALAY A.—SZENTGYÖRGYI K., SZÓTS A. (1978): A Nagyalföld mezoözös képződményei. Ált. Földt. Szemle 11, pp. 109—138, Budapest
- SZEPESHÁZY K. (1973): A Kárpátok és az Alföld metamorf képződményeinek kapcsolatai. Ált. Földt. Szemle 3, pp. 5—57, Budapest
- SZEPESHÁZY K. (1979): A Tiszántúl és az Erdélyi Középhegység (Munții Apuseni) nagyszerkezeti és rétegtani kapcsolatai. Ált. Földt. Szemle 12, pp. 121—198, Budapest
- SZONTAGH T. (1903): Rév-Bihar—Kálota—Vidavölgyi telep (Királyerdő) földtani viszonyai. M. Kir. Földt. Int. Évi jel. 1903-ról, pp. 58—64.
- SZONTAGH T. (1915): Geológiai felvétel Biharosra, Biharodobrosd és Véresorog között. M. Kir.-Földt. Int. Évi jel. 1915, pp. 295—303.
- TREIBER, J. (1960): Aplicarea metodei DTA în cercetarea bauxitelor noastre din împrejurimi de localități Călățele. St. Univ. Babeș—Bolyai ser. 2. Geol.-geogr., Cluj
- TREIBER, J. (1965): Date de analiză la corpur de bauxită la Față Arsă (Valea Iadului). St. Univ. Babeș—Bolyai, Ser. Geol.—geogr. 2, Cluj
- VADÁSZ E. (1927): Jelentés a bihari bauxitelfordulásokról. Országos Levéltár, kézirat, Budapest
- VADÁSZ E. (1942): Jelentés a bihari bauxitelfordulásokról. Orsz. Levéltár, Kézirat, Budapest
- VADÁSZ E. (1946): A magyar bauxitelfordulások földtani akata. MÁFI Évk. 37/2, pp. 173—286, Budapest
- VADÁSZ E. (1951): Bauxitföldtan. Akad. Kiadó, 128 old., Budapest
- VADÁSZ E. (1960): Magyarország földtana. Akad. Kiadó, II. kiadás, 646 old., Budapest
- WAILNER A. (1916): Magyarország bányá- és kohóipara az 1914. évben. Bány-Koh. Lapok 1916. 62. évf. 2. kötet, 12. pp. 48—852.
- ZAMFIRESCU, L. E. (1931): Contribuțiunii la studiul bauxitelor din Romania. Inst. Geol. Rom. St. Techn. econ. 13/10, București

Case history and geology of the first Hungarian bauxite occurrence („King's Forest” = Királyerdő = Pădurea Craiului), in the Western Mountains (Munții Apuseni) of Rumania

Dr. K. Posgay

In the mountainous area of the King's Forest in the NW part of Transsylvania low-grade iron ore was mined at the end of the past century. It was in 1903, that the Hungarian chemists Mirkó B., and Prof. FABINYI R. at the Nagybánya Academy and at the Kolozsvár University, respectively) qualified some samples as aluminium ore.

SZÁDECZKY, Gy. Professor of Geology at the same Kolozsvár (Cluj) University, was commissioned by the Royal Hungarian Geological Institute (Budapest) to investigate the area. He accomplished the field work in 1904. His report „On the aluminium ores of Bihar Mts” was published in 1905, in Hungarian (Budapest) and also in German (Berlin).

Very promptly, as early as 1903—1904, two Hungarian mining companies were founded. However, difficult terrain, restricted interest of capital and lack of experience in this particular field of industry resulted in a considerable delay of the beginning of exploitation.

It was started ten years later, in 1915, when bauxite was badly needed by Germany, at war with her previous supplier, France. Consequently, a number of German experts also visited the area.

The Trianon Peace Treaty (1920) incorporated Transsylvania into the Rumanian Kingdom. Due to the post-war baisse, bauxite exploitation was stopped in 1923. The company Alumina S.A. Miniera, founded in Bucharest, confined the activities to maintain the mining rights. In 1937 (after the economic crisis) the preparations were made to reopen some mines.

During World War II, between 1940 and 1944, part of the bauxite area came again under Hungarian administration. Hungarian specialists visited it, such as VADÁSZ, E. geologist, and KASNYIK, J. mining engineer.

After World War II, the Socialist Republic of Rumania launched an ambitious program of industrial development. As to the Pădurea Craiului bauxite area, remarkable work has been done: geological mapping (by PATRULIUS, D. et al.), prospecting and exploration (JACOTA G.), scientific investigations into the mineralogy, petrology and geochemistry of bauxites (PAPIU, C. V. et al.). The responsible organisations are the Institute of Geology and Geophysics (Bucharest), and the Geological Exploration Enterprise (Cluj). The reserves have been assessed: a total of 50 million metric tons was signalled to have been proved in 1975. The centre of exploitation is the Dobrești Mining Enterprise. The volume of exploitation grew spectacularly, from 5 thousand metric tons in 1950 to 900 thousand in 1975, both by open-cast and by subsurface mining. The ore is processed in an alumina plant in the town of Oradea (Nagyvárad).

Geological setting

In the King's Forest area most of the geological formations belong to the so-called Bihar autochthon. The Bihar (Bihor) Mountains, however, are of overthrust nappe structure (the Codru system of nappes). The occurring geological formations and their tectonic interrelations are shown in Figs. 1–4.

The bauxite deposits rest upon the karsted and tectonically dissected surface of an Upper Jurassic (Tithonian) reefal limestone series. They are (in part) covered by Characea-bearing, grey, freshwater limestones of Barremian age (in earlier literature: „Neocomian”). Successive members of the overlying Middle Cretaceous sequence are brackish water limestones with tiny gastropods, marine, massive limestones with pachyodonts.

A rather similar Mesozoic sequence is known to occur in the Villány Mts in SE-Transdanubia, with bauxite deposits in an entirely analogous position. It is generally admitted that the two areas are interconnected in the Mesozoic basement of the Pannonian Basin. In fact, drilling evidence speaks for the presence of equivalent Upper Jurassic and Cretaceous sedimentary rocks below the mighty Neogene sequence of the Great Hungarian Plain.

The bauxite bodies are irregular in shape, usually small, with dimensions up to 100 × 40 × 20 m. They occur in heights ranging from 300 to 1200 m a.s.l. Irregular bedrock surface and faults of throw up to 30 m handicap mechanized exploitation. The deposits are situated above the karst water table. Deluvial bauxite fragments are common in young clay formations of the area. (Figs. 5–6).

Mineralogy, petrology, geochemistry

Early publications by Hungarian geologists (SZÁDECZKY Gy. 1905, FINKEY, J.—JAKOBY, I. 1918, VADÁSZ E. 1927) and somewhat later by the Rumanian ZAMFIRESCU, U. L. (1931) were followed by systematic studies after World War II. The works by PATRULIUS D. (1956), TREIBER J. (1960), PAPIU C. V. and collaborators (1966–1973) as well as the complementary investigations done and published by BÁRDOSSY Gy. in Budapest, Hungary (1977) should be pointed out.

Some essential data are summed up in Tables 1–4 as well as in Figs. 7–10. According to BÁRDOSSY, „the bauxite deposits of Királyerdő consist mostly of oxidative, red and brown coloured bauxites. On the top of the deposits occur bauxites of reductive facies (of less than 1 m in thickness), usually of green, less often of grey or black colour. As revealed by the investigations done by PAPIU C. V. et al., the oxidative parts are predominantly of diasporic composition, with (locally) subordinate böhmite. Accessory minerals are kaolinite, haematite, less goethite. In the reductive parts böhmite surpasses the amount of diasporic, even purely böhmite bauxites occur. Kaolinite is missing, haematite is decreased; they are substituted by lepto-chlorite. A slight enrichment of goethite could be established. According to my own investigations, in the green bauxites ferrochamosite is also present. The grey and black bauxites are enriched in organic

substance and pyrite; ferric minerals are completely absent. During the metamorphosis of bauxite (due to contact with igneous rocks) haematite and goethite have gradually been transformed into magnetite."

PAPRU C. V. based the classification of the Pădurea Craiului bauxites on the $Fe_2O_3 : FeO$ ratio (Figs. 8—9). The Ferric type (ratio over 8) constitutes about 95 percent of the total reserves. Oxidation-reduction and deferrification processes are very important and have been studied in much detail.

The highest microelement contents have been stated in the brown-coloured bauxites. Good positive correlation with alumina has been found for Ga, V, Ni and Cr, while a negative one for Li.

From the textural point of view, the Pădurea Craiului bauxites are relatively homogeneous, of mainly ooidic, subordinately spastolitic texture. Deferrification proceeds usually along fissures.

Bauxite genesis

SZÁDE CZKY GY. (1905) considered the bauxite to have been originated by hydrothermal decomposition of igneous rocks along structural lines. LACHMANN R. (1908) assumed the metasomatic effect of sulphuric and iron-rich thermal waters exerted on the Jurassic limestones. PAULS O. (1913) expressed the idea that these bauxite might be the natural dissolution residue of malm limestones. ROZLOZSNIK P. (1917) voted for the sedimentary origin of bauxite. BEYSLAG F. (1918) assumed a lateritic weathering that partially dissolved the Upper Jurassic limestones. However he did not rule out an eventual contribution by oxidation and metasomatic processes. FISCH W. (1924) agreed with ROZLOZSNIK P. as to the sedimentary origin. PAPRU C. V. et al. (1966, 1970) elaborated a theory of chemical precipitation. They presume the presence of pyroclastics on the karsted surface of Upper Jurassic limestones. Along with hydrothermal desilification aluminium, iron and titanium go into ionic solution in the highly acidic water of heterotrophic swamps. At the contact of this solution with the limestone surface a complex gel of aluminium, iron and titanium hydroxides precipitates under strongly oxidative conditions, producing red and pink bauxites. The brown, green and black varieties precipitated simultaneously in a reductive environment rich in organic substance. Another possibility would be the secondary reduction of primarily oxidative bauxites (an idea opposed to by BÁRDOSY GY.).

COCHET Y. R. (1969, 1973) applied the aeolian theory to the area in question. The weathered materials derived from the refractory clays occurring in the Lower Jurassic series should have been transported by wind on to the karsted surface of the Upper Jurassic limestones and they bauxitized in situ.

Valuable contributions are expected as to the environment and process of bauxitic material accumulation by the study (in course) of vertebrae, metapodia and phalangi of dinosaurs discovered in a bauxite body at Cornet in 1977. A preliminary paper by JURCSÁK T. and POP E. (1978) assigns the allochthonous bones to several species of both aquatic and terrestrial reptiles.

A kővágószőlősi homokkő formációt alkotó kisciklusok földtani vizsgálata

Barabásné, Stuhl Ágnes*

(9 ábrával)

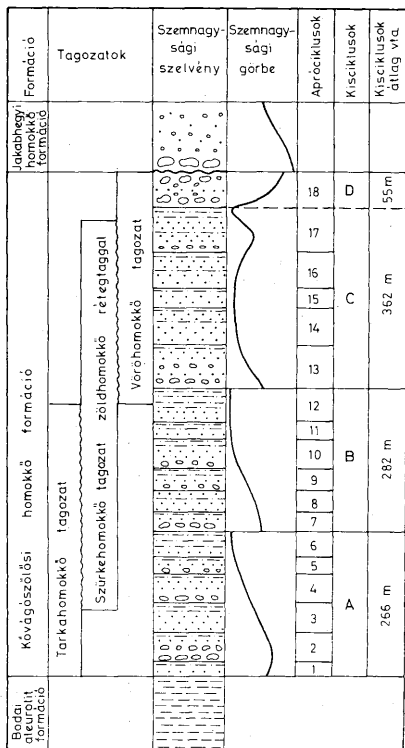
A Nyugati-Mecsek periantiklináris szerkezetében a felszínen megjelenő, de ugyanitt számos szerkezetkutató fúrással is feltárt felsőpermi kővágószőlősi homokkő formáció a litológiai megjelenés szerint három tagozatra osztható. Ezek alulról felfelé: bakonyai tarkahomokkő-, kővágótöttösi szürkehomokkő-, és a cserkúti vörshomokkő-tagozatok. A formáció felsőperm korát növény-maradványok és palynológiai vizsgálatok igazolják. Fekvőjét a középsőpermi bodai aleurolit formáció, fedőjét pedig az alsótriász jakabhegyi homokkő formációja alkotja.

A tagozatok elnevezéséből látható, hogy elkülönítésük a makroszkóposan legjobban felismerhető jellegük, vagyis uralkodó kőzetszínük alapján történt. Az elmúlt években végzett földtani vizsgálatok azt bizonyították, hogy e tagozatok nem jelentenek azonos időben képződött rétegtani szinteket. Hanem oldalirányban összefogazódva, heterópikusan érintkeznek egymással. Így ezek, a formáció földtani jellegei időben és térben való változásának vizsgálatára nem alkalmasak. Ilyen vizsgálatok elvégzéséhez a formációt feltétlenül olyan kisebb egységekre kell tagolnunk, amelyek az üledékgyűjtő különböző részein időben azonosíthatók egymással. Jelen esetben ez nehéz feladat, mert a formáció szárazföldi, folyóvízi-tavi fáciesben képződött üledékei nagyon bonyolult felépítésűek, időben és térben gyorsan változnak. Nagy területen követendő kőzettani, vagy őslénytani vezetősíntet nemigen tartalmaznak.

Azonban felhasználva azt a törvényszerűséget, hogy a földtani tényezők nagy része periodikusan ismétlődik és így az üledékek ciklusossága a kőzetrétegek anyagi és alakitani sajátosságainak elemzése útján kimutatható, a szem-nagysági felépítés és egyéb üledékes jellegek *statistikus* feldolgozása útján a formációban in situ négy kisciklust (A, B, C, D) és ezekben tizennyolc apró-ciklust (1–18) tudunk kimutatni (BARABÁSNÉ STUHL Á., 1969, 1973). A kisciklusok (A, B, C, D) létrejöttét az üledékgyűjtő medence epirogén süllyedésével és emelkedésével hozzuk kapcsolatba, mely mozgások a vizsgált területen egy időben hatottak, így az általuk létrehozott kisciklusokat időben azonosíthatónak tartjuk, bár ennek biosztratigráfiai megerősítése még hiányzik. Kronológiai azonosításuk lehetőségét azonban alátámasztja az a tény, hogy függetlenül a formáció vastagságától, az üledékgyűjtő különböző részén azonos számban jelentkeznek.

Hangsúlyozzuk, hogy a kisciklusokat makroszkóposan felismerni nem lehet, csak bizonyos földtani jellegek, elsősorban a szem-nagyság statisztikus elemzésével mutathatók ki.

* Előadta a Magyarhoni Földtani Társulat Dél-dunántúli Területi Szakosztálya 1977. december 7-i ülésén.

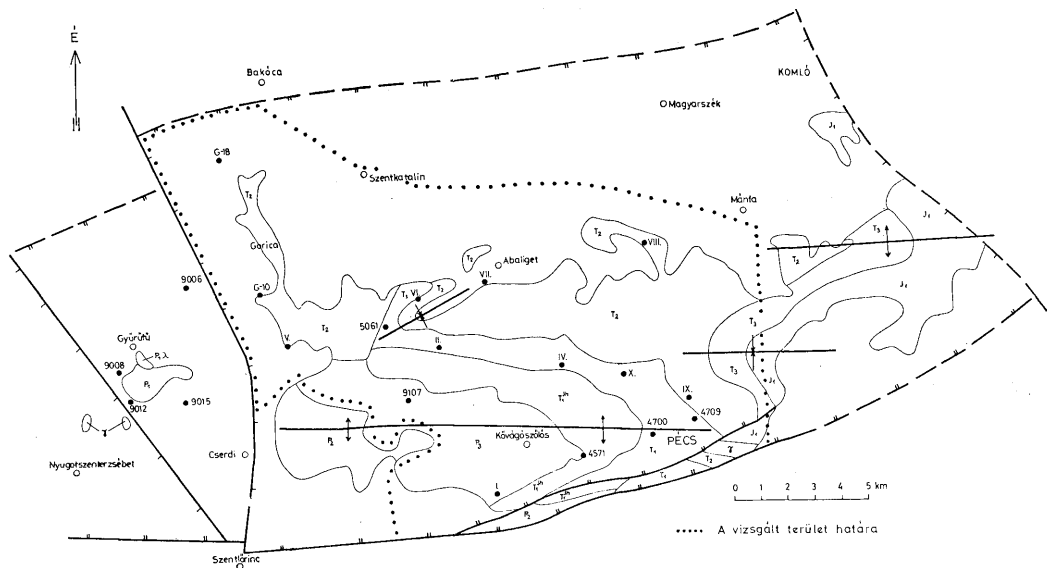


1. ábra. Apró és kisciklusok a felsőpermi kővágószőlési homokkő formációban. A formáció tagozatainak heteropikus megjelenése a ciklusokban jelenlegi ismereteink szerint

Fig. 1. Mini- and microcycles in the Upper Permian Kővágószőlés Sandstone Formation. The heteropical (faciologically replacing) appearance of the Formation members according to present-day knowledge

A kisciklusok (A, B, C, D), valamint az ezeket felépítő apróciklusok (1–18) kapcsolatát a formáció tagozataival az I. ábrán láthatjuk, amelyen a jelenlegi megismerési állapotot ábrázoltuk.

Jelen tanulmányban tehát a kisciklusok képezik a felsőpermi kővágószőlési homokkő formáció kronológiailag azonosítható olyan kisebb egységeit, amelyeket vizsgálva időben és térben nyomon tudjuk követni a földtani változásokat és a változások irányát. Ilyen vizsgálatok a MÉV-nél hosszú idő óta



2. ábra. A Nyugati-Mecsek vázlatos földtani térképe a vizsgált terület hatáiraival. J e l m e g y a r á z a t. 1. A vizsgált terület határa: γ = prekambriumi gránit, $P_{1,2}$ alsóperm kvarporfir, P_1 = alsóperm képződmények, P_2 = középsóperm képződmények, bodai aleuroitt formáció, P_3 = felsóperm kővágószyósi homokkő formáció, T_1^h = alsótriász jakabhegyi homokkő formáció, T_1 = alsótriász képződmények, T_2 = középsótriász képződmények, T_3 = felsótriász képződmények, J_1 = alsójura képződmények

Fig. 2. Schematic geological chart of the western Mecsek with the boundaries of the study area. Legend: 1 Boundary of the study area; γ = Precambrian granite, $P_{1,2}$ = Lower Permian quartz porphyry, P_1 = Lower Permian formations, P_2 = Middle Permian formations, Boda Siltstone Formation, P_3 = Upper Permian Kővágószyós Sandstone Formation, T_1^h = Lower Triassic Jakabhegy Sandstone Formation, T_1 = Lower Triassic formations, T_2 = Middle Triassic formations, T_3 = Upper Triassic formations, J_1 = Lower Jurassic formations

folynak, azonban, hogy ezek eredményeit összefoglalva bemutathatjuk azt elősegítette az a tény, hogy az utóbbi években a Nyugati-Mecsek területén újabb szerkezetkutató fúrások mélyültek, így a formáció területi megismerése igen kiterjedt (2. ábra).

Fontos az is, hogy a fúrási maganyag MÉV-nél alkalmazott dokumentálási módszere lehetővé teszi a feltárt kőzetrétegek széleskörű és gyors üledékföldtani feldolgozását. Ezen feldolgozásból mutatunk be néhányat, nevezetesen e törmelékes formáció szemmagyságnyi felépítését, a talált kavicsok kőzetfajtáját és nagyságát, valamint a geokémiai fáciest jelző oxidált és redukált rétegek mennyiségi változását az in situ kronológiai értékűnek felfogott kisciklusokban, a fúrásokkal feltárt területen, tehát időben és térben követve a változásokat. Jelen tanulmány közreadásával elsőrendű célunk az, hogy a kővágószőlősi homokkő formáció fúrásokkal történt feltárása során viszonylag objektív értékelhető földtani adatokat tényszerűen mutassuk be.

(Megjegyezzük, hogy rajz és nyomdatechnikai okokból a „C” és a „D” kisciklusokat összevontan ábrázoltuk, de a vizsgálatok azt mutatták, hogy a feldolgozott földtani adatok változásának jellegét ez nem befolyásolta. Mint az 1. ábrán látható a „D” kisciklus csak egyetlen apróciklust jelent — 18 —, míg a többi kisciklust hat-hat, illetve öt apróciklus építi fel. Ez a tény, valamint a többi kisciklusnál lényegesen kisebb átlagvastagsága sem indokolja külön kisciklusként való besorolását. Ez utóbbi csak azért történt meg, mivel litológiaiailag jól meghatározható szintet alkot, ez az ún. lila kavicsos homokkő.)

I. Szemmagyság vizsgálatok

1.1. Durvaszemű, illetve finomszemű üledékek százalékos megoszlása és változása a kisciklusokban

A kővágószőlősi homokkő formáció kisciklusainak vastagsági térképeit a 3. ábra tartalmazza.

A 4. és 5. ábrákon viszont a szemcsenagyságra két szélső értéket jelentő

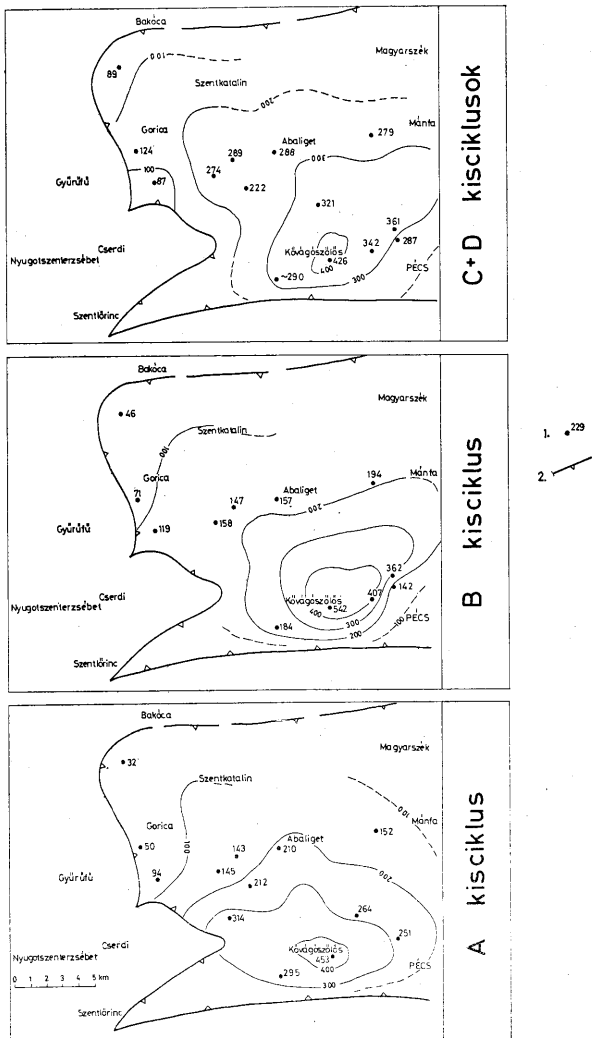
a) durvaszemű üledékek (konglomerátum és durvaszemű homokkő);

b) finomszemű üledékek (aleurolit és finomszemű homokkő);

mennyiségének változását mutatjuk be kisciklusonként. A ciklusokat alkotó törmelékes üledékekben való részvételük százalékban van kifejezve a jobb összehasonlítás lehetősége miatt és az értékek a ciklusra vonatkoztatva összehasonlítva értékeknek felelnek meg.

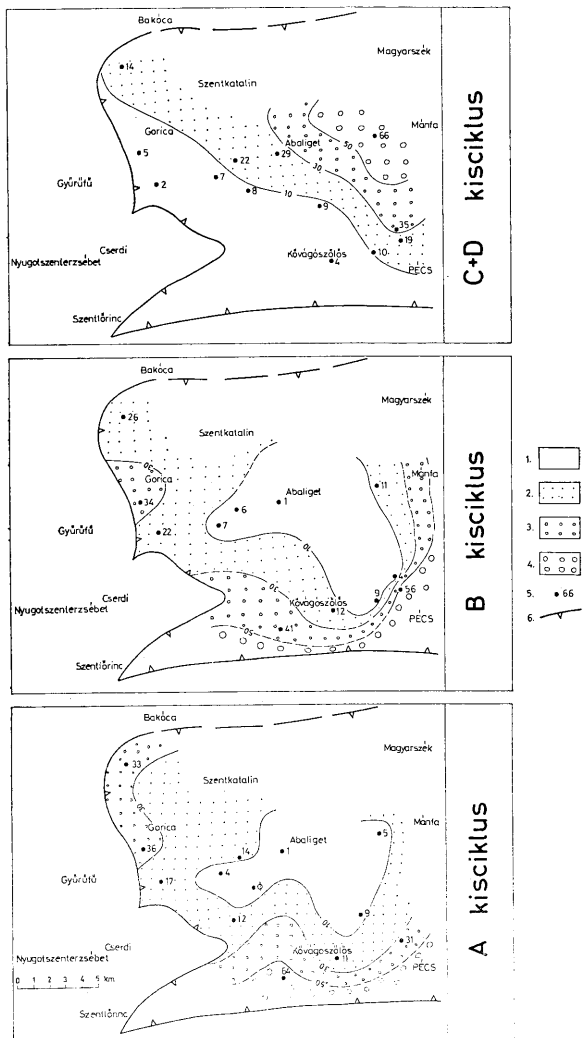
Az ábrákat vizsgálva megállapíthatjuk, hogy a durvább üledékek részaránya az „A” és „B” kisciklusokban a vizsgált terület nyugati, déli és délkeleti részén a legmagasabb, amiből ezeken a helyeken az egykori medenceperem közelségére következtethetünk. (Északi irányban adataink nincsenek.) E feltételezett peremi részekből befelé haladva a durva üledékek részaránya fokozatosan lecsökken, míg a finomabb üledékeké jelentősen megnövekszik. Feltűnő a durva üledékek mennyiségének „B” ciklusbeli gyors növekedése a DK-i részekben (Pécsről É-ra).

Nagyon éles és nagyon figyelemre méltó változás következik be a „C” + „D” kisciklusokban a durvább szemmagyságok területi elhelyezkedésében. Nevezetesen: a durva üledékek nagyobb százalékban nem délen és nyugaton jelentkeznek, mint az „A” és „B” kisciklusokban, hanem északkeleten. Ez a jelenség nagyon fontos tény a formáció földtani fejlődéstörténetének vizsgálá-



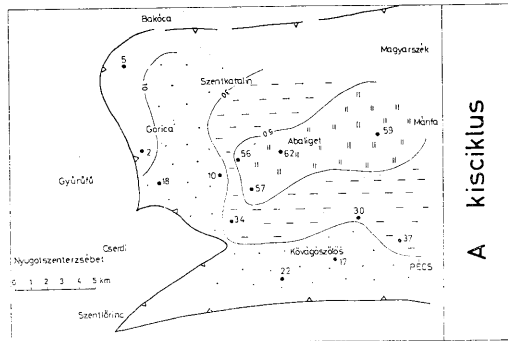
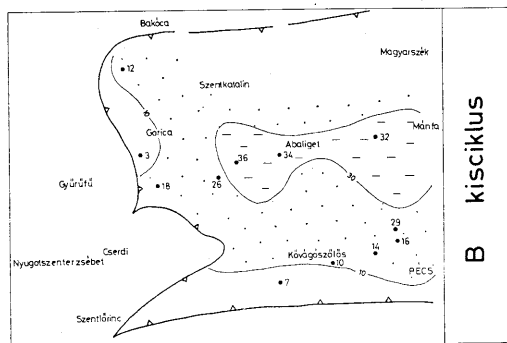
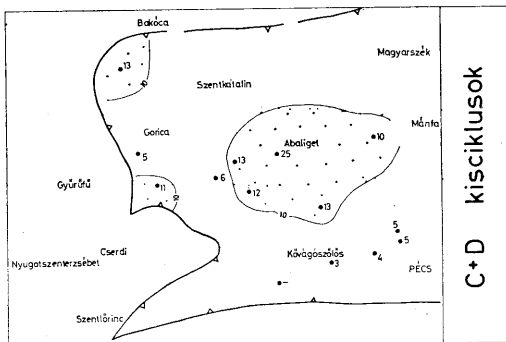
3. ábra. A kővágószőlősi homokkő formáció kisciklusainak vastagsága (m). Jelmagyarázat: 1. A fúrás helye vastagsággal, 2. A formáció jelenlegi elterjedési határa

Fig. 3. Thickness (m) of the microcycles of the Kővágószőlős Sandstone Formation. Legend: 1. Location of borehole with thickness data, 2. Present-day limit of extension of the formation



4. ábra. Durvaszemű üledékek százalékos megoszlása a felsőpermiai kővágósztölös homokkő formáció kisciklusaiban. Jelmagyarázat: 1. 1–10%, 2. 11–30%, 3. 31–50%, 4. 50% felett, 5. A fúrás helye a durvaszemű üledékek százalékaival, 6. A formáció jelenlegi elterjedési határa

Fig. 4. Percentage distribution of coarse grained sediments in the microcycles of the Upper Permian Kővágósztölös Sandstone Formation. Legend: 1. 1–10%, 2. 11–30%, 3. 31–50%, 4. above 50%, 5. Borehole location with the percentages of coarse-grained sediments, 6. Present-day extension limit of the formation



5. ábra. Finomszemű üledékek százalékos megoszlása a kővágószlósi homokkő formáció kisciklusában. J e l m e g y a r á z a t: 1. 0—10%, 2. 11—30%, 3. 31—50%, 4. 50% felett, 5. A fúrás helye a finomszemű üledékek százalékaival, 6. A formáció jelenlegi elterjedési határa

Fig. 5. Percentage distribution of fine-grained sediments in the microcycles of the Kővágószlós Sandstone Formation. Legend: 1. 0—10%, 2. 11—30%, 3. 31—50%, 4. above 50%, 5. Borehole location with the percentages of fine-grained sediments, 6. Present-day extension limit of the formation

tánál. Megjegyezzük, hogy a durvább üledékeknek ÉK-en való fokozatos megjelenését a „C” + „D” kisciklusokban nagyon jól nyomon lehet követni ezen kisciklusokat felépítő apró ciklusok — itt be nem mutatott — (13–18) durvasági elemzésénél.

A finomszemű üledékek százalékos eloszlásánál megállapíthatjuk (4. ábra) azt, hogy ezek legnagyobb százalékban az „A” kisciklusban jelentkezők, mennyiségük időben felfelé a „B” és „C” + „D” kisciklusokban fokozatosan csökken, azonban a viszonylagosan legnagyobb százalékos értékű finomszemű üledék mindhárom kisciklusban ugyanazon a területen, Abaliget környékén jelentkezik.

Az „A” kisciklus déli, peremi helyzetű üledékképződésére jellemző, hogy ezen a helyen nemcsak a durva üledékek, hanem a finom szemmagyságok százalékos értéke is igen magas, tehát az üledékképződés változékonysága itt a legnagyobb. Ez a változékonyság időben felfelé haladva fokozatosan csökken, egyre inkább a kiegyenlített üledékképződést jelző apró- és középszemű homokkövek jutnak uralomra.

(Az apró-, és középszemű homokkövek százalékos megoszlásáról térképet nem mutatunk be, mennyiségükre a két szélső szemmagyság — durva —, finom — százalékos értékek összeadásából és az így kapott számadat 100-ból történő kivonásával kapunk információt.)

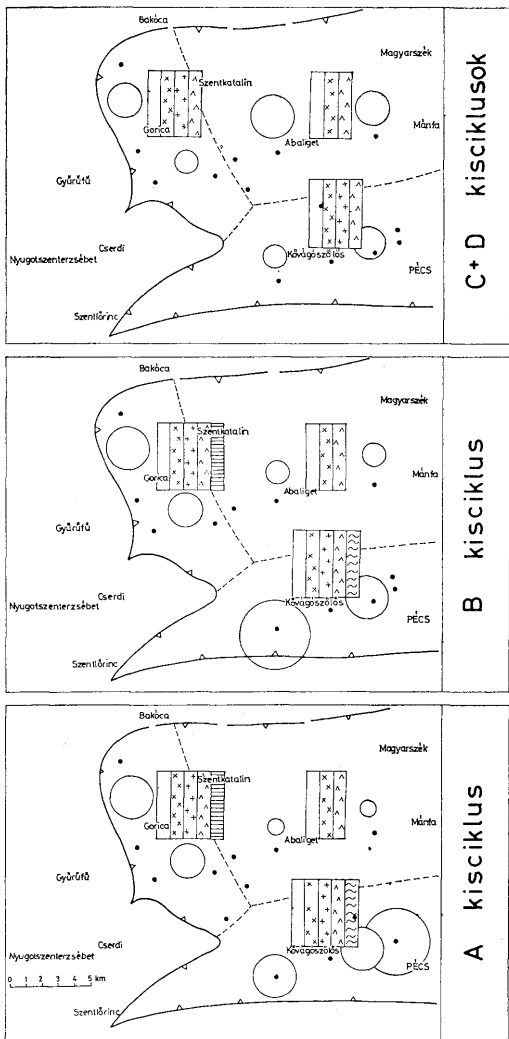
1.2. Kavics nagyság és kavics kőzetminőség vizsgálatok

A 6. ábrán mutatjuk be a konglomerátum és a kavicsos, durvaszemű homokkőrétegekben található kavicsokat, az észlelt legnagyobb átmérővel jellemezve azokat. Több fúrás adatát összevonva, csoportonként körökkel ábrázoltuk ezeket, s az átmérők a terület különböző részein egymáshoz viszonyított méretben vannak feltüntetve. A kavics méreteket vizsgálva, a durvaszemű üledékek százalékos mennyiségének területi elhelyezkedéséhez hasonló megállapításra jutunk. Vagyis, míg az „A” és „B” kisciklusokban délen, délkeleten és nyugaton, addig a „C” + „D” kisciklusokban ÉK-en jelentkezők a legnagyobb átmérőjű kavicsok. Időben vizsgálva azt találjuk, hogy az „A” és a „B” kisciklusokban jóval nagyobb a talált maximális átmérőjű kavicsok nagysága, mint a „C” + „D” kisciklusokban.

Ugyanúgy, mint a durvább szemű üledékek területi megjelenéséből, a talált legnagyobb kavicsátmérők területi elhelyezkedéséből is az egykori medenceperem helyzetére, a lepusztulás irányára és a lehordási területtől való kisebb vagy nagyobb távolságra következtethetünk.

A konglomerátum és kavicsos durvaszemű homokkőrétegekben talált kavicsok kőzetfajtaikat szintén csoportonként ábrázoltuk, déli, nyugati és északkeleti területi csoportosításban (6. ábra). A kavicsok kőzetminősége a lehordási terület kőzettani felépítéséről ad tájékoztatást. Ezt vizsgálva megállapíthatjuk, hogy az ÉK-i területen mindegyik ciklusban csak kvarc, kvareporfir és felzitkavics található. (Hivatkozva Kovács M.-né ásvány-kőzettani vizsgálataira azonban meg kell jegyezni, hogy az ÉK-i területen kőzettörmelék formájában gránitanyag is található.) Metamorf kavics csak a déli területen és csak az „A” és „B” kisciklusokban, liditkavics csak a nyugati területen és szintén csak az „A” és „B” kisciklusokban jelentkezett. Kvarc, kvareporfir, gránit és felzitkavics a déli és nyugati részen mindegyik kisciklusban fellelhető volt.

Az elmondottakból azt a következtetést vonhatjuk le, hogy míg az „A” és



6. ábra. A konglomerátum és a kavicsos homokkővek kavicsainak maximális átmérője és kőzetminősége a felsőpermi kővágószlósi homokkő formáció kisciklusában. J e l m a g y a r á z a t: 1. A maximális kavicsátmérő viszonyított mérete, 2. Kvarckavics, 3. Kvarcporfir-kavics, 4. Gránitkavics, 5. Felzít-kavics, 6. Metamorf kavics, 7. Liditkavics, 8. A formáció jelenlegi elterjedési határa, 9. A fúrás helye

Fig. 6. Maximum diameter and lithology of pebbles from conglomerates and gravelly sandstones in the microcycles of the Upper Permian Kővágószlósi Sandstone Formation. L e g e n d: 1. Relative size of maximum pebble diameter, 2. Quartz pebble, 3. Quartz porphyry gravel, 4. Granite pebble, 5. Felsite pebble, 6. Metamorphic pebble, 7. Lydit pebble, 8. Present-day extension limit of the formation, 9. Borehole location

„B” kisciklusok üledékeinek képződése idején valószínűleg több irányból történt az anyagszállítás, addig a „C” + „D” kisciklusokban az üledékanyag szállítása ÉK-ról, esetleg K-ról történt. Csak a déli területen található metamorf kavicsok (főleg gneisz és csillámpala) a Görcsönyi kristályos hátságáról származnak. A metamorf kavicsok „C” + „D” ciklusbeli hiánya összhangban van a durvaszemű üledékek képződési súlypontjának az ÉK-i területre való áthelyeződésével.

A „C” + „D” kisciklusokban az egész területen hasonló kőzetfajtájú kavicsok találhatóak (hozzávéve az ásvány-kőzettani vizsgálatok eredményét is), nincs már az a differencia a területek között, mint az „A” és „B” kisciklusokban volt.

Megjegyezzük, hogy jelen tanulmányban a durvasági és kavicsnagyság elemzésekből kisciklusonként megállapított szállítási irányok részben megegyeznek, részben ellentmondanak SZABÓ J. (1965) által a felsőpermi üledékanyag szállításának a ferderétegzettség adatok értékeléséből megállapított ÉNy-ról DK-re irányuló voltával, aki a kővágószőlősi homokkő formáció felszínén lévő tagozataiban végezte értékelését. A tarkahomokkő, és szürkehomokkő tagozata, amelyek uralkodóan az „A” és „B” kisciklusokhoz tartoznak, a terület ÉNy-i részén jelen elemzés szerint is érvényes lehet az ÉNy-ról való szállítási irány. A vörshomokkő tagozatra — amely a „C+D” kisciklusokra jellemző azonban egyértelműen az ÉK-ról, K-ról való szállítás mellett kell állást foglalnunk, mely irány SZABÓ J. keresztretegzettség vizsgálatánál is viszonylag erőteljesen jelentkezett a vörshomokkő tagozatban végzett méréseinél.

KASSAI M. a formáció felső 300 m-ből, tehát elsősorban a „C+D” kisciklusokból végzett átlag szemcsenagyság változások (KASSAI M. 1963, 1976) vizsgálata alapján szintén hasonló, KDK-i leholdási irányt állapított meg.

2. Geokémiai fáciesviszonyok

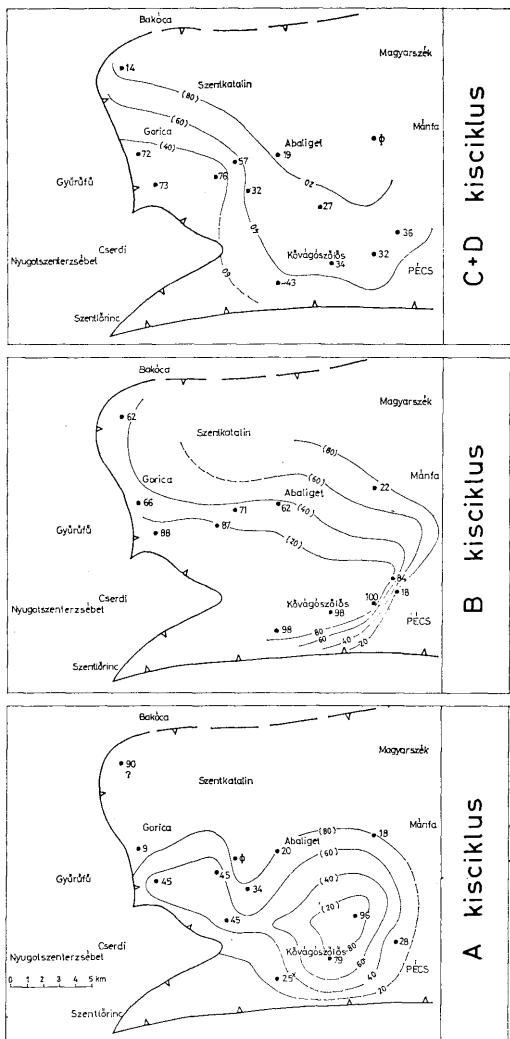
2.1. A redukált és oxidált üledékek százalékos megoszlása a kisciklusokban

A bevezetőben már említettük, hogy a kővágószőlősi homokkő formáció három tagozatának (bakonyai tarkahomokkő, kővágótöttösi szürkehomokkő és cserkúti vörshomokkő) elkülönítése a kőzetrétegek uralkodó színe alapján történt. Tehát legfeltűnőbb, makroszkoposan is megállapítható jellegük a kőzet színében kifejezésre jutó geokémiai fáciesjellegben mutatkozik. A tagozatoknak kronológiai értékük nincs, heteropikusan érintkeznek egymással. Sugárzóanyag kutatás szempontjából ez a heteropikus érintkezés igen fontos, elsősorban a szürkehomokkő tagozat és a vörshomokkő tagozat heteropíája.

A redukált (szürke, zöld színű) és az oxidált (vörös színű) rétegek heteropikus érintkezése, majd az oxidált rétegek uralomra jutása időben fokozatosan következett be: e fokozatos átmenetet, valamint a két fácies összefogazódásának mértékét és irányát a 7. ábrán mutatjuk be.

A jelzett ábrán a jobb összehasonlítás miatt a kisciklusok összvastagságához viszonyítva százalékosan fejezzük ki a redukált és oxidált üledékek részarányát. Mindkét érték ugyanazon térképen van ábrázolva: zárójel nélkül a redukált-, zárójelben az oxidált geokémiai fáciesű üledékek százalékos értékei vannak feltüntetve. Ezek összenyomott értékek, tehát az illető kisciklusban összesen található redukált vagy oxidált üledékek százalékát fejezik ki.

Az „A” és „B” kisciklusokban a redukált üledékek legnagyobb százalékában Kővágószőlős községgel jelölhető terület környékén található, azonban a „B” kisciklusban a redukált üledékek magasabb százalékos értékei jóval



7. ábra. A redukált (szürke és zöld), illetőleg az oxidált (vörös) üledékek százalékos megoszlása a felsőpermiai kővágószőlősi homokkő formáció kisciklusáiban. J e l m a g y a r á z a t. 1. A redukált üledékek százalékaának izovonalai, 2. Az oxidált üledékek százalékaának izovonalai, 3. A fúrás helye és a redukált üledékek százaléka a fúrásban, 4. A formáció jelenlegi elterjedési határa.

Fig. 7. Percentage distribution of reduced (grey and green) and oxidized (red) sediments in the Upper Permian Kővágószőlős Sandstone Formation. Legend: 1. Isolines of the percentages of reduced sediments, 2. Percentage isolines of the oxidized sediments, 3. Borehole location and percentage of reduced sediments in the borehole, 4. Present-day extension limit of the formation

nagyobb területre terjednek ki, mint az „A” kisciklusban. Ez utóbbiban a szürke rétegek minden irányban viszonylag egyenletesen ékelődnek ki, átadva helyüket az oxidált, vörös üledékeknek.

A „B” kisciklusban a vizsgált terület nagy részén 88–100%-ban vesznek részt a redukált üledékek a ciklus felépítésében. Ez a kisciklus jelenti a szürke üledékek uralkodásának időszakát. Az igen tekintélyes vastagságú redukált üledékek észak-, északkelet felé fokozatosan, dél és délkelet felé rohamos gyorsasággal ékelődnek ki, illetve fogazódnak össze az oxidált üledékekkel.

A redukált üledékek gyors kiékelődése a déli és délkeleti részeken korrelációban van a szemcsenagyság szintén gyors megnövekedésével ugyanezen a területen (4. ábra).

A „C” + „D” kisciklusokban a szürke üledékek nagyobb százalékában a délnyugati részeken vesznek részt a ciklus felépítésében és északnyugat–délkelet irányú csapásvonal mentén fogazódnak össze az északkelet (kelet) felé uralomra jutó oxidált üledékekkel. Ebben a kisciklusban az Abaliget–Mánfa közötti területen már teljes egészében oxidált fáciesben képződött üledékeket találunk. Az összefogazódás iránya itt is korrelációban van a szemcsenagyság növekedésének irányával (4. ábra).

Míg a „B” kisciklus a redukált, addig a „C” + „D” kisciklusok az oxidált geokémiai fáciesű üledékek uralkodásának időszaka.

2.2. Redukált és oxidált üledékek szemnagysági megoszlása

Figyelmet érdemel a 8. ábra, amelyen a redukált és oxidált geokémiai fácieseket felépítő törmelékes üledékek szemnagysági megoszlását mutatjuk be kisciklusonként a vizsgált fúrások adatait összevonva.

Jól látszik, hogy a redukált üledékek szemnagysági összetétele mindegyik kisciklusban azonos, uralkodóan apró-, közép- és nagyszemű homokkövek építik fel, tehát eléggé kiegyensúlyozott szemcsenagysági viszonyok jellemzik.

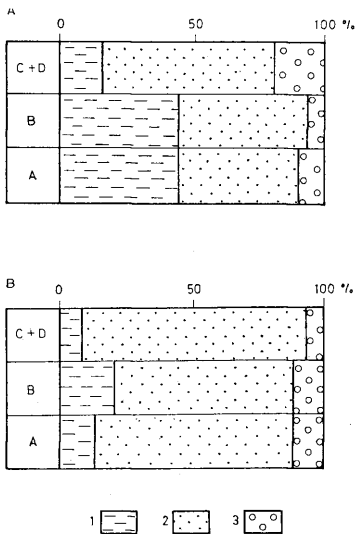
Az oxidált üledékek ezzel szemben időben nagyobb szemnagysági változékonyságot mutatnak. Az „A” és „B” kisciklusokban kb. fele-fele arányban finom-, illetve apró-, közép-, nagyszemű üledékek találhatók kevés durvaszemű komponenssel. A „C” + „D” kisciklusokban uralkodnak a közepes szemnagyságú, a durva üledékek mennyisége nő, a finomabb szemnagyságok mennyisége lecsökken.

Meg kell jegyezni, hogy az oxidált geokémiai fáciesben belül az „A” és „B” kisciklusokban nagy mennyiségben jelentkező finomszemű rétegek jellegzetes vörösbarna színű, rétegzett vagy szemcsésen, szegletesen széteső artéri, tavi fáciesű üledékek és jól megkülönböztethetők a „C” + „D” kisciklusokban uralkodó lilászvörös közepes szemnagyságúkkal jellemezhető folyóvízi, mederüledékektől. A redukált üledékeket holtmedri, mocsári fáciesben képződöttnek tartjuk.

2.3. Kőzetszínréteg eloszlása a kisciklusokban

Az oxidált és redukált üledékek összefogazódásának igen fontos tényezője az, hogy a különböző színű (szürke, zöld, vörös) rétegek néhány nagyobb vastagságú közbetelepülésként jelentkeznek-e, vagy pedig több vékonyabb színréteg formájában érintkeznek egymással.

A 9. ábrán olyan színréteg változékonysági, illetve eloszlási térképet muta-



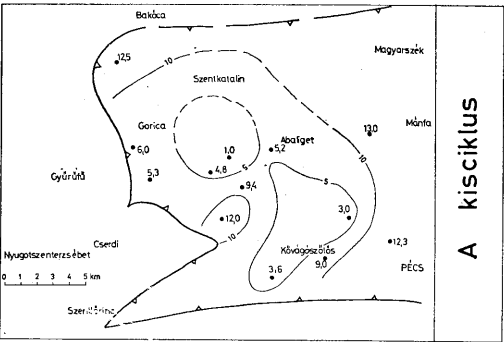
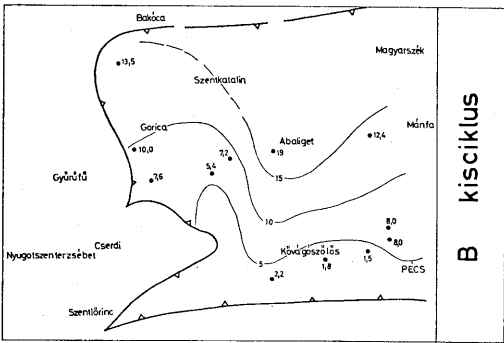
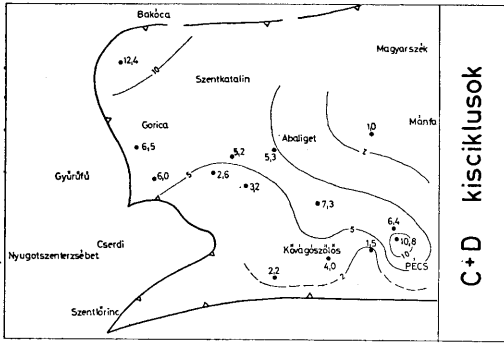
8. ábra: A. Az oxidált (vörös) és B. a redukált (szürke és zöld) üledékek szem nagysági megoszlása. Legendát: 1. Finomszemű üledékek, 2. Apró-, közép- és nagyszemű üledékek, 3. Konglomerátum és durvaszemű üledékek

Fig. 8. A: Grain size distribution of oxidized (red) and B: reduced (grey and green) sediments. Legend: 1. Fine-grained sediments, 2. Small-, medium- and coarse-grained sediments, 3. Conglomerate and coarse-grained sediments

tunk be kisciklusonként, amelyen azt ábrázoltuk, hogy a vizsgált terület különböző helyén 100 m vastagságú üledéket hány darab színréteg (szürke-, zöld-, vörös) épít fel.

Az „A” kisciklusban igen nagy a rétegek színváltozékonysága. Kisebb értékeket (tehát kevés különböző színű réteget) Kővágószőlős környékén találunk, azon a területen, ahol a redukált üledékek százalékosan is uralkodnak (7. ábra). Innen minden irányban nő a változékonyság, az összefogazódás egyre több darab különböző színű réteg váltakozásával valósul meg. Kivétel Gorica és Abaliget között egy kisebb terület, ahol egyik fúrásban az „A” kisciklust egyetlen színréteg épít fel.

Az előző fejezetben kifejtettük, hogy a „B” kisciklus a redukált üledékek uralkodásának időszakában, amikor is a központibb területen nagy mennyiségben található szürke üledékek észak, északkeleti irányban fokozatosan fogazódnak össze az oxidált üledékekkel. Dél és délkelet felé viszont igen gyorsan következik be ez az összefogazódás. Színréteg eloszlás szempontjából azt állapíthatjuk meg, hogy észak, északkelet felé fokozatosan egyre nő a különböző színű rétegek 100 m-re jutó darabszáma, tehát a heterópia ebben az irányban fokozatosan egyre több színrétegre tagolódva jelentkezik. A redukált rétegek déli



1. ● 10
2. ↗

9. ábra. A 100 m-re jutó kőzet színréteg eloszlása a kővágószyósi homokkő formáció kisciklusában. J e l m a g y a r á z a t: 1. A fúrás helye a 100 m-re jutó kőzet színréteg számadatával, 2. A formáció jelenlegi elterjedési határa
 Fig. 9. Distribution of rock colour layer per 100 m thickness in the microcycles of the Kővágószyósi Sandstone Formation. L e g e n d. 1. Borehole location with the numeric valve of the rock colour layer per 100 m, 2. Present-day extension limit of the formation

irányban való gyors kiékelődésénél nem tapasztalunk nagyobb színréteg változékonyságot, itt a heteropikus érintkezés csak néhány, de nagyobb vastagságú színréteg találkozásával valósul meg.

A „C” + „D” kisciklusokban a terület központi részén, északnyugat-délkeleti csapással jelentkezik egy olyan terület, ahol legnagyobb a színréteg változékonyság, és ez északkeleti és délnyugati irányba fokozatosan lecsökken.

3. Fejlődéstörténeti összefoglalás

A felsőpermi kővágószőlői homokkő formáció fejlődéstörténetét a teljességre való törekvés nélkül a helyben izokron értékűnek felfogott kisciklusok szemmagysági és geokémiai fácies jellege, illetve ezek területi és időbeni változása alapján a következőképpen foglaljuk össze:

A középsőpermi nagy üledékciklus a bodai aleurolit formáció rétegeinek képződésével zárult le, mely során kiegyenlítődés jött létre a lefordási és lerakódási terület között. Ezután újra süllyedés következett, megindult a felsőpermi üledékképződés nagy ciklusa.

Ennek idősebb „A” és „B” kisciklusaiiban a déli, délkeleti és nyugati részeken nagy mennyiségben található durva szemmagyságok és az itteni nagyobb kavicsátmérők e területek egykori medenceperemi helyzetére és a beszállítás irányára utalnak. Bár az északi és a távolabbi északkeleti részokről adataink nincsenek, a bemutatott földtani elemzésekből, valamint a közölt vastagságadatokból az következik, hogy az egykori üledékgyűjtő ezekben a ciklusokban lényegesen nem terjedhetett túl a formáció jelenleg is ismert vagy feltételezett határain, tehát viszonylag kisebb méretű zárt medence volt. (Természetesen a későbbi szerkezeti mozgások okozta térrövidüléssel számolnunk kell.) Ezekben a kisciklusokban a peremibb részeken időszakos vízfolyások által szállított durvább, de ugyanakkor viszonylag sok finomszemű üledéket is tartalmazó, szemmagyságilag változó, tarkább üledékek lerakódása folyt. Azonban a feltöltődés előrehaladásával már az „A” kisciklusban mocsarak, holtmedrek alakultak ki redukált üledékek felhalmozásával. Ezek a „B” kisciklusban Kővágószőlős és Pécs közötti területen uralkodóvá válva, csaknem az egész ciklust kitöltve találhatók. Heteropikus érintkezésüket a peremibb részek oxidáltabb üledékeivel az „A” és „B” kisciklusokban minden irányban tapasztaljuk.

Említést érdemel az a tény, hogy az uralkodóan szürke üledékektől északra Abaliget környékén az „A” és „B” kisciklusokban olyan területet határozhattunk meg, ahol a kisciklusok csaknem egész időtartama alatt finomszemű üledékek lerakódása folyt. Ezek a finomszemű üledékek az elemzések szerint vörösbarna színűek és artéri-, tavi fáciesben rakódtak le.

Az ismertetett földtani elemzések arra utalnak, hogy a „C” + „D” kisciklusok üledékeinek lerakódása idején nagy változás következett be. Ez elsősorban a durvább üledékek képződési súlypontjának és a szállítás irányának a nyugati és déli területekről az északkeleti-, keleti területre való áthelyeződésében nyilvánult meg. Ez korrelációban van a vörösszínű üledékeknek ezekben a kisciklusokban történt, északkeleti irányból délnyugat felé való előrenyomulásával, miközben a redukált üledékek délnyugat, nyugati irányba húzódtak vissza. E ciklusok üledékeinek lerakódása alatt az északkeleti területen már kizárólag vörösszínű, oxidált üledékek képződtek.

A legfiatalabb „C” + „D” kisciklusok oxidált üledékei földtani fácies tekintetében lényegesen különböznek az „A” és „B” kisciklusok oxidált üledékeitől. Ez utóbbiak — mint már említettük —, vörösbarna színűek, jól rétegzettek, vagy szemcsésen, szegletesen szétesőek, artéri-, tavi fáciesben képződtek. A „C” + „D” kisciklus oxidált üledékei viszont jellegzetes lilászvörös színűekkel, uralkodóan kiegyenlített közepes szemcsenagysággal, tömeges, néhol kereszt-rétegzett szöveti jellegükkel egy nagyobb folyó mederfáciesű üledékeit jelzik. Mindezek alapján felmerül a lehetősége annak, hogy ebben az időszakban a formáció üledékei túlterjedhettek a jelenleg ismert határokon.

Természetesen az itt vázolt fejlődéstörténeti kép hiányos az északi terület-részek feltáratlansága és a már lepusztult délnyugati terület ismeretlensége miatt. Szerző véleménye azonban az, hogy a formáció esetleges további megismerése módosíthatja, kiegészítheti ezt a képet, de alapvetően nem változtatja meg.

Irodalom — Referencias

- BALOGH K. (1975): Az üledékes kőzetek ritmicitása. MTA X. Osztályának közleményei 8. (3—4).
 BARABÁS A. (1955): A mecseki perm időszaki képződmények földtana. Kandidátusi értekezés.
 BARABÁS A. (1963): Földtani ritmusok és ciklusok. MÉV. Adattár.
 BARABÁS A. (1966): Terepi üledékföldtani vizsgálati módszerek (fácieselemzés), földtani ritmusok és ciklusok. Mérnök-továbbképző Int. Bpest.
 BARABÁSNÉ STUHL Á. (1962): Jelentés a Mecsek hegységi perm képződmények palynológiai vizsgálatáról. MÉV. Adattár.
 BARABÁSNÉ STUHL Á. (1969): A Mecsek hegységi felsőperm üledékek tagolása ciklusos kifejlődésük alapján. Földtani Közöny, 99. (1).
 BARABÁSNÉ STUHL Á. (1973): A nyugat-mecseki felsőperm összlet üledékföldtani jellegei statisztikus értékelésének rétegtani és egyéb földtani eredményei. Földtani közöny, 103. (3—4).
 JÁMBOR Á. (1965): Üledékes kőzetek kavicsvizsgálatainak földtani értékelése. Mérnök-továbbképző Int. Bpest.
 JÁMBOR Á.—SZABÓ J. (1961): Jelentés a mecseki permről összletben végzett kavicsvizsgálatok eredményéről. MÉV. Adattár.
 KASSAI M. (1963): A fedővörös homokkő színtezése. Dipl. munka. MÉV. Adattár.
 KASSAI M. (1976): A Villányi-hegység északi előterének perm képződményei. Geologica Hungarica, 17.
 SZABÓ J. (1965): A mecseki felsőperm és alsószézi összletek ferdéretzettségű adatainak értékelése. Földt. Közl. 95. (1).
 VADÁSZ E. (1960): Magyarország földtana. Akad. Kiadó, Budapest.

A geological study of the microcycles forming the Kővágószőlős Sandstone Formation

A. Barabás—Stuhl

The terrestrial Upper Permian Kővágószőlős Sandstone Formation in the Mecsek Mountains, S Hungary, consists of four microcycles of isochronous value identified by granulometric analyses. Constituted, in their turn, by 18 minicycles, they have been labelled as follows: „A”, „B”, „C” and „D”. Distinguished on the basis of rock colour, the Formation’s Bakonya Piedsandstone, Kővágótöttös Greysandstone and Cserkut Red-sandstone members do not represent chronostratigraphically identifiable horizons, being faciological equivalents replacing one another. The relations of the micro- and minicycles to the Formation’s members are shown in Fig. 1.

The grain size and rock colour examinations made in the microcycles provided possibilities for tracing the variation of these geological parameters of the formation in space and time and for drawing conclusions as to the history of evolution. The investigations were carried out on cores had been recovered from the boreholes shown on the geological map (Fig. 2).

In grain size analyses, the quantitative variation of the coarsest sediments (conglomerate and coarse-grained sandstone, Fig. 4) and the finest ones (siltstone and fine-grained sandstone, Fig. 5) was examined according to microcycles. It was found that whereas in the microcycles „A” and „B” the coarser fractions occur in the western, southern and

southeastern parts, the microcycles „C+D” are characterized by a marked change in this respect, as the gravity centre of coarse fraction sedimentation is shifted to the northeastern subarea. Greatest quantity of fine-grained sediments can be found in the microcycle „A” and this value shows an upward decrease in the geological column, though the relatively highest values fall, for all microcycles, to one and the same subarea.

The variation in space and time of pebbles of largest observed diameter (Fig. 6) shows a picture similar to that of the coarse-grained sediments. The same figure has been used for representation of the variation in space and time of the observed pebbles according to lithological types, a variation having as its most peculiar characteristic feature that metamorphic pebbles occur only in the southern subarea and only in the microcycles „A” and „B”.

The variation of rock colour (geochemical facies) according to microcycles was analyzed in terms of the percentage ratio of the oxidized (red-coloured) sediments (Fig. 7). Reduced and oxidized layers were observed to have got into a heteropical contact with each other quite progressively and the subsequent predominance of the oxidized layers was also reached gradually. Microcycle „B” was the time of predominance of the reduced sediments, microcycles „C+D” were that of the oxidized ones.

Fig. 8 shows the grain size distribution of reduced and oxidized sediments by microcycles. The reduced sediments (marshy deposits) do not show up any time-dependent change in grain size. However, the phenomenon observed in the case of the oxidized sediments is that the flood-deposited to lacustrine-facies red, fine-grained sediments, present in a marked percentage in the microcycles „A” and „B”, are already very poorly represented in the microcycles „C+D” and are replaced by fluvialite, streambed sediments of medium grain size.

The quantity of differently coloured layers (grey, green and red) making up a microcycle in different parts of the study area, with a 100-m spacing of observation points, has been shown in Fig. 9.

Using this representation, the author has examined the degree of rock colour variability responsible for establishment of a heteropical contact between oxidized and reduced sediments and the direction of this contact in the microcycles.

Hazai bazaltos kőzeteink főalkotórészeinek statisztikai vizsgálata: Kísérlet a bazaltok tektonikai helyzetének meghatározására

Dr. Embey—Isztin Antal

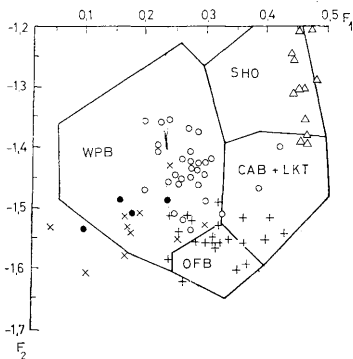
(7 ábrával, 3 táblázattal)

Bevezetés

Mióta a földtudományok művelőinek körében a lemeztektonikai fejlődési modell általánosan elfogadott lett, petrológusok és geokémikusok komoly erőfeszítéseket tettek annak tisztázására, hogy vajon létezik-e korreláció, és ha igen, milyen mértékben, a magmás kőzetek kémiai jellegzetességei és a magmás tevékenységnek a litoszféra lemezeihez viszonyított helyzete között. Különösen, a leginkább elterjedt vulkáni kőzetekre, a bazaltokra nézve történtek ilyen irányú vizsgálatok, melyek közül kiemelendő PEARCE & CANN (1973), PEARCE (1976), valamint NISBET & PEARCE (1977) munkássága. E munkáknek közös érdeme, hogy az ismert tektonikai helyzetű recens bazaltos lávák kémiai tulajdonságain alapuló szétválasztásra módot nyújtanak, s ezzel egyben módszert is adnak kezünkbe, a régebbi geológiai korú bazaltos vulkanizmusok eredeti tektonikai környezetének meghatározására. A bazaltok szétválasztását PEARCE & CANN (1973) a nyomelem koncentrációk jellegzetességei alapján végezte el. Ezzel szembe PEARCE (1976) és NISBET & PEARCE (1977) főelemkoncentrációkat használt, azonban amíg az első teljes kőzetelemzések-ből indult ki, addig a második szerző klinopiroxén elemzéseket használt fel. A hazai bázisos magmatizmusok tektonikai helyzetének meghatározására jelenleg PEARCE (1976) módszere volt a legalkalmasabb, mivel a kőzetek főelem koncentrációit ismerjük csupán megfelelő pontossággal.

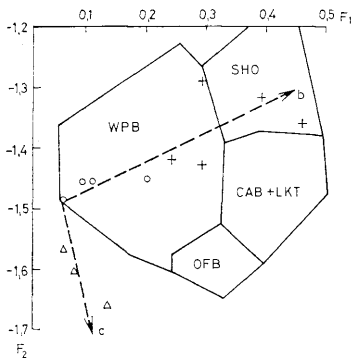
A vizsgálati módszer rövid ismertetése

Az a módszer, amely a különböző tektonikai környezetű bazaltok szignifikáns kémiai összetételbeli különbségeit előttünk feltárja, lényegében egy matematikai statisztikai eljárás, amelyet diszkriminációs analízisnek neveznek. A diszkriminációs analízis elméleti alapjaira, magára a számítás menetére itt nem lenne célszerű kitérni, mindezek teljes irodalmi hivatkozással együtt megtalálhatók PEARCE (1976) munkájában. Mégis, hogy az eljárás lényegéről némi tájékoztatást kapjunk, a következőket kell előrebocsájtani. Célunk jelen esetben az, hogy a bazaltotelemzések nyolc főkomponenséből (SiO_2 , TiO_2 , Al_2O_3 , FeO , MgO , CaO , Na_2O és K_2O) kiindulva, olyan paraméterekhez jussunk,



1. ábra. PEARCE (1976) féle diszkriminációs diagram (F_1 - F_2). Körök: plio-plisztocén bazaltok, háromszögek: bazaltos andezitek, kereszték: diabázok, x: gabbrok, pontok: nátrongabbrok

Fig. 1. Discriminant diagram F_1 - F_2 (PEARCE 1976). Open circles: young alkali basalts, triangles: basaltic andesites, crosses: diabases, x: gabbros, dots: soda gabbros from the Valley of the River Bódva



2. ábra. PEARCE (1976) féle diszkriminációs diagram (F_1 - F_2) a Mecsek kőzetekre nézve. Körök: „igazi” bazaltok, háromszögek: kumulatív típusú kőzetek, kereszték: trachandezitek, b és c vonalak két egymáshoz képest komplementer differenciációs trendet jelölnek

Fig. 2. Discriminant diagram F_1 - F_2 (PEARCE 1976) for the Mecsek volcanic rocks. Open circles: „true” basalts, triangles: cumulative rocks, crosses: trachyandesites. Lines b and c represent two complementary differentiation trends

amelyek egyaránt tartalmazzák mind a nyolc komponens nagyságából kapott információt és amelyek ingadozása a különböző tektonikai környezetű magmatípusok között jóval meghaladja az egyazon magmatípusban észlelhető szórást, azaz statisztikailag szignifikáns. A kőzetkémiai jellegek változásainak áb-

rázolása a petrológusok számára mindig komoly problémát okozott. A nehézség abban áll, hogy egy legkevesebb nyolcváltozós rendszert lehetetlen egy diagramban ábrázolni. Ehelyett, ezért, főleg az ún. HARKER-féle diagramok terjedtek el, mely az egyes oxidokat egy másik függvényében ábrázolták (pl. $\text{SiO}_2\text{-Na}_2\text{O}$, $\text{K}_2\text{O-Na}_2\text{O}$ stb.). Ilyeneket legutóbb hazai irodalmunkban ÖNÜÖHA (1977) használt, a Darnó-vonal menti kőzetek tanulmányozására. Három komponens változásait háromszögdiagramban ábrázolhatjuk, de már négy komponens változásának rögzítése csak térben lehetséges, ennél több változó esetében már erre sincs mód. A fent említett diszkrimináns analízis eredményeként nyerhető diszkrimináns faktorok (F_1 , F_2 , F_3 , F_4 stb.), jóllehet különböző mértékben, de az összes komponensből származó információt hordozzák. Tekintettel arra, hogy a recens és a jelenleg kiömlő bazaltok esetében történt számítások azt eredményezték, hogy az eredetileg nyolc komponensre eloszló információnak döntő többségét ($\sim 90\%$ -át) hordozzák az F_1 , F_2 és F_3 diszkrimináns faktorok, minden további faktor elenyésző információ tartalma miatt elhanyagolható. Így a három faktort tengelyként használva, két diagramhoz jutunk ($F_1\text{-}F_2$ és $F_2\text{-}F_3$), melyek lényegében nyolc változó információját tartalmazzák és képesek a különböző magmatípusok eredményes szétválasztására (1., 2. és 6. ábrák).

Bazaltos magmatípusok és tektonikai környezetük

Jelenlegi ismereteink szerint (PEARCE & CANN, 1973) hat, tektonikailag jól definiálható bázisos magmatípus létezik:

1. Óceánfenéki bazaltok (OFB), melyek egymástól távolodó lemezek szegélyein, vagy nagy óceánok belsejében, vagy pedig a szigetívek mögötti kis óceáni medencékben (szegélymedencék) képződnek.

2. Szigetív típusú tholeiitok (LKT), melyek az egymáshoz közeledő lemezszegélyek mentén, óceáni kérgen keresztül törnek fel, mélytengeri árkokhoz közel.

3. Mészalkáli bazaltok (CAB), melyek kontinentális, vagy óceáni kérgen keresztül törnek fel, egymáshoz közelítő lemezek határai mentén, de jóval a mélytengeri árkok mögött.

4. Shoshonitok (SHO), melyek egymáshoz közeledő lemezszegélyek környékén törnek fel, vagy érett ívekben igen távol a mélytengeri árkoktól, vagy pedig posztorogén viszonyok között, után a szubdukció befejeződött.

5. Óceán-szigeti bazaltok (OIB), melyek e szigeteken törnek fel és azokat alkotják, amelyek döntő többsége lemezen-belüli helyzetű, de ritkán hátságon elhelyezkedő sziget is lehet.

6. Kontinentális bazaltok (CON), melyek kontinentális kérgen keresztül törnek fel, főleg kontinentális rift-zónákban, lemezen belüli helyzetben.

Az ebben a dolgozatban is használt diszkriminációs diagramok segítségével e magmatípusok jól elkülöníthetők egymástól, kivéve azt, hogy az OIB és a CON-bazaltok nem különülnek el egymástól. Ezért e két magmatípus a diszkriminációs diagramokban egy közös mezőt, a lemezenbelüli bazaltok (WPB) mezőjét alkotják.

A diszkriminációs analízishez felhasznált teljes kőzetelemzések kiválasztása

PEARCE (1976) kimutatta, hogy egy-egy ismeretlen magmatípus esetében már 10–20 jóminőségű teljes kémiai elemzés birtokában meghatározhatjuk diszkriminációs diagramjai segítségével a magmatípusok legvalószínűbb tektonikai típusát. A megfelelően jóminőségű elemzések kiválasztásánál a következőkre kell tekintettel lennünk:

1. Csak olyan analíziseket használhatunk fel, amelyekben a $\text{CaO} + \text{MgO}$ összege 12–20% között van. A $\text{CaO} + \text{MgO}$ összege ugyanis úgy fogható fel, mint egy frakcionációs index és az említett tartomány az irodalomban bazaltként számontartott kőzetek legnagyobb részét magában foglalja.

2. Az elemzéseknek az összes főelemet (beleértve a $\text{H}_2\text{O-t}$ is) tartalmazniuk kell. Az oxidok összege 99 és 101 közé kell essék, 100-ra átszámított elemzések használata kerülendő.

3. Csakis ép kőzetminták elemzéseit használhatjuk fel, ezért mállottként leírt mintát, vagy ahol a FeO és a Fe_2O_3 aránya $< 0,5$, számításán kívül kell hagyni.

A felsorolt szempontok figyelembevételével négy fajta bázisos magmatípusból (plio-pleisztocén bazaltok, mecseki alsókréta bazaltok, Ny-bükki diabázok és bazaltos andezitek) összesen 90 darab kőzetelemzést választottam ki (az elemzések származását feltüntető irodalmi hivatkozások az I. táblázatban találhatók). Az F_1 , F_2 , F_3 diszkriminációs faktorokat egy HEWLETT PACKARD-típusú mini-computer segítségével számoltam ki és az 1., 2., 6. számú ábrákon látható diszkriminációs diagramokban ábrázoltam. (A program elkészítéséért MOLNÁR Andrásnak – ALÜTERV – ezúttal is köszönetet mondok.) Ugyanakkor kiszámoltam az egyes magmatípusok átlagos összetételét és a standard-eltéréseket is (II. táblázat), valamint az átlagos összetételek alapján az egyes magmatípusok CIPW normáit is (III. táblázat). Mivel a normatív ásványos összetétel a vas oxidációs állapotától is jelentősen függ, a $\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+} = 0,15$ -ös, elméleti okokból javasolt értéket vettem figyelembe az összes magmatípusnál.

A diszkriminációs diagramokban felhasznált teljes kémiai elemzések eredete
Sources of major element analyses used in the discriminant diagrams

I. táblázat – Table I.

Lelőhely	Elemzések száma	Irodalmi hivatkozás
Mecsek	8	MAURITZ (1913)
	2	TARÁCS (1933)
	2	SZEKY-FUX (1952)
Balaton-felvidék és Cserhát	2	POJJÁK (1944)
	4	REICHERT (1925)
	2	EMBEY-ISZTIN (1977a)
	2	VITALIS (1911)
	12	MAURITZ & HARWOOD (1936, 1937, 1938)
Bükk	8	MAURITZ et al. (1948)
	25	SZENTPÉTERY (1953)
Bódavölgy	7	EMBEY-ISZTIN (nem közölt)
Mátra	4	PANTÓ & FÖLDVÁR-VOGL (1950)
Zemplén	4	KUBOVICS (1970)
Borzsony	2	SZEKY-FUX (1970)
	4	PANTÓ (1970)
Pilis	2	KORPÁS et al. (1967)

Az eredmények értékelése

A) Felső pliocén-pleisztocén bazaltvulkanizmus

Az 1. ábrából világosan kitűnik, hogy e magmatípus kőzetei erős WPB (lemezen-belüli) affinitást mutatnak. Ez a tény már akkor is megsejthető, ha csak az átlagos összetételt vesszük szemügyre (II. táblázat). Itt rögtön szembeötlik e kőzetek alacsony SiO_2 és magas TiO_2 tartalma, ami a lemezen-belüli bazaltok egyik legjellegzetesebb kémiai tulajdonsága. Tekintettel arra, hogy e bazaltokból sok, jöminőségű elemzés állt rendelkezésre, a számításban felhasznált analíziseket úgy válogattam össze, hogy lehetőleg minél több vulkán képviselve legyen. Annál feltűnőbb a minták nagyfokú kémiai homogenitása, melyre az alacsony standard eltérésekből következtethetünk. Az átlagösszetételből számított normák ol-ne típusú bazaltokra jellemzőek és mivel a ne > 5%, bazanitoss összetételtől beszélhetünk, a RINGWOOD által javasolt nevezéktan értelmében. Korábban szó volt arról, hogy a lemezen-belüli kategóriába sorolt kontinentális és óceáni szigeti bazaltok kémiai főalkotórészeik alapján nem voltak elkülöníthetők egymástól. Ez minden valószínűség szerint arra utal, hogy a kéreg természete (gránitos jellegű kontinentális, vagy bazaltos óceáni) nincs befolyással a kőzetek kémiai fejlődésére, más szóval, ez azt jelenti, hogy kémiai kölcsönhatás mellékkőzetekkel vagy egyéb, kéregben történt módosulás eshetősége lényegében kizárható.

E bazaltok kémiai jellege alapján véve csak két tényezőtől függ, egyrészt a felsőkőpenyben történt parciális olvadás mértékétől, mely a maga részéről, az olvadás helyén uralkodó fiziko-kémiai paraméterek függvénye (P , T , $P_{\text{H}_2\text{O}}$, P_{CO_2}), másrészt az esetleges frakcionált kristályosodástól. Valóban, ha a hazai fiatal bazaltok kémiai jellegeit közelebbről tanulmányozzuk, akkor arra a következtetésre juthatunk, hogy egy részük primér olvadékok („primary melt”) képvisel. azaz olyan kőpenyéből származó magmát, amelyet kristály frakcionáció, vagy más folyamat nem módosított, másrésztük viszont olivin és esetleg piroxén frakcionáció által módosított összetételű olvadéknak felel meg.

Az egyes bazaltok azonosítása eredeti olvadékokkal vagy kristály frakcionáció által módosított magmákkal, lényegében három kritérium figyelembevételével történhet. Először is, ha egy bazaltban spinell lherzolit zárványok találhatóak, ez annak bizonyítéka, hogy a magma > 30 km mélységből tört fel, mégpedig úgy, hogy közben összetételét sem kristályfrakcionáció, sem pedig mellékkőzet reakciók nem változtatták meg. Hazánkban eddig a Sendoróhegy, Eresztvény, Magyarbánya és Sitke bazaltjaiból és több bazalttuffból sikerült ilyen zárványok jelenlétét kimutatni (a részletekre nézve lásd: EMBEY—ISZTIN 1976 A, 1976 B, 1977 A, 1977 B, 1978 munkáit), ezért ezek „primary” bazaltoknak tekinthetők az első kritérium alapján.

Másodszor, a kőpenyeredetű kőzetek (bazaltok és kimberlitek lherzolitzárványai, magas P-T-vel jellemzett diapiros peridotit intrúziók, modern óceánközépi hátságokon és régi ofiolitos összletekben található periodotitok) vizsgálata azt mutatja, hogy a könnyen olvadó komponensekben legkevésbé kimerült, vagyis a legkevésbé „refractory” kőpenyösszetételnek $100 \text{ Mg/Mg} + \text{Fe}^{2+}$ (Mg-értéke) = 88–89. Amennyiben egy ilyen kőpenyanyag parciálisan megolvad (pár százaléktól egészen 30%-ig) a bazaltos olvadék Mg-értéke 68–75 között kell legyen, amennyiben ROEDER & EMSLIE (1970) kísérletileg kapott $K_{\text{D}_{\text{ol/ol}_2}}^{\text{Fe/Mg}} = 0,3$ (Fe-Mg megoszlási koefficiens az olivin és az olvadék

között) értékével számolunk. Ezt figyelembe véve, a Badacsony 67–70, a Ság-hegy 68–71, a Nagyláz 70, Sarvally 68 és a Pécskő 71-es Mg-értékével, eredeti parciális olvadéknak tekinthető. A Pálhegy bazaltja (Pauliberg, Burgenland) igen magas MgO (~12%) és NiO (~300 ppm) (MAURITZ et al. 1948, SCHARBERT szóbeli közl.) tartalma alapján a rendkívül „primitív” bazaltok közé sorolandó. Ezzel szemben, a Tátika bazaltja (Mg-érték = 51–67), a Haláp (64–65), a Kabhegy (63–68), valamint néhány nógrádi bazalt, olivin-frakcionáció által módosított olvadékot képviselnek. A frakcionáció mélysége nem határozható meg, ez egyaránt történhetett valahol a felsőköpenyben, vagy az alsókéregben.

A harmadik kritérium, amellyel különbséget tehetünk eredeti és módosult olvadékok között, az ún. kompetibilis nyomelemek (pl. Sc, Cr, Co és Ni) koncentrációból adódik. Ugyanis ezeknek az elemeknek egységet meghaladó kristály/olvadék megoszlási koefficiensei vannak, legalább a főbb köpeny ásványfázisok egyikére nézve, ezért koncentrációjuk a magmában rendkívül érzékenyen reagál a mafikus ásványok frakcionált elkülönülésére. Ebből következik, hogy azokban a kőzetekben, amelyekben az említett elemek koncentrációi a legnagyobbak, kristályfrakcionáció csak nagyon kis mértékben, vagy egyáltalán nem okozhatott változásokat. Idáig főleg a Ni-tartalmat használták fel olyan bazaltok azonosítására, amelyek csak igen kis mértékű olivinfrakcionációt szenvedhettek (pl. GAST, 1968; KAY et al., 1970; ALLEGRE et al., 1977; FREY et al., 1978). Hazai bazaltokra MAURITZ et al. (1948) közölték NiO koncentrációkat, melyek nem minden esetben korrelálnak az Mg-értékkel. Amíg a pálhegyi bazalt Mg-értéke és NiO-tartalma (300 ppm) egyaránt magas és az alacsony Mg-értékű tátikai bazalt NiO-tartalma (0–100 ppm) szintén alacsony, addig a halápi bazalt, bár alacsonyabb Mg-értékű, mégis 300 ppm NiO-t tartalmaz. A kabhegyi bazalt NiO-tartalma közepes (200 ppm). Összefoglalva azt mondhatjuk, hogy a diszkriminációs analízis eredménye azt mutatja, hogy a hazai fiatal bazaltok lemezen-belüli típusúak, amelyek olyan kontinentális kérgen keresztül törtek fel, melynek vastagsága, felépítése, az azóta eltelt idő rövidege miatt, nem sokban különbözhetett a jelenlegi kéregtől. A feltörés mechanizmusát és tektonikai következtetéseket az utolsó fejezet tárgyalja részletesebben. A bazaltmagmát a kontinentális kéreg nem módosítja észlelhető módon mellékkőzet-reakciók révén. A lávakőzetek egyrésze elsődleges köpeny olvadékot képvisel, másrészük olivin, esetleg piroxénfrakcionáció által módosult magmáknak felel meg.

B) Mecseki alsókréta bazaltok

Sajnos, ezekből a kőzetekből jóval kevesebb kémiai elemzést találunk az irodalomban, és ezek közül is mindössze négy elemzés MgO + CaO-tartalma esik 12–20% közé. Ezért ennél nagyobb és kisebb MgO + CaO tartalmú kőzetek faktorait is felvittem a 2. ábrára, ezeket azonban, a jobb megkülönböztetés céljából más jelekkel láttam el. Figyelemre méltó, hogy mind a négy „igazi” bazalt a WPB-mezőbe esik, azaz, szintén lemezen-belüli affinitást mutatnak. Úgyszintén ide esik a trachandezites differenciátumok egy része is, de ezek másik része már shoshonit mezőbe kerül. Ismeretes, hogy a mecseki vulkanizmusnak egészen leukokrata jellegű differenciátumai is vannak, és ezek nem mások, mint a MAURITZ által leírt fonolitok (lásd még SZÉKYNÉ-FÜX, 1952). Az SHO-mező trachandezitjei átmenetet képviselnek a fonolitok felé. Ezzel

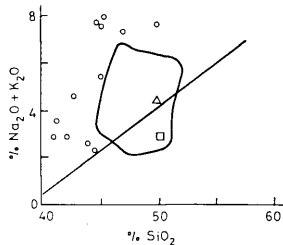
szemben, a háromszögekkel jelölt kőzetek, melyek $MgO + CaO$ tartalma $> 20\%$ és ezért, valamint MAURITZ (1913) ásványtani leírásai alapján kumulatív kőzeteknek tekintendők, az F_1 -értékükhöz képest nagyon alacsony F_2 -értékeik miatt, az összes mezőn kívül esnek, bár a WPB-mezőhöz való közelségüket nem tarthatjuk véletlennek.

Amennyiben a 2. ábrán felvitt összes kőzet elhelyezkedését vesszük szemügyre, feltűnik, hogy e kőzetek nagyjából két egyenes mentén (b és c) helyezkednek el, az egyik egyre növekvő F_1 és F_2 -vel jellemezhető (b), a másik enyhén növekvő F_1 és erősebben csökkenő F_2 tendenciát mutat (c). Az első vonal a trachibazalt \rightarrow trachandezit differenciációs trendet képviseli, mely az erősen telítetlen fonolitokhoz vezet, a második, egy az előzőhöz képest komplementer folyamatot rögzít, mely lényegében olivin és klinopiroxén akkumuláció következménye. Mindezeket a tényeket figyelembe véve állíthatjuk, hogy a „valódi” bazaltanalízisek kis száma ellenére, az igen változatos mecseki alsókréta vulkáni kőzetek eredeti, ún. „parental” magmája nagy valószínűséggel lemezen-belüli affinitású lehetett.

Hogy a különböző kémizmusú mecseki magmatitok elhelyezkedése az F_1 – F_2 diagramban valóban a fent említett komplementer differenciációs folyamatok eredményeként értékelhető, az a PEARCE által megadott ún. „scaled eigenvector” értékekből is következik. Ezek az értékek azt mutatják meg, hogy az egyes oxidok mekkora hányadot képviselnek az egyes faktorok által kifejezett teljes diszkriminációs képességből. Így pl. az F_2 -re nézve az MgO ($-0,74$) és a K_2O ($+0,70$) koncentrációinak hatása a legjelentősebb, ezért a nagy magnézium és kis kálium tartalmú kumulatív kőzetek nagyon alacsony, a kis magnézium és nagy kálium tartalmú trachandezites differenciátumok pedig magas F_2 -értékeket eredményeznek.

Az analízisek számított középértékei (II. táblázat) némi tájékoztatást adnak arra nézve, hogy milyen lehetett a primitív magma összetétele. A standard eltérések magasak, ami annak következménye, hogy eleve nagyobb összetételi szórású elemzéseket vettem figyelembe. Az „átlag” összetétel egy nagyon alacsony SiO_2 és magas TiO_2 tartalmú alkáli bazaltra emlékeztet és a számított normatív összetétel (tipikus ol-ne társulás, III. táblázat) alapján a primitív magma bazanitos összetételű lehetett. A mecseki alsókréta magmatitok WPB-affinitására és bazanitos jellegére, szerencsére, más bizonyítékok is utalnak. E bizonyítékok elsősorban a differenciáció trendjével kapcsolatosak, ugyanis BOWEN (1926) klasszikus munkája óta tudjuk azt, hogy egy bazaltos szülőmagma („parental magma”) alkáli vagy tholeiites affinitása eleve meghatározza az esetleges savanyú differenciátumok kvarcban telítetlen, avagy túltelített jellegét. Ha a mecseki alkálilibaltokat és trachandeziteket MACDONALD és KATSURA diagramjában ábrázoljuk (3. ábra), akkor láthatjuk, hogy e kőzetek az alkáli-tholeiites elválasztó vonaltól messze balra, tehát az alkáli mezőbe esnek. Figyelemre méltó az is, hogy az elemzések közül egy sem esik az ábrán bekeretezett területre (Közép Atlanti Hátság északi szélesség 45° -ról származó bazaltanalízisek mezeje), melynek jelentőségére a tektonikai következtetéseknél derül majd fény.

A mecseki primitívebb bazaltok alkáli jellegének megfelelően és BOWEN megállapításaival összhangban, a leukokrata differenciátumok, melyeket a fonolitok képviselnek, erősen telítetlenek. A differenciációs trendje az Alk-Fe-Mg háromszögben a hawai-i alkáli trenddel egyezik meg (4. ábra). A Na-K-Ca háromszögben (5. ábra) az intermedier és savanyúbb tagok esetében a Na



3. ábra. MACDONALD & KATSURA (1964) féle alkália-szilícium diagram. Körök: mecseki bazaltos és trachyandesitizált kőzetek. Az alkáli tholeiites határvonalon MACDONALD és KATSURA (1964) nyomán. Bekerített terület a Középatlanti Hátság É 45°-ról származó modern bazaltok szórása AUMENTO & LONGAREVIC (1969), AUMENTO (1968) nyomán. Háromszög: átlag szpilit POLDERVAART (1955), négyzet: átlag óceáni tholeiit ENGEL et al. (1965) után

Függ. 3. Alkali-silica diagram for the Mecsek basaltic and trachyandesitic rocks (open circles). Alkali-tholeiitic division line after MACDONALD & KATSURA (1964), encircled area is the field of analyses from mid-Atlantic Ridge at 45° N after AUMENTO & LONGAREVIC (1969), AUMENTO (1968). Triangle is average spilitite from POLDERVAART (1955), square: average oceanic tholeiite after ENGEL et al. (1965)

A főelemkoncentrációk közlértékei és standard eltérései
Means and standard deviations of major element oxides

II. táblázat — Table II.

	No = 30 Pliocén- pleisztocén bazaltok	No = 12 Alsókréta bazaltok	No = 22 Diabázok	No = 10 Gabbrók	No = 12 Bazaltos andezitek	No = 4 Nátron- gabbrók
SiO ₂	47,19	44,83	48,64	44,76	53,92	48,88
TiO ₂	2,04	2,91	1,86	3,73	1,02	3,55
Al ₂ O ₃	15,69	15,11	15,47	15,81	18,03	14,94
FeO	9,60	10,31	11,62	14,53	7,18	10,76
MgO	7,45	6,36	5,96	6,06	5,31	3,52
CaO	9,24	8,38	9,11	9,46	8,47	7,98
Na ₂ O	3,76	4,21	3,74	2,52	2,73	5,69
K ₂ O	1,92	1,16	0,21	0,16	2,07	0,96
Standard eltérések						
SiO ₂	1,71	2,84	1,94	1,88	1,98	1,16
TiO ₂	0,47	1,15	0,55	1,10	0,22	0,49
Al ₂ O ₃	1,40	2,47	1,85	1,95	1,66	0,90
FeO	1,08	2,13	2,65	2,15	0,92	0,73
MgO	1,11	3,97	0,79	1,17	1,09	1,21
CaO	0,75	2,68	1,22	1,52	0,92	1,36
Na ₂ O	0,69	3,21	0,70	0,68	0,45	0,81
K ₂ O	0,53	0,50	0,16	0,15	0,67	0,32

A magmatípusos, CIPW normái a II. táblázatban megadott átlagértékekből számolva*

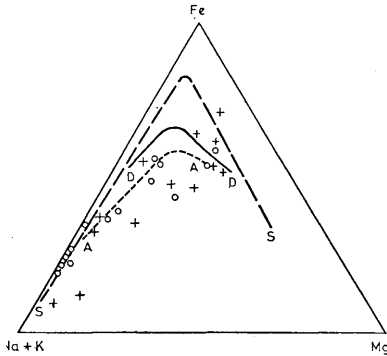
* CIPW norms of the magma-types calculated* on the basis of average concentration values given in Table II.

III. táblázat — Table III.

	Pliocén- pleisztocén bazaltok	Alsókréta bazaltok	Diabázok	Gabbrók	Bazaltos andezitek	Nátron- gabbrók
Q	—	—	—	—	6,26	—
or	10,04	6,23	1,03	1,04	12,76	5,47
ab	14,65	19,58	29,03	20,07	24,05	32,44
an	18,31	17,66	23,10	29,08	29,28	12,02
ne	7,68	7,42	—	—	—	8,09
di	Fe	3,33	3,57	3,65	2,95	3,16
	Mg	5,79	4,87	3,89	3,00	2,93
	Ca	9,63	8,78	7,72	6,07	6,17
hy	Fe	—	—	2,31	5,05	5,91
	Mg	—	—	2,41	4,78	5,65
	Ca	—	—	10,90	9,70	—
ol	Fe	9,92	11,03	10,39	8,80	—
	Mg	15,35	13,79	10,39	8,80	—
mt	Fe	1,68	1,94	2,35	2,81	1,48
	Ca	3,42	5,10	3,12	6,66	2,37

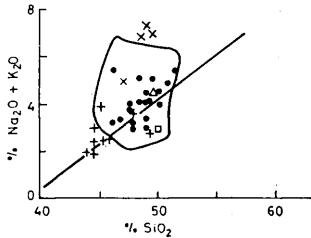
* Fe³⁺/Fe²⁺ = 0,15 elméleti érték feltételezésével

* Fe³⁺/Fe²⁺ = 0.15 theoretical value was used in every calculation



4. ábra. Alk-Fe-Mg diagram. Körök: a mecseki bazaltos → trachandezites → fonolitos differenciációs trend. Keresztek: a Bükk diabázai és savanyú differenciátumai. Differenciációs trendek: S-S = Skaergaard intruzió WAGER & MITCHELL; D-D = diabáz → granofir, Dillsburg, Pennsylvania HOTZ (1953); A-A = Hawaii alkáli bazalt → trachit társulás NÖCKOLDS & ALLEN (1954) után

Fig. 4. Alk-Fe-Mg diagram. Open circles: alkaline basaltic → trachyandesitic → phonolitic rock series of the Mecsek Mts. Crosses: diabases and acid differentiates of the Bükk Mts. S-S: differentiation trend in the Skaergaard intrusion after WAGER & MITCHELL (1951), D-D: diabase → granophyre series, Dillsburg, Pennsylvania after HOTZ (1953), A-A: Hawaiian alkaline basalt → trachyte series after NÖCKOLDS & ALLEN (1954)



5. ábra. Na-K-Ca diagram. Jelek ugyanazok mint a 4. ábrában

Fig. 5. Na-K-Ca diagram. Symbols are the same as in Fig. 4.

irányában eltolódás figyelhető meg a hawaii-trendhez képest. Ez a körülmény utólagos nátrium szaporulatra utal, amely valószínűleg zeolitósodás következménye. MAURITZ (1913) szerint ugyanis az intermedier és a savanyú differenciátumok sok Na-zeolitot (nátrolit és analcim) tartalmaznak.

A 100 Mg/Mg + Fe² (Mg-érték) a mecseki bázisos kőzeteknél általában túl alacsony, következtetésképpen olivin és esetleg piroxén frakcionáció jelentős lehetett még a „primitive” jellegű bazaltok esetében is. Peridotitzárványokat e kőzetekből nem ismerünk és a kristályosodó magma oxigén fugacitása valószínűleg magas lehetett, amely a vasoxidok korai kiválásához vezetett.

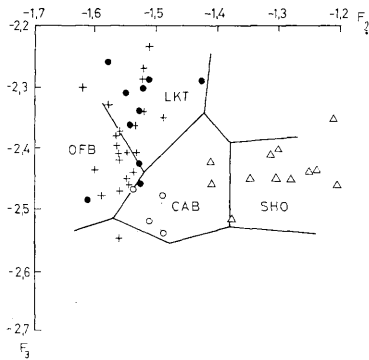
Összefoglalva a tényeket, azt mondhatjuk, hogy a diszkriminációs analízis eredménye, valamint a differenciáció trendjének vizsgálata arra mutat, hogy a mecseki alsókréta magmatizmus alkáli bazaltos jellegű, melynek lemezenbelüli (WPB) affinitásához nem sok kétség férhet. A plio-pleisztocén bazaltokkal szemben, az alsókréta bazaltok erősen differenciálódtak.

C) A Bükk hegység nyugati felének diabáz-gabbró-ércperidotit társulása

A diabázok diszkriminációs analízisének eredménye (1. és 6. ábra) bizonyos szórás ellenére, határozottan óceánfenéki (OFB) affinitást mutat. A gabbrók vizont, az 1. ábrán lemezenbelüli bazaltok, a 6. ábra diagramjában pedig szigetív típusú tholeiitnek lennének minősíthetők. Ez az ellentmondás világosan mutatja, hogy a diszkriminációs diagramok nem használhatók mélységi bázisos kőzetek esetében. A nyolc oxid középértékei és standard eltérései a 2. táblázatban tanulmányozhatók. A legfeltűnőbb bélyeg az igen alacsony káliumtartalom, amely az óceánfenéki bazaltoknak egyik legjellegzetesebb kémiai tulajdonsága. Tekintettel arra, hogy a káliumnak van a legnagyobb pozitív előjelű „scaled” eigenvektor-értéke (+0,70) az F_2 -re nézve, az igen alacsony káliumtartalom eredményeképpen az óceánfenéki bazaltok az F_1 – F_2 diagram legalsó részében helyezkednek el. Más kémiai elemek esetében azonban, az átlagos óceánfenéki bazaltok és a bükki diabázok között bizonyos eltérések is tapasztalhatók. Így elsősorban a diabázok viszonylag nem túl magas MgO és CaO-tartalma szemben áll az óceánfenéki bazaltok nagy MgO és CaO koncentrációival. Másrészt, a diabázok összes tartalma magasabb, mint az átlagos óceánfenéki bazaltoké. Ezért úgy vélem, hogy a diabázok OFB-típusú szülő („parental”) magmája olivin és piroxénfrakcionációt szenvedhetett. A diabázok alacsony Mg-értékei (52–61) valóban erre utalnak. Az elkülönített olivin és piroxénkristályok a magmás testekben lesüllyedve kisebb peridotit tömeget hoztak létre. Ezzel a magyarázattal összhangban áll az, hogy NOSKE – FAZEKAS & EMBEY-ISZTIN (1978) a Szarvaskő mellett legjelentősebb peridotit tömegben kumulatív szövet jelenlétét rögzítették.

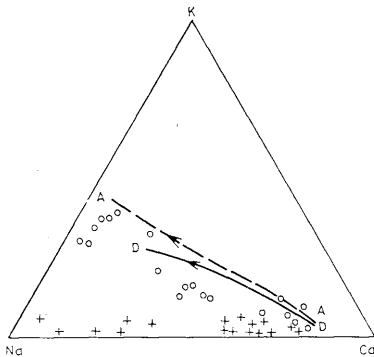
A kiszámított CIPW normák (II. táblázat) azt jelzik, hogy hy -ol kőzetösszetétellel van dolgunk, melyet RINGWOOD nevezéktana értelmében olivin tholeiitnek kell tekintenünk. MACDONALD és KATSURA diagramjában (7. ábra) a hawaii alkáli-tholeiites választó vonal mindkét oldalára esnek, és figyelemre méltó, hogy majdnem mindegyik elemzés a Közép Atlanti Hátságról származó modern bazaltok által határolt területen belül helyezkedik el (vesd össze a mecseki kőzetekkel: 3. ábra). A bükki diabázok mellett is ismeretesek savanyú differenciátumok, amelyek szemben a mecsekiekkel, természetesen kvarcban túltelítettek. A differenciációs trend meglehetősen szokatlan. Mivel a kálium koncentráció csekély, a differenciáció lényegében a Na-K-Ca háromszög Na-Ca összekötő vonala mentén halad (5. ábra). A 4. ábrán a pontok szórása miatt a differenciációs trend nehezen azonosítható.

Mivel a bükki diabázok OFB-affinitást mutatnak, célszerűnek tűnik megvizsgálni annak eshetőségét, hogy spilitesedés nem játszott-e közre e kőzetek kémizmusának kialakításában, s ha igen, milyen mértékben. Alacsony K_2O/Na_2O hányados jellemző a spilitekre, azonban a diabázokban csak csekély kalcium hiány mutatkozik az átlag középóceáni hátsági bazaltokhoz képest, alumíniumban pedig egyáltalán nincs hiány, pedig az utóbbi erősen mobilis elem a spilitesedés folyamata során (CANN 1969; MELSON és VAN ANDEL, 1966).



6. ábra. PEARCE (1976) féle diszkriminációs diagram (F_2 - F_3). Keresztek: diabázok, pontok: gabbrok, körök: nátron-gabbrok, háromszögek: bazaltos andezitek

Fig. 6. Discriminant diagram F_2 - F_3 (PEARCE 1976). Crosses: diabases, dots: gabbros, open circles: soda gabbros, triangles: basaltic andesites



7. ábra. MACDONALD & KATSURA féle alkália-szilícium diagram. Pontok: diabázok, keresztek: gabbrok, x: nátron-gabbrok. Egyéb jelek és magyarázatok a 3. ábrában található

Fig. 7. Alkali-silica diagram after MACDONALD & KATSURA (1964). Dots: diabases, crosses: gabbros, x: soda gabbros. For other symbols and explanations see: Fig. 3

Végül pedig a szilícium többletnek sincs nyoma. Az elmondottakból következik, hogy a Bükk hegység diabázainak összetételét spilitesedés aligha befolyásolhatta jelentős mértékben.

Összefoglalva, azt mondhatjuk, hogy a Bükk hegység mezozóos diabázai olivin tholeiites összetételűek és OFB-affinitást mutatnak. E kőzetek abisszius tholeiites jellegére korábban ONUOHA (1977), valamint NOSKE-FAZEKAS

és EMBEY-ÍSZTIN (1978) is rámutattak. A primér magmában jelentős olivin és klinopiroxén frakcionálódás történt, ezzel szemben, a jelenleg rendelkezésre álló adatok nagyobb mértékű pilitisedés feltételezése ellen szólnak.

D) Bazaltos andezitek

Az 1. és 6. ábra diszkriminációs diagramjaiban felvitt bazaltos (piroxén) andezit analízisekben az $MgO + CaO$ összege csak 11–13%, így tehát ezek közel állnak a diagramokban vizsgálható összetételi tartomány alsó határához. Mind az 1., mind pedig a 6. ábrán a bazaltos andezitek shoshonitos affinitást árulnak el. Érdekes tulajdonsága e kőzeteknek, hogy amíg az F_1 és F_3 faktorok lényegében állandóak maradnak, addig az F_2 -értékek nagymértékben változnak. Mállott kőzetek esetében előállhat ilyen effektus (PEARCE, 1976), ez azonban kizárható, mivel csak épp kőzetekből készült elemzéseket használtam. Az effektus ezzel szemben jól magyarázható a K_2O és MgO ellentétes változásai-ból, mivel pontosan ezek azok az oxidok, amelyek a legjelentősebb befolyást gyakorolják a második diszkriminációs faktor értékére.

A bazaltos (piroxén) andezitek 100 $Mg/Mg + Fe^{2+}$ hányadosa alacsony, mivel a magnézium koncentráció is csekély. E tekintetben hasonlíthatnak az amfibol és a biotit andezitekre, sőt a dácitokra is, melyekkel társulva található. Ennek ellenére, primér és esetleg differenciálatlan jellegük nem zárható ki kategorikusan, mivel NICHOLLS (1974), KUSHIRO (1974) és mások kísérleti munkái arra engednek következtetni, hogy víztartalmú peridotitból (10–15 kbar P_{H_2O} között) andezit olvadék jöhet létre. Ugyanakkor az andeziteket és dácitokat eklogitból és amfibolitból (betolódott óceáni kéreg) keletkezett parciális olvadéknak is tekinthetjük (GREEN és RINGWOOD 1968; T. GREEN, 1972).

A különböző vulkáni hegységekből származó bazaltos andezitek kémiai összetétele (leszámítva a már említett K_2O és MgO változásait) meglehetősen homogen, és az átlagértékekből számított normák $Hy-Q$ típusú ún. kvarc-tholeiites kőzetösszetételről tanúskodnak (III. táblázat).

Tektonikai következtetések

A lemezen-belüli (WPB) affinitású plio-pleisztocén bazaltjaink feltörése óta, földtani léptékben nézve, csak csekély idő telt el. A dunántúli kitörések mintegy 3–5 millió évesek, a Cserhátban kb. 2 millió évvel ezelőtt történtek a bazaltömlések (BALOGH Kadosa szóbeli közlés). Ez meglehetősen kis időtartam, és ezért feltételezhetjük, hogy a Pannon-medence kontinentális típusú kerge a kitörések idején lényegében a maihoz hasonló lehetett. A Pannon-medence jelenlegi kergének legjellegzetesebb tulajdonsága, hogy itt a Moho viszonylag emelkedett helyzetben van, tehát az átlag 35 km-es vastagságnál jelentékenyen vékonyabb. Ebből a tényből kiindulva, valamint a köpeny alacsony sebességű zónájának (LVZ) és jólvezető rétegének (HLC) szintén emelkedett helyzetéből, a magas hőfluxus értékekből és a gravitációs anomáliákból, az a ma már általánosan is elfogadott nézet alakult ki, hogy a medence alatt köpenydiapir található. A köpenydiapir kialakulásának okai eléggé homályosak még. Egy lehetséges, de részleteiben korántsem tisztázott magyarázat szerint, a köpenydiapir egy késő oligocén — korai miocén kárpáti szubdukció hatására jött volna létre (STEGENA et al. 1975; GÉCZY et al. 1975).

Végső soron köpenydiapir következményeként értelmezhető a medence nagymértékű besüllyedése, és az a tény, hogy az oligo-miocénban uralkodóan kompressziós tektonika a pliocénban extenziós tektonikára vált át. Ha az itt felsorolt tektonikai és geofizikai tényeket vizsgáljuk, feltűnik a Pannon-medencének a kontinentális rift-szerkezetekkel (pl. Rajna-árok, Auvergne, Bajkál vidék stb.) való nagyfokú hasonlatossága. E rift-szerkezeteknek fontos jellegzetessége még, amely szintén megtalálható a Pannon-medencében: a primitív köpenyből származó, peridotitzárványt tartalmazó bazaltok feltörése. Ebből nyilvánvalóan következik, hogy a köpenyanyag parciális megolvadása, éppen annak diapiros emelkedésével és feltörése az extenziós tektonikával magyarázható legkézenfekvőbben, mindezekben a szerkezeti egységekben. A köpenyszármazású peridotitzárványok néhány tulajdonsága (szételegyedések, tektonit-típusú szövetek, valamint egy szigligeti amfibolit-lherzolitzárvány genetikája) a köpenydiapir elméletet alátámasztják (EMBEY-ISZTIN 1976 A, 1977 B, 1978).

Mint korábban láttuk, a bazaltos andezitek shoshonitos affinitást mutatnak. A shoshonitik érett szigetív-típusú vulkanizmus termékei, melyeknek feltörése a posztorogén szakaszban is folytatódhat. Valószínű ezért, hogy a hazai SHO-affinitású bazaltos andezitek (a velük társult andezit-dácit-riolit kőzetekkel együtt) egy kárpáti szubdukeió következtében keletkeztek. Földtani ismereteink arra utalnak, hogy az itt betolódott óceáni kéreg szélessége nem lehetett jelentős és így csak SHO-affinitású bázisosabb magmák jöttek létre az LKT és CAB-affinitású bazaltok teljes hiányával.

A diszkriminációs analízis és a differenciációs trend vizsgálatának eredményei alapján, a mecseki alsókréta bázisos vulkanizmust is lemezen-belüli (WPB) típusnak kell tekinteni. Emellett szólnak VADÁSZ (1935) földtani megállapításai is, miszerint a Mecsek süllyedő kontinentális platform volt a vulkanizmus idején. Ebből következik, hogy a mecseki alkáli kőzetek is végeredményben egy kontinentális rift-szerkezet magmás tevékenysége folytán képződhettek.

Meg kell azonban mondani azt, hogy a fenti megállapítások messzemenőleg nem egyeznek a hazai geológus körökben meglehetősen elterjedt nézettel, ami szerint a mecseki bázisos kőzetek „iniciális”, „ofiolitos” jellegűek lennének. Ezt a felfogást leginkább SZEPESHÁZY (1977) képviseli, aki szerint a mecseki bazaltos vulkanizmus legdélibb tagja lenne egy, az Alföld alatt Kis-körös irányában húzódó „ofiolit” zónának. Az igazsághoz az is hozzátartozik, hogy az általa használt ofiolit fogalom távolról sem ugyanaz, mint ami a modern földtani irodalomban a lemeztektonikai elmélet térhódítása után egységesen kialakult. Ilyen értelemben, a mecseki bázisos kőzetekről, mint ofiolitokról nem lehet beszélni, és ha valóban ez a vulkanizmus folytatódik az Alföld alatt (az a kevés erősen karbonátosodott kőzetről készült elemzés, melyet idáig publikáltak, a kérdést nem döntheti el végérvényesen), akkor ofiolit zónáról sem beszélhetünk.

Végül ennek a munkának eredményei a bükki diabáz — gabbró — peridotit összletre nézve, óceánfenéki eredetét valószínűsítene. Szeretném azonban kiemelni, hogy ez nem feltétlenül jelenti azt, hogy a bükki magmás és a kapcsolódó üledékes kőzetek „tipikus ofiolit összletet” alkotnának, mint azt pl. ONUOHA (1977) állítja, sem pedig azt, hogy a Bükk és Zágráb között egy eltemetett második ofiolit zóna húzódna (SZEPESHÁZY, 1977). E tekintetben meg kell említeni, hogy modern értelemben vett ofiolitos komplexumok felülről lefelé haladva mélytengeri radiolaritos üledékekből, pillow lávákából, bazalt

telérekből összetevődő ún. „sheeted complex”-ból, gabbróból és ultrabázisos kumulatív kőzetekből, valamint köpenyszármazású peridotitokból (többnyire harzburgitból) állnak. Nem feltétlenül szükséges, hogy mindezek az egységek jelen legyenek egy helyen ahhoz, hogy ofiolitokról beszéljünk (pl. a „sheeted complex” sem mindenütt található meg), de a Bükk hegység esetében túl nagyok az eltérések ahhoz, hogy minden további nélkül „valódi ofiolitos komplexumról” beszélhessünk. Először is, az ONUHA (1977) által rajzolt elvi szelvényvel szöges ellentétben, az üledékes kőzetek nem a diabázra települtek, hanem a diabáz nyomul beléjük, vagy ömlik rájuk (SZENTPÉTERY, 1953; BALOGH, 1964; PANTÓ G., 1961). Márpedig ez a jelenség ismeretlen a valódi ofiolitos komplexumok esetében, mint pl. a Troodos masszívum Ciprus szigetén. Fontos feladat lenne magának az üledékes mellékkőzeteknek részletes vizsgálata is, mert ennek hiányában az a kijelentés, hogy ezek mélytengeri radiolaritos faciést képviselnek, csak csekély értékű lehet. Ugyanez vonatkozik a szarvaskői állítólagos pillow láva szerkezetre is, melyet tudtommal még senki sem vizsgált meg idáig. Az ultrabázisos kőzetek közül csak a kumulatív-típusú „wherlit” (ércperidotit) van meg, köpenyszármazású harzburgitos kőzeteknek nincs nyoma. Ugyanakkor, mint azt a jelen tanulmány is megmutatta, a magmatizmus OFB-típusú és a diabáz — gabbró — ércperidotit összlet valóban emlékeztet bizonyos mértékig a valódi ofiolitos társulásokra. A felsorolt tények és problémák igen megneghezítik a Szarvaskő — Monosbél között húzódó bázisos intrúzió genetikájának kibogozását. Hogy ezt megtehesük, még nagyon sok részletes és lelkiismeretes földtani, kőzettani és geokémiai vizsgálatra van szükség, melynek értékelése során az összes tényt figyelembe kell venni, nem csak azokat, amelyek bizonyos elképzeléseket alátámasztanak.

Befejezésül célszerűnek látszik áttekinteni, hogy a bükki és a mecseki bázisos vulkanizmusról itt kifejtett nézetek hogyan viszonyulnak a Kárpát-medence aljzatáról, annak tektonikai fejlődéséről újabban kialakult véleményhez. GÉCZY (1973), valamint CHANNEL & HORVÁTH (1976), SZEPESHÁZY számos adatának felhasználásával úgy vélik, hogy a Kárpát — Pannon terület két mikrolemez összeütközése következtében alakult ki, melyek közül a nyugati lemez afrikai, a keleti európai eredetű lenne. Rátéekintve CHANNEL & HORVÁTH tektonikai térképére, rögtön szembetűnik, hogy a mecseki rift-vulkanizmus éppen az európai eredetű lemez szélén van, és így egy, a júra végén és kréta elején történt riftesedés tanújaként értelmezhető. Esetleg éppen ez a riftesedés vezetett az európai mikrolemez önállósodásához is.

A bükki diabáz-gabbró-peridotit komplexum más bázisos magmatitokkal, sőt Szlovákiában ultrabázisos kőzetekkel együtt, az afrikai eredetű mikrolemezen foglal helyet és ott is nagyjából az egyik legjelentősebb tektonikai vonal a Balaton — Darnó-vonal mentén, amely az Ausztróalpi egységet a Délalpi-Dinaridák egységétől választja el. Úgy tűnik tehát, hogy e vonal mentén bázisos és ultrabázisos kőzetestek (melyek egyrészenek legalábbis, óceánfenéki affinitása van) tektonikai úton helyeződtek el. Hogy ez a folyamat obdukción volt-e, vagy esetleg egy korábban létezett, de töredékekre darabolódott ofiolitos összlet tektonikai benyomulásáról van szó, nehéz lenne eldönteni. A jelenlegi adatok azonban arra utalnak, hogy a folyamat jelentékeny mértékben különbözhetett a tipikus ofiolitos összleteket létrehozó folyamatoktól.

Irodalom — References

- AUMENTO, F. (1969): Geological investigations, Mid-Atlantic Ridge. Canada Geol. Survey, Activities Rept. Paper 69-1, 253—257.
- AUMENTO, F.—LONGAREVIC, B. D. (1969): The Mid-Atlantic Ridge near 45° N. III. Bald Mountain. Can. J. Earth Sci. 6, 11—23.
- BALOGH K. (1964): A Bükkhegység földtani képződményei. MÁFI Évk., 48, pp. 719.
- CANN, J. R. (1969): Spilites from the Carlsberg Ridge, Indian Ocean. J. Petrology 10, 1—19.
- CHANNELL, J. E.—HORVÁTH, F. (1976): The African/Adriatic promontory as a paleogeographic premise for Alpine orogeny and plate movements in the Carpatho-Balkan region. Tectonophysics 35, 71—101.
- EMBEY-ISZTIN, A. (1976a): Amphibolite/lherzolite composite xenolith from Szigliget, north of the Lake Balaton, Hungary. Earth Planet. Sci. Lett., 31, 297—304.
- EMBEY-ISZTIN A. (1976b): Felsőköpenyeredeti lherzolitzárványok a magyarországi alkáli olivinbazaltos, bazanitós vulkanizmus kőzeteiben. Földt. Közl., 106, 42—51.
- EMBEY-ISZTIN A. (1977a): Az alkálizárványok peridotitzárványainak ásvány-kőzettana, eredete és összefüggése hazánk és a Massif Central nagyszervezetével. Kandidátusi értekezés. pp. 144.
- EMBEY ISZTIN A. (1977b): The Szigliget amphibolite/lherzolite compound xenolith as an evidence for diapiric uprise in the mantle below Hungary. Ann. Hist.-nat. Mus. Nat. Hung., 69, 5—11.
- EMBEY-ISZTIN A. (1978): On the petrology of spinel lherzolite nodules in basaltic rocks from Hungary and Auvergne, France. Ann. Hist.-nat. Mus. Nat. Hung., 70, 27—44.
- ENGEL, A. E. J.—ENGEL, C. G.—HAVENS, R. G. (1965): Chemical characteristics of oceanic basalts and the upper mantle. Bull. Geol. Soc. Am. 76, 719—734.
- FREY, F. A.—GREEN, D. H.—ROY, S. D. (1978): Integrated models of basalt petrogenesis: A study of quartz tholeiites to olivine melilites from South Eastern Australia utilizing geochemical and experimental petrological data. J. Petrology 19, 63—513.
- GÉCZY, B. (1973): The origin of Jurassic faunal provinces and the Mediterranean plate tectonics. Ann. Univ. Sci. Budapest, Sec., Geol. 16, 99—114.
- GÉCZY, B.—HORVÁTH, F.—SZEGEDA, L. (1975): Ensiatic and ensialic interare basins. J. Geophys. Res., 80, 281—283.
- GREEN, D. H.—RINGWOOD, A. E. (1968): Genesis of the calc-alkaline igneous rock suite. Contr. Miner. Petrol. 18, 105.
- GREEN, T. H. (1972): Crystallization of calc-alkaline andesite under controlled high pressure hydrous conditions. Contr. Miner. Petrol. 34, 150—162.
- HOTZ, P. E. (1953): Petrology of granophyre in diabase near Dillsburg, Pa. Bull. Geol. Soc. Am. 64, 675—704.
- KORPÁS L.—PERGI Zs.—SZENDREI G. (1967): A Dunazug-hegység északi részének kőzettani és földtani vizsgálata. Földt. Közl., 97, 221—223.
- KUBOVICS L.—PANTÓ GY. (1970): Vulkanológiai vizsgálatok a Mátrában és a Börzönyben. Budapest, pp. 302.
- KUSHIRO, I. (1974): Melting of hydrous upper mantle and possible generation of andesitic magma: an approach from synthetic systems. Earth. Planet. Sci. Lett. 22, 294.
- MACDONALD, G. A.—KATSURA, T. (1964): Chemical composition of Hawaiian lavas. J. Petrology 5, 82.
- MAURITZ B. (1913): A Mecsek hegység eruptívus kőzetei. Földt. Int. Évk., 21, 151—190.
- MAURITZ B.—HARWOOD H. F.—THEOBALD L. S.—ENDREÉDY E. (1948): A dunántúli bazaltok kőzetkémiai viszonyai. Földt. Közl., 78, 134—169.
- MELSON, W. G.—VAN ANDEL, T. J. H. (1966): Metamorphism in the Mid-Atlantic Ridge, 22° N latitude. J. Geophys. Res. 73, 5929—5941.
- NICHOLLS, I. A. (1974): Liquids in equilibrium with peridotitic mineral assemblages at high water pressures. Contr. Miner. Petrol. 45, 289.
- NISBET, E. G.—PEARCE, J. A. (1977): Clinopyroxene composition in mafic lavas from different tectonic settings. Contr. Mineral. Petrol., 63, 149—160.
- NOCOLDS, S. R.—ALEX, R. (1954): The geochemistry of some igneous rock series: Part II, Geochim et Cosmochim. Acta 5, 246—248.
- NOSKE-FAZERAS, G.—EMBEY-ISZTIN, A. (1978): New data to the mineralogy of the basic intrusion around the Village Szaivaskő, Hungary. Ann. Hist.-nat. Mus. Nat. Hung., 70, 13—25.
- ONTUOHA, K. M. (1977): Tectonic significance of some geochemical data associated with the ophiolite complexes of the Darnó megatectonic line, NE-Hungary. Acta Geol. Acad. Sci. Hung., 21, 133—141.
- PANTÓ G. (1961): Mezőzós magmatizmus Magyarországon. Magy. Áll. Földt. Int. Évk., 49, 785—799.
- POLDEERVAART, A. (1955): Crust of the Earth. Geol. Soc. Amer. Spec. Paper 62, 119—144.
- PANTÓ G.—FÖLDVÁRI-VOGL M. (1950): Nátrongabbó a Bódvavölgyben. Magy. Áll. Földt. Int. Évk., 39, 3—16.
- POJNÁK T. (1944): Kőzettani megfigyelések Nógrád-Gömöri bazaltos kőzeteken. Földt. Közl., 73, 21—47.
- PEARCE, J. A.—CANN, J. R. (1973): Tectonic setting of basic volcanic rocks determined using trace element analyses. Earth and Planetary Sci. Lett., 19, 290—300.
- PEARCE, J. A. (1976): Statistical analysis of major element patterns in basalts. J. Petrology, 17, 15—43.
- REICHERT R. (1925): Újabb adatok a salgótarjánkörnyéki bazaltos kőzetek petrokémiai ismeretéhez. Földt. Közl., 55, 181—196.
- ROEDER, P. L.—EMSLER, R. F. (1970): Olivine-liquid equilibrium. Contr. Mineral. Petrol., 29, 275—289.
- STEGEBA, L.—GÉCZY, B.—HORVÁTH, F. (1975): Late Cenozoic evolution of the Pannonian Basin. Tectonophysics, 26, 71—90.
- SZÉRY-FUX V. (1952): A magmás kőzetek szerepe a komlói kőszénösszetben. Magy. Tud. Akad. Műsz. Tud. Oszt. Közl., 5, 187—209.
- SZÉRY-FUX V. (1970): Telkibánya ércesedése és kárpáti kapcsolatai., Budapest, pp. 266.
- SZENTPÉTERY Zs. (1953): A déli Bükkhegység diabáz és gabbrótömege. Magy. Áll. Földt. Int. Évk., 41, 3—92.
- SZEPESHÁZY K. (1977): Az Alföld mezőzós magmás képződményei. Földt. Közl., 107, 384—397.
- TAKÁCS T. (1933): Esséit a Mecsekhegységéből. Mat. Term. Tud. Ért., 50, 617—634.
- VADÁSZ E. (1935): Mecsekhegység. Magy. Táj. Földt. Leir., 1, pp. 148.
- VITÁLS I. (1911): A balatonvidéki bazaltok. A Balaton tudományos tanulmányozásának eredményei., Bécs, pp. 190.
- WAGER, R. L.—MITCHELL, R. L. (1951): The distribution of trace elements during strong fractionation of basic magma—a further study of the Skaergaard intrusion, east Greenland. Geochim et Cosmochim. Acta 1, 129—208.

Statistical analysis of major element patterns in basic rocks of Hungary: An approach to determine their tectonic settings

Dr. A. Embey—Isztin

Discriminant diagrams (PEARCE 1976) have been used to determine the most likely tectonic settings of four different basaltic rock-associations in Hungary. The young, Upper Pliocene-Pleistocene basalts (Balatonfelvidék, Cserhát) show within-plate (WPB) affinities. It is likely that the basaltic magma has not been modified by chemical interactions with wall-rocks to any sensible extent. Among the lavas some represent primary melts, while others, liquids modified by olivine and perhaps pyroxene fractionation. The generation of these highly undersaturated (basanititic) lavas carrying in some cases mantle-derived peridotite nodules may be connected with a rising thermal mantle diapir below the Pannonian Basin. It is a well documented fact that the present-day geophysical properties of the Pannonian Basin are in accordance with the supposition of such a mantle diapir and some features of the mantle-derived peridotite nodules as well as an amphibolite/therzolite composite xenolith seem to support this suggestion (EMBEY—ISZTIN 1976a, 1977, 1978).

The basaltic (pyroxene) andesites (Pilis, Mátra, Cserhát, Zemplén, Börzsöny Mts.) with a quartz tholeiitic composition plot as shoshonites (SHO) in the discriminant diagrams. These rocks along with other (more acid) andesites, dacites and rhyolites could have been formed due to a subduction process in the Carpathian region. The SHO-affinities of the basaltic andesites are in agreement with the suggestion that the subducted oceanic or suboceanic area was relatively narrow in the case of the Carpathian arc. Due to these conditions, magmatic evolution could have reached a mature stage characterized by SHO-affinity very soon, or else magmas of earlier stages with LKT and CAB-affinities were completely lacking.

The discriminant analysis and the features of the differentiation trend strongly suggest a within-plate (WPB) origin for the Lower Cretaceous volcanic suite of the Mecsek Mountains. This interpretation is in agreement with geological considerations (VADÁSZ 1935) according to which the Mecsek area was a sinking continental platform at the time of the eruptions. A Lower Cretaceous rifting process in the region of Mecsek can thus be deciphered. It is remarkable in this respect, that the Mecsek Mountains are situated just at the border of the „European microplate” on the tectonic map of CHANNELL & HORVÁTH (1976). On the contrary, the present interpretation is at variance with views according to which the Mecsek volcanic rocks would be members of an ophiolitic zone continuing to NE below Cenozoic sediments (e. g. SZEPESHÁZY 1977).

The Mesozoic diabases of the Bükk Mountains are olivine tholeiitic in composition and they show OFB-affinities. The primary magma must have been modified by olivine and pyroxene fractionation and modifications due to spilitization could not be ascertained. It has been argued by the author that contrary to the views expressed by ONUOHA (1977) the OFB-affinity does not necessarily imply the presence of a „typical” ophiolite zone. The idea of the presence of two subparallel ophiolite zones in the basement of the Pannonian Basin (e.g. SZEPESHÁZY 1977) has also been rejected by the author. The Bükk diabases along with other basic or ultrabasic bodies could have been emplaced tectonically along the northern part of the Balaton-Darnó line, which is separating the Austroalpine and Southernalpine-Dinaride units from each other on the tectonic map of CHANNELL & HORVÁTH (1976). The basic and ultrabasic bodies may perhaps represent desintegrated parts of an earlier ophiolitic complex.

Rézpala indikáció a Darnó-hegyen

Dr. Baksa Csaba—dr. Csillag János—Dobosi Gábor—Földessy János*

(2 ábrával, 1 táblával)

Összefoglalás: A Darnó-hegy mindmáig csak kevésé ismert kulcspontja Észak-Magyarország földtani felépítésének. A recki kutatások nyomán került sor két nagymélységű magfúrás lemélyítésére. Az ezek által szolgáltatott adatok nagyrészt igazolták azokat az előrejelzéseket, melyeket a korábbi térképezések a felszíni képződmények jellegére, korára, fáciabeli hovatartozására eredményeztek (FÖLDESSY 1973; FÉLEGYHÁZI-VECSENYÉS 1970.). A részleteiben egy későbbi tanulmányban ismertetésre kerülő földtani és szerkezeti következtetések mellett az itteni kutatások legnagyobb eredményének a rézdúsulást tartalmazó agyagpálák megismerése tekinthető. A dolgozat az ércindikációk földtani jellegét, valószínű genetikáját és az indikáció ismeretében kijelölhető további kutatási célokat ismerteti.

Bevezetés

A Darnó-hegy nevét éppen a róla elnevezett, s mellette húzódo szerkezeti zóna teszi ismerőssé.

Az Eger és Gyöngyös között, Sirok mellett fekvő terület a Bükk Ny-i peremi területeinek legdélibb felszíni előfordulása. Felszínén diabáz — szpilit vulkanitok, agyagpala, radiolarit, mészkő, s ezeket fedő neogén üledékes képződmények, riolitufa található.

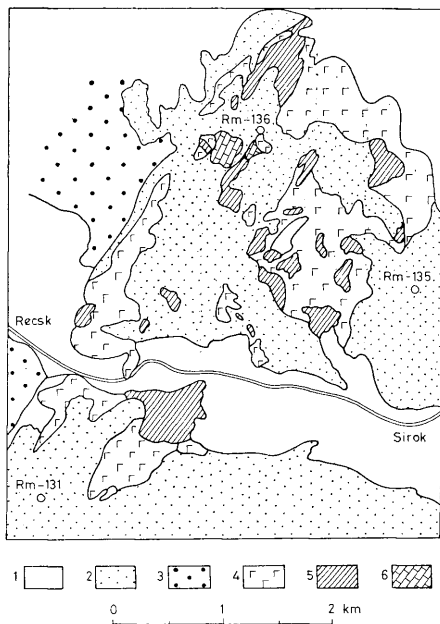
A bázisos vulkanitok szubmarin képződmények, esetleges ofiolit-kapcsolatokkal. Koruk azonos a környező üledékek korával, amely az eddigi vizsgálatok szerint középsőtriász. A területen ugyancsak előforduló mészkőfoltok egy részében — KISS János (1958) korábbi vizsgálatai szerint — bizonyítottan felső permi korú algaflóra található.

A viszonylag kis méretű, mindössze kb. 10 km²-es területről számos ércindikációt ismerünk. Elsőként a baj-pataki termérsz említendő, melyet a múlt század közepén ismertek meg (KUBINYI, 1850). Ezt követően e század 40-es éveiben recki ércbányászok kalkopirit nyomokat ismertek fel diabázhoz kapcsolódó hidrotermális erekben, s ennek — sikerrel nem végződő — kutatására egy kisebb tárot is kihajtottak. KISS J. és KISVARSÁNYI G. 1955-ben térképezték fel a területet. Ők néhány kis jelentőségű kalkopirit indikációról, egy piromorfit tartalmú mészkő mintáról tettek említést, és felhívták a figyelmet az exhalációs vasérc nyomokra (KISS, 1958).

Az 1969-ben végzett térképezés során FÉLEGYHÁZI Zs. és VECSENYÉS Gy. egy erős limonitosodott zónát rögzített, s kutatott meg árkolással, eredmény nélkül.

Az 1972—73-as évek során végzett geofizikai kutatások a Darnó K-i peremén sekély mélységben (60—70 m) mutattak ki igen kifejezett, határozott mágneses anomáliát, melyre egy fúrás mélyítetünk, de ezzel a ható tényezőzt azonosítanunk nem sikerült. Végül, de nem utolsó sorban, a Darnó-hegytől kb. 5 km távolságra helyezkedik el a recki rézércelőfordulás.

*Előadva a MFT Ásványtan Geokémiai Szakosztály 1979. április 9-i előadóján.



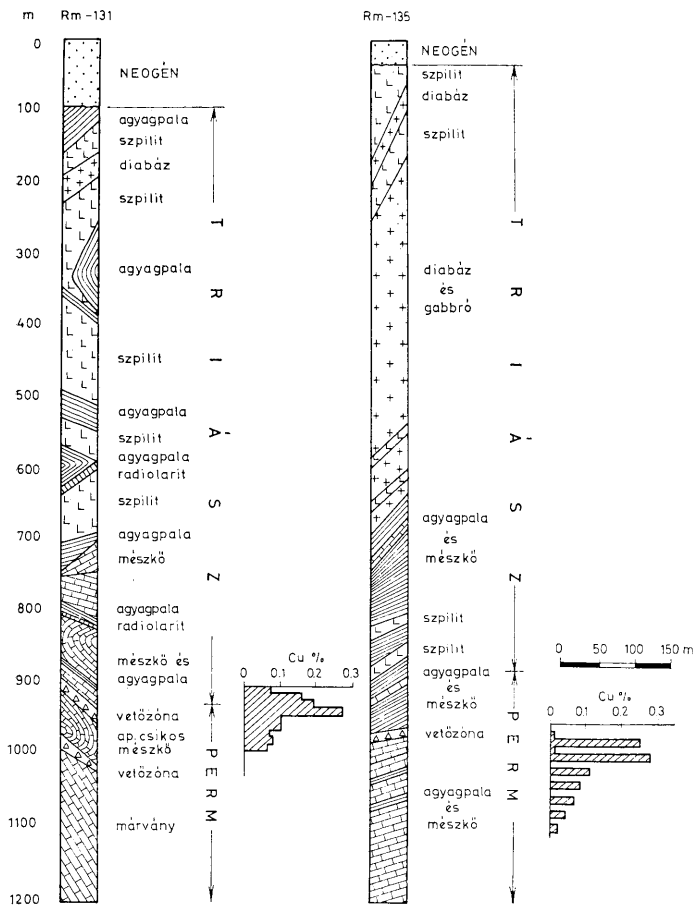
7. ábra. A Darnó-hegy környékének földtani térképe. J e l m a g y a r á z a t: 1. Negyedkori üledék, 2. Miocén üledékek és vulkanitok, 3. Oligocén üledékek, 4. Diabáz és spilít, 5. Agyagpala és kovapala, 6. Mészkö

Fig. 7. Geological map of the area around Mt. Darnó. L e g e n d: 1. Quaternary sediment, 2. Miocene sediments and volcanics, 3. Oligocene sediments, 4. Diabase and spilite, 5. Shale and chert, 6. Limestone

Az újabb kutatások földtani eredményei

A Darnó-hegy környékének részletes térképezése (FÉLEGYHÁZY—VECSERNYÉS, 1970) és földtani-kőzettani értékelése (FÖLDESSY, 1970; 1975) számos olyan problémát tárt fel, melyek tisztázására csupán a felszíni képződmények ismerete nem volt elégséges. A recski rézérckutató program keretében készült kutatási terv célul tűzte ki két mélyfúrás mélyítését, részben a Darnó-vonal tözsomszédságában, részben a Darnó-hegy belsejében szerkezetkutató, s távlati perspektívákat tisztázó jelleggel.

A két fúrás, Rm-131. és Rm-135. számmal jelölve 1977. és 1978. során mélyült le, 1200—1200 m mélységig. A terület egy másik részén a miocén vulkáni képződményekkel fedett területen már 1965-ben mélyült egy szerkezetkutató fúrás Sirok-1-jellel. A területen 1978—79-ben a MÉV egy 1200,00 m mélységű fúrását mélyített, Rm-136. szám alatt.



2. ábra. Az Rm-131 és Rm-135 sz. mélyfúrások földtani szelvényei. Megjegyzés: A mélységadatok a fúrások szelvényeinek tengelyén mérve helyesek

Fig. 2. Geological sections of boreholes Rm-131 and Rm-135. Note: The depth values, are correct when measured at the axes of the borehole sections

A korábban mélyített Sirok-1 fúrás az akkori kevésbé tökéletes fúrási technológia miatt csak kevesebb értékelhető adatot biztosított, az újabb fúrások tökéletes magkihozatala azonban minden lehetséges földtani információt megbízhatóan szolgáltat.

Az eddigi három mélyfúrás alátámasztotta a korábbi feltételezésünket arról, hogy a terület erősen torlódásos, pikkelyes szerkezetű, s az egyes pikkelyek meredek dőlésűek, valószínűleg a Darnó-vonalallal megegyező vergenciájúak.

A két újabb fúrás közül a Darnó-vonalhoz közel eső *Rm-131.* rétegsora (2. ábra) a miocén kárpáti slirrel kezdődik, ezalatt eggenburgi alsó riolittufa, és szárazföldi tarka agyag következik. 98,00 m-től kezdődően az alaphegységi összlet felső része agyagpala, mely alatt szpilit, pillow láva, diabáz sziliek, és agyagpala-aleurit váltakozó összelete ismerhető fel. A szpiliteket számos egyidejű hematitos-kalcedonos szubmarin exhalációs nyom kíséri.

Az üledékek és a vulkanitok közberétegződése, egyidejűsége a település alapján bizonyított, így ezzel együtt a vulkanitok tengeralatti képződési jellege is. Az üledékek kora a szegényes fauna alapján triász (ORAVECZ, 1978), így velük együtt a vulkanitok kora is triász, a kréta kor kizárható.

Az összlet középső részén erős vulkanit dominancia, majd ez alatt a vulkanitok fokozatos háttérbe szorulása, s egyidejűleg agyagpalacsikos tűzkőgumós mészkő és agyagpala váltakozása észlelhető. A mélység felé a legutolsó szubmarin effuzív diabáz lávaárak a mészkővel fogazódnak össze, vastag egyidejű kvarcitüledékek keletkezésével társulva.

Ez alatt folytatódik a mészkő-agyagpala sorozat, agyagpala dominanciával.

900,00 m alatt egyre erősödő szerkezeti deformáció, s több helyenként 10–15 m széles zúzott zóna erős szerkezeti diszkordanciát jelez, mely alatt talpig kb. 120,00 m vastagságban cipollino jellegű szericites márvány található.

Az *Rm-135. sz. fúrás* (2 ábra) a Darnó-hegy központi részén mélyült. A fúrás 30 m-es miocén üledékes fedő alatt érte el a bázisos vulkáni összletet. Az összlet az *Rm-131. sz. fúrás*tól eltérően sokkal homogénebb, kevesebb, de még mindig előforduló üledékes közbetelepüléseket tartalmaz, a rétegsor bizonyos szintjén *mélyégi jellegű*, gabbró benyomulások is jelentkeznek. Az összlet szintén agyagpalacsikos mészkő-agyagpala váltakozásába vált át a mélyebb szakaszon, melyet tiszta agyagpalából álló sorozat követ.

Ennek alsó részén az *Rm-131. sz. fúrás*ban megismert intenzitású törészóna, majd ez alatt — a diszkordancia felület túloldalán egy mészkősorozat következik — ORAVECZ (1978) vizsgálatai szerint — kérdőjelesen felsőpermi koral.

A *S-1. sz. fúrás*, mely e fázisban nem került ismételt átvizsgálásra 324 m vastag miocén üledékes és vulkáni sorozat alatt érte el a szpilit-diabázösszletet, melyben három szinten jelennek meg vastagabb agyagpalaközbetelepülések. Végül a diabáz alatt agyagpala, azt követően pedig mészkő jelentkezik. A feltételezéseink szerint az 1000 m mélységű fúrás az *Rm-131. sz. fúrás* mészkővel azonos képződményekben állt le.

A rézpala indikációk földtani helyzete

A megvizsgált újabb két fúrásban néhány jelentéktelen piritfolttól, illetve az exhalációs hematitsávoaktól eltekintve az elsődleges agyagfeldolgozás során ércesedést nem észleltünk, s nem is írtunk le. Ennek ellenére — a vállalati előírásoknak megfelelően — rendszeres mélységközökben — ez esetben 10 m-enként — megmintáztuk a fúrásokat, és Cu, Pb, Zn, Fe komponensekre elem-

zést végeztünk, meglepő eredménnyel. A két fúrás két különböző laboratóriumban végzett sorozatelemzése ugyanis egyöntetűen azt mutatta ki, hogy a diabáz sorozatban az Rm-131-es fúrásban, a kifejezetten kiömlési képződményekben 0,06–0,11% Cu közötti dúsulások jelentkeznek, a triász sorozat legalsó tagjában, az agyagpalaösszletben pedig mindkét fúrásban 40–60 m-es olyan zóna található, ahol a Cu értékei 0,1–0,28% között mozognak, az egyik fúrásban 0,27%, a másikban 0,28% maximummal (2. ábra). Az Rm-136. számú MÉV fúrás értékelése és elemzése folyamatban van.

A feldúsulások mindkét fúrás esetében agyagpalaközvetepüléscs kalcipelit jellegű, s turbidit fáciésú mészkőösszlet alatti, viszonylag egyveretű, kevesebb meszes közvetepülést tartalmazó, tektonikailag igen erősen igénybe vett vastag agyagpalaösszletben jelentkeztek. Az agyagpala fekete, bitumenes, magas szervesanyag tartalmú, uralkodóan pelites szemnagyságú. Szulfid tartalma szabad szemmel, illetve kézi nagyítóval csak egy-két helyen ismerhető fel, másutt igen finomszemcsés, diszperz eloszlású.

A diabázban jelentkező kisebb rézdúsulásra bizonyos mértékig számítottunk a felszíni indikációk alapján, de semmiféleképpen nem gondoltunk a réz felzaporodására üledékekben. Azt a gyanunkat, hogy mintacsere történt, kizárta az, hogy a mintákat összefüggő sorozatban elemezték, s mindkét fúrásban ugyanabban a rétegtani szintben jelentkezett a rézdúsulás. Az elemzési hiba lehetőségét kizárta az, hogy a két fúrást két egymástól független laboratórium elemezte, ezért valószínűtlen, hogy két sorozatelemzésben ugyanott lépjen be, ugyanolyan nagyságrendű hiba.

Folyamatban levő vizsgálataink a palaösszleten belüli réztartalmú fáciés pontos sztratigráfiai kijelölésére irányulnak. Ami azonban már jelenleg is tény, hogy a triász sorozat feltárt szakaszának alsó részén mintegy 30–40 m vastag, sötét színű, szerves anyagban gazdag, tektonikusan erősen deformált agyagpala sorozat van, melyben figyelemre méltó rézdúsulás jelentkezik.

Ezek a képződményeknek a klark értéke 100 ppm Cu nagyságrendű, így a dúsulás a klark tízszeresét meghaladja. A 0,2–0,3% Cu értékek már közelítik egyes kedvező településű esetekben az ipari minőség határát.

A másik nagyon jelentős szempont az, hogy üledékes mellékkőzettel állunk szemben, ami teleptanilag sokkal jobban, könnyebben követhető, kutatható — s esetleg bányászható —, mint a magmás előfordulások.

Az indikációk ércföldtani jellegei

A réztartalmú agyagpala-minták felületi csiszolatait az MTA Geokémiai Kutató Laboratóriumának JEOL-X mikroszondáján vizsgáltuk annak érdekében, hogy a túlnyomórészt szubmikroszkopikus méretű opak szemcsék eloszlására, jellegére vonatkozóan képet kapjunk. A vizsgálatokat PANTÓ György, CSILLAG János és DOBOSI GÁBOR végezte.

A készített preparátumok egy része tartalmazott csupán szulfid ásványt. Több preparátumon jól meg lehetett figyelni a szulfidok és az agyagásványok teljesen azonos orientációját, ami (mivel haránt palásodás a kőzetben nem tapasztalható) a szulfidszemcséknek a rétegzettséggel párhuzamos helyzetét mutatja (I. tábla, 1–2). Megállapítható a szulfidszemcsék üledékes eredete.

A vizsgált minták közül az egyik perdöntő bizonyítékokat szolgáltatott (Rm-135. 999,50 m). A preparátumot nagyobb nagyítással végigpásztázva több

gömb alakú szulfidszemcsét ismertünk fel, ami bakteriopiritnek tekinthető. Amikor egy ilyen szulfid szemcsét kiemelve vizsgáltunk, a CuK_α rtg felvétel a szemcse peremén határozott Cu-dúsulást mutatott, és ez határozottan igazolta a bakteriopirit felületén kivált vékony kalkopiritkoszorú jelenlétét (I. tábla, 3–4.).

Így a kalkopirit szintén bakteriális eredetű kiválásnak tekinthető, hiszen az agyagpalában utólagos átalakulás, metasomatózis semmi olyan nyomát nem tapasztalhatjuk, amelyek epigén eredetre engednének következtetni.

Következtetések

Vizsgálatainkkal jelenleg az itt ismertetett szintig jutottunk el. Szem előtt kell tartanunk, hogy eddigi eredményeinkből túl messze vezető következtetéseket nem szabad levonnunk, erre sok hazai kutatás kudarca tanít bennünket. De mégsem szabad szó nélkül elmenni a következő tények mellett:

Az összlet rétegtani helyzete (triász alsó része — esetleg perm) megfelel a Kupferschiefer teleptani rétegtani helyzetének (SCHNEIDEROHN, 1955). Fáciése (bitumenes, euxin jellegű agyagpala, bakteriális szulfidokkal) — szintén hasonló.

Az indikáció mérete és maximális koncentrációi arra engednek következtetni, hogy ipari méretű dúsulás nem kizárt. Az összlet meredek dőlése azt is feltételezni engedi, hogy a képződmény a felszínen is előfordulhat.

Hasonló képződménysorozat a Darnótól Rudabányáig végigkíséri a Bükk hegység Ny-i peremét. A Bükk hegységben hasonló jellegű, de részletesen még nem kutatott agyagpalaösszlet van nagy kiterjedésben a felszínen.

A bükki agyagpalák átlagos rézkoncentrációja dr. FÖLDVÁRINÉ VOGL M. vizsgálatai szerint szintén anomálishan magas, 880 ppm. Nem kizárt az, hogy e magas értékhez hozzájárult néhány, az általunk találthoz hasonló minta koncentrációja.

A vizsgálati tapasztalatok azt mutatják, hogy olyan képződménnyel állunk szemben, amit még a leglelküimeretesebb térképező geológus is csak szerencsével ismerhet fel, ha útjába kerül. A rézpala külföldi előfordulásainak példája azt mutatja, hogy néhány méteres vagy ennél is vékonyabb vastagságú dúsult zónákat kell keresnünk, — ez igen részletes teleptani, rétegtani, geokémiai térképező munkát igényel.

Nem célunk az, hogy a jelenlegi helyzetben azonnali kutatásokat javasoljunk, de érdemes a lengyel példát idézni. A lengyelek ugyanis a hatvanas években felfejlesztett, s szintén rézpalát művelő bányászattal ma Európa legnagyobb réztermelőjévé váltak, készleteik és termelésük többszöröse a Reesken tervezett porfíros rézérctermelésnek.

Táblamagyarázat — Explanation of the Plate

I. tábla — Plate I.

1. Szingenetikus pirit és kalkopirit szemcsék agyagalában. Kompozíciós elektronkép, 25 KV (8 mm = 33 μ)
Syngenetic pyrite and chalcopyrite grains in shale. Composition electron micrograph, 25 KV (8 mm = 33 μ)
2. Az 1. kép egy részletének kinagyítása egy bakteriopiritről. Kompozíciós elektronkép, 25 KV (8 mm = 33 μ)
Magnification of a part of image 1, showing a bacteriopyrite. Composition electron micrograph, 25 KV (8 mm = 33 μ)
3. A 2. képen látható ércásványról készített FeK_α röntgenkép
 FeK_α X-ray pattern obtained for the ore mineral shown in image 2
4. A 2. képen látható ércásványról készített CuK_α röntgenkép
 CuK_α X-ray pattern obtained for the ore mineral shown in image 2

A fotókat készítette: DOBOSI Gábor
Photographs made by G. DOBOSI

Irodalom — References

- FÉLEGYHÁZI Zs.—VECSERNYÉS Gy. (1970): Jelentés a siroki Darnó hegy területén 1969 évben végzett 1:5000 méretarányú földtani újrafelvételről. Kézirat. OEA Rézérc Művei Recsk
- FÖLDESSY J. (1970): Darnó hegyi bázisos magnás kőzetek földtani-geokémiai vizsgálata. Szakdolgozat. ELTE Budapest
- FÖLDESSY, J. (1975): Petrological study of a diabase-splite magmatic rock suite, Darnó hegy (Sirok, Hungary). Proc. Xth Congr. CBGA 1973. Sect. VI. Magmatism, vulcanism, metamorphism, GUDS Bratislava, 55—64.
- KISS J.—KISVARSÁNYI G. (1954): Jelentés az 1954. évi nyári Darnó-hegyi (Recsk) földtani térképezésről. Kézirat: MÁFI Adattár Budapest
- KISS J. (1958): Éreföldtani vizsgálatok a siroki Darnó hegyen. Földtani Közöny 88. köt. 1. sz. Budapest
- SCHNEIDERROHN, H. (1955): Erzlagerstätten. Jena
- ORAVECZ, J. (1978): Az Rm-131. sz. fúrás alaphegységi rétegsorának vizsgálata. ELTE TTK Földtani Tanszék Kézirat
- ORAVECZ, J. (1978): Az Rm-135. sz. fúrás alaphegységi rétegsorának vizsgálata. ELTE TTK Földtani Tanszék Kézirat

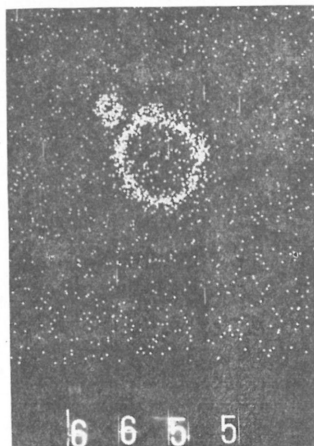
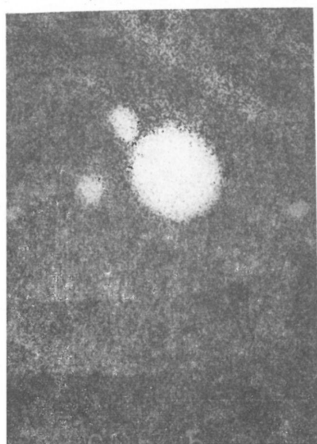
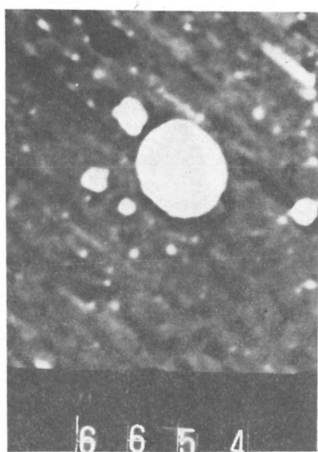
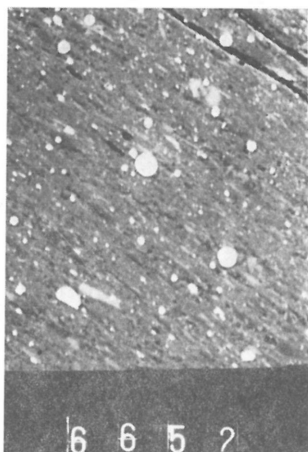
Copper-rich shale mineralization in the Darnó-hegy

Dr. Cs. Baksa—dr. J. Csillag—Dobosi G.—Földessy J.

The Darnó-hegy was a relatively unexplored part of Northern Hungary. Three deep stratigraphic holes were drilled in the area in 1977—1978. The results of these have provided additional data for the age, character and facies of the different rock formations, which had earlier been studied by surface geological mapping (FÖLDESSY 1973; FÉLEGYHÁZI—VECSERNYÉS 1970). Apart from petrological and structural observations the most important part of the results is connected with the discovery of copper-rich shales in the Palaeo-Mesozoic stratigraphy.

Our study discusses the geological setting, possible genesis and future exploration potential of this mineralization.

I. tábla — Plate I,



A hazai édesvízi mészkőösszletek származása és összehasonlító vizsgálatuk

Dr. Scheuer Gyula* Schweitzer Ferenc**

(25 ábrával)

Összefoglalás: Magyarországon túlnyomórészt a karsztos hegységreszekhez vagy hegységekhez kapcsolódva számos édesvízi mészkőelőfordulás ismeretes. Ezek közül a természeti látványosság — Szalajka-völgy, Lillafüred — túlmenően a Gerecse hegységben megismert és feltárt ősemberi tanyahelyek terelték a szakemberek fokozott figyelmét a képződményekre. A cikk keretében vizsgáljuk a hazai édesvízi mészkövek származását és megkíséreljük típusba sorolásukat elvégezni. Ezen túlmenően részben saját, részben pedig a rendelkezésre álló irodalmi adatok alapján értékeljük és vizsgáljuk az egyes hegységekben települő édesvízi mészkövek elterjedését, kifejlődésüket és keletkezésük körülményeit.

Bevezetés

Hazánk területe rendkívül gazdag édesvízi mészkőelőfordulásokban. E körülmény természetesen azzal áll kapcsolatban, hogy a földtani, vízföldtani, geomorfológiai adottságok és egyéb természeti tényezők keletkezésüknek kedveztek. Ezen belül egyes előfordulásoknak fontos tudományos értékük van — Vértesszőlős, Tata —, mert egykor az ősembernek voltak tanya helyei (1. ábra).

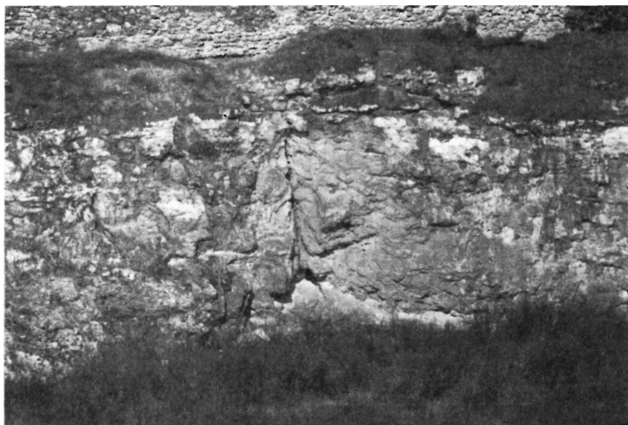
Az édesvízi mészkövek már korán felhívták magukra a szakemberek figyelmét. Számos szerző foglalkozott keletkezésükkel és elterjedésükkel (CHOLNOKY J., 1914, 1940; FERENCZI I., 1925; HORUSITZKY H., 1923; JASKÓ S., 1939, 1943; KORMOS T., 1916, 1925; NOSZKY J., 1939, 1940; PAPP F., 1929; PÁLFI M., 1925, 1929; STAUB M., 1893, 1895; SZENTES F., 1940; SZONTÁGH T. 1908; VADÁSZ E., 1936; VITÁLIS I., 1911). Az édesvízi mészkőképződést források működésével, illetve meghatározott típusú (karsztvíz) vizekkel hozták kapcsolatba, megállapítva, hogy ezekből keletkeztek.

A vizsgálatok az ötvenes évektől kezdve újabb eredményeket szolgáltatottak, amelyek tovább fejlesztették a korábbi ismereteket (SCHÉTER Z., 1953), KROLOPP E. (1961), KRIVÁN P. (1964), PÉCSI M. (1959, 1973, 1978), SCHEUER Gy. — SCHWEITZER F. (1970, 1973, 1974), WEIN Gy. (1977).

A megfigyelések tisztázták, hogy az édesvízi mészkőösszletek milyen genetikájú forrásokhoz kapcsolódnak és milyen törvényszerűségek határozták meg keletkezésüket és rétegtani felépítésüket (KRIVÁN P., 1964), továbbá milyen éghajlati fázisokhoz köthető lerakódásuk. A kutatások azt is kimutatták, hogy az édesvízi mészköveknek egyes hegységeknél (pl. Gerecse és Budai-hegység) különböző tengerszint felett települő, sok esetben egymás alatt sorakozó előfordulásai segítséget nyújtanak a felszínfejlődési folyamatok rekonstrukciójában, kiemelkedésük idejére és sebességére vonatkozóan (PÉCSI M., 1959, 1973, 1978; SCHEUER Gy. — SCHWEITZER F., 1974, 1978, 1979).

* EVM Földmérő és Talajvizsgáló Vállalat

** MTA Földrajz Tudományi Kutató Intézet



1. ábra. Felsőpleisztocén tetarátás kifejlődésű édesvízi mészkő a tatai Kálvária-hegy ÉK-i oldalán az ősemberi telephellyel

Fig. 1. Upper Pleistocene tetarata-facies freshwater limestone with a prehistoric campsite on the northeastern side of Kálvária Hill at Tata

A jelen munka keretében bejártuk a hazai előfordulások jelentős részét, amelyeket nem tudtunk a helyszínen tanulmányozni, irodalmi adatokra támaszkodva ismertetünk.

2. Az édesvízi mészkövet lerakó források típusai

A recens üledékeket lerakó források (2. ábra) és vizek tanulmányozása alapján, amely kiterjedt a források genetikájára, a vizek kémiai összetételére, megállapítható, hogy azok egymástól nagyon eltérő származású és típusú vizekhez kapcsolódnak, természetesen eltekintve a képződést befolyásoló egyéb tényezőktől (domborzat, kitettség, éghajlat).

A forrásüledékeket lerakó forrásokat és vizeket öt nagy főcsoportra oszthatjuk:

1. Hideg karsztforrások és karsztvíz eredetű patakok (14 °C alatt)
2. Langyos és meleg karsztforrások, valamint ezek vizei (patak, mocsár)
3. Talaj- réteg- és résforrások
4. Posztvulkáni eredetű meleg vagy forróvízű források és vizek
5. Kevért vagy vegyes források és vizek (pl. a gáz posztvulkáni (CO₂) és a víz talaj vagy karsztvíz)

Az itt felsorolt 5 főcsoportba tartozó vizek bármelyike képes, ha a körülmények ennek kedveznek, édesvízi mészkövet lerakni. Ezért az édesvízi mészkőképződést nem lehet csak — még a hazai előfordulásoknál sem — karszt és termális karsztvizekkel összefüggésbe hozni.



2. ábra. A Bükk hegységi Sebes-víz völgyében képződő völgyi édesvízi mészkő

Fig. 2. Freshwater limestone of valley-type formed in the valley of the Sebes víz streamlet in the Bükk Mountains



3. ábra. Pados, tavi eredetű édesvízi mészkő Dunaszentmiklósnál

Fig. 3. Bedded lacustrine freshwater limestone at Dunaszentmiklós

3. Édesvízi mészkőtípusok

A források meghatározott, de egymástól eltérő geomorfológiai helyzetben fakadnak. E körülmények is befolyásolják az édesvízi mészkő keletkezését, kifejlődését, rétegzettségi viszonyait. Így létrejöhetnek rétegtelen, tömeges, pados (3. ábra), lemezesen rétegzett (4. ábra), kemény, tömör, laza (5. ábra), porózus, növénymaradványokban gazdag vagy attól mentes édesvízi mészkövek. Gyakran tagolják az összletet más, eltérő genetikájú üledékek is. A rétegzettség lehet vízszintes, ferde vagy függőleges irányú. Az egyéb üledékek kifejlődésétől eltérően az édesvízi mészkőösszletekre nagyon jellemző a tetarátás kifejlődés, amikor egymás mellett, alatt és felett tetarátá rendszerek keletkeztek. Ezek formái rendkívül változatosak, sokféle típusuk alakult ki. A tetarátá medencék mint üledékgyűjtők szeszélyes és bonyolult rétegzettségi adottságokat mutatnak a behordott anyagok minőségétől, mennyiségétől és a helyi kiválásoktól függően.



4. ábra. A Szinva-patak által lerakott völgyi tetarátás kifejlődésű édesvízi mészkő rétegzettségi adottságai Lilafürednél

Fig. 4. Stratification characteristics of the freshwater limestone of tetarata facies and valley type accumulated by the stream Szinva, at Lilafüred



5. ábra. Termális karsztvízből kivált tetarátás kifejlődésű felsőpleisztocén édesvízi mészkőösszlet, Eger, Tetenvár
 Fig. 5. Upper Pleistocene freshwater limestone sequence of tetarata facies precipitated from hot springwaters, Eger, Tetenvár

Ezért az édesvízi mészkövek típusba sorolását település viszonyaik alapján lehet elvégezni, figyelembe véve kifejlődésüket (SCHEUER Gy.—SCHWEITZER F. 1970).

A korábbiakban közölteket tovább fejlesztve megkülönböztetünk:

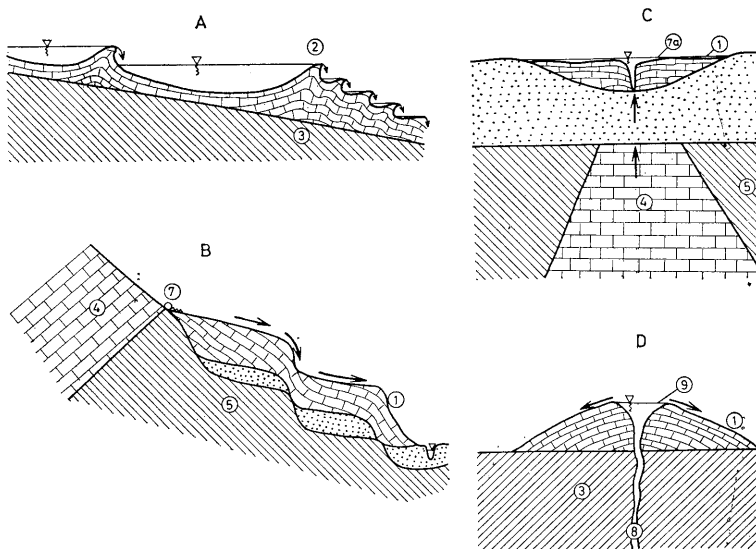
1. Völgyi
2. Völgyoldali vagy lejtői
3. Tavi-mocsári
4. Forráskúpos
5. Vegyes

édesvízi mészkő típusokat (6. ábra).

Ezeknek számos altípusa, változata fordulhat elő. Így például a völgyi típusnál a völgy esés viszonyaitól függően vagy szélessége alapján sokféle változat van. A forráskúpoknak is számos formája lehetséges és ezek összehasonlíthatóak lehetnek, vagy ha lejtőn fakadnak a források akkor eltorzulva féloldalasak fejlődhetnek ki stb.

Az egyes típusokra vonatkozóan az alábbi általános megállapításokat és megfigyeléseket adjuk:

1. Az édesvízi mészkőösszleteket, amelyek kisebb patakok vagy folyók völgyében, azok meghatározott helyein képződtek, neveztük el *völgyi típusúaknak*. Nagyon gyakori. A jugoszláviai világhírű plitvicei, krkai és jajcei előfordulások is ebbe a típusba tartoznak. Hazánkban a völgyfőkben fakadó karsztforrások vizei raknak le szakaszosan vagy a völgy felső szakaszán a források közelében édesvízi mészkövet. Szép előfordulásai ismeretesek Balaton-felvidék-

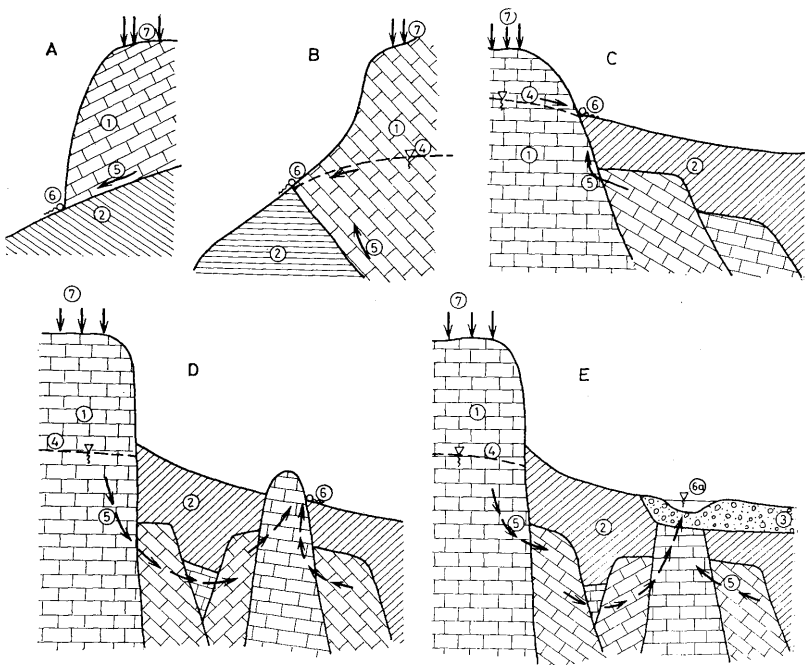


6. ábra. Különböző édesvízi mészkőtípusok. A = Völgyi, B = Völgyoldali, C = Tavi-mocsári, D = Kúpos. J e l l e m á g y a r á z a t: 1. Édesvízi mészkő, 2. Tetarátágatok, víz visszaduzzasztása miatt keletkezett tavak, 3. Fekvő-kőzet, 4. Vízartó karbonátos kőzetek, 5. Víz záró rétegek, 6. Folyóvízi vagy lejtő üledékek, 7. Karsztforrás, 7a. Forrás-tó, 8. Forrásjárat, 9. Forráskráter

Fig. 6. Various types of freshwater limestone. A = valley type, B = valley-side type, C = palustrine and paludal type, D = sinter cone type. Legend: 1. Freshwater limestone, 2. Lakes due to streamwater damming by tetarata accumulations, 3. Underlying rock, 4. Water-bearing carbonate rocks, 5. Impervious strata, 6. Fluvialite or slope sediments, 7. Karst spring, 7a. Spring-lake, 8. Spring vent, 9. Spring crater

ken, és a Bükkben (Szalajka-völgy, Lillafüred). A vizekből kivált mészanyag keresztirányban kitölti a völgyet tetarátá gátaakat alakítva ki, amelyeken keresztül folyik le a víz, azokat állandóan magasítva. Így néha 10 m-es vagy még magasabb édesvízi mészkőgátak alakulnak ki. Gyakori eset, hogy a mészkőgátak mögött a víz visszaduzzasztás hatására tavak alakulnak ki.

2. A források egy meghatározott típusa mindig az adott erózióbázis felett fakadnak, illetve fakadtak (7. ábra). A források vizei így a lejtőkön folynak le és útjuk során édesvízi mészkövet raknak le (8. ábra). Az erózióbázis mélyülése és a szakaszos bevágódásból származó teraszfelszínek kialakulása befolyásolja az édesvízi mészkő képződését. Ha a források mészlerakó képessége korlátozott, akkor csak közvetlenül a vízkilépés alatt halmoz fel édesvízi mészkövet, így csak az erózióbázis és a forrás közötti lejtő kis részét takarja le üledékanyaggal. De vannak olyan források, amelyek a kilépési szint és az erózióbázis közötti lejtős terület nagyrészét beborítják mészanyaggal. Gyakori típus hazánkban.



7. ábra. A hazai főbb karst és termális karstforrás típusok. A = Leszálló forrás, B = Átbukó forrás, C = Duzzasztott forrás, D = Felszálló forrás közvetlenül a víztartó kőzetből, E = Törrelékes üledékeken keresztül felszálló forrás. J e l m a g y a r t á s a t: 1. Vízvezető karbonátos kőzet, 2. Vízrázó rétegek, 3. Folyóvízi üledékek, 4. Karstvízszint, 5. Vízáramlási irányok, 6. Karstforrások, 6a. Forrástó, 7. Vízgyűjtő terület

Fig. 7. Main types of Hungarian karst and hot springs. A = Gravity spring, B = Overflow spring, C = Impounded spring, D = Overflow spring directly from the aquifer, E = Overflowing spring percolating through detrital sediments. Legend: 1. Water-bearing carbonate rock, 2. Impervious strata, 3. Fluvial sediments, 4. Karst water table, 5. Flow directions, 6. Karst springs, 6a. Spring-lake, 7. Drainage area

3. A tavi-mocsári típusú édesvízi mészkőösszletek ott keletkeznek, ahol sík egyengetett térszíneken (mint pl. egyes folyók széles alluviális síkságai) történik fel bővízhozamú források és környezetükben tavak, mocsarak alakultak ki (9. ábra). Az édesvízi mészkő ezekből a forrástáplálta állóvizekből válik ki és halmozódik fel.

4. Magas ásványi sótartalmú forrásoknál a felszínre lépésük pillanatától kezdve erőteljes kiválás történik. Ezért az ilyen források feltörésük környezetében forráskúpokat hoztak létre (10. ábra). A megfigyelések szerint rendkívül változatos formájú forráskúpok alakultak ki. Egyesek magassága az 50–60



8. ábra. A völgyoldalon lefolyó hideg karsztforrás által lerakott recens édesvízi mészkő tataráta gátjának külső része, Bükk hegység, Eszperantó forrás

Fig. 8. Outer part of the tatarata dam of freshwater limestones of modern origin deposited by cold karst springwaters running down the valley-side, Bükk Mountains, Eszperantó spring

m-t, átmérőjük pedig a 200 m-es értéket is elérheti. Ha egymás közelében fakadnak a források, a kezdetben önálló kisebb forráskúpok fokozatosan összenőhetnek és így érdekes bonyolult formákat hozhatnak létre. Rétegzettségük viszonyaik nagyon változatosak.

Általában a kúp középpontjától kiindulva sugárirányban ferde rétegzettséget mutatnak, de rétegzetlen tömeges kifejlődés is megfigyelhető. A forráskúpok felszínén gyakran megtelepszik a növényzet, amely szintén befolyásolja a kialakuló kőzetszerkezetet.

5. Az előzőekben felsorolt önálló négy „tisza” típus természetesen a felszínfejlődési folyamatok hatására átfejlődhetik egy másik típusba, vagy a környezeti feltételek már kezdetben úgy befolyásolták az édesvízi mészkőképződést, hogy összetett formák keletkeztek. Ezért nagyon változatos, a helyi adottságokból eredő sajátos egyedi vonásokat is mutató rendszerint nagyon bonyolult összeállítások alakultak ki.



9. ábra. A tatai termájis karsztforrásokból kivált recens édesvízi mészkő a tatai Öreg tó ÉK-i részén

Fig. 9. Modern freshwater limestone precipitated from hot karst springwater at Tata, in the northeastern part of Lak Öreg



10. ábra. Kovás hidrotermális vizek hatására képződött hidrokvarcitból álló kis forráskúp, Tihany, a Nagynyereg gerince

Fig. 10. Minor hydroquartzite cone formed around an ancient spring upon siliceous hydrothermal activities, Nagynyereg crest, Tihany peninsula

4. A hazai édesvízi mészkőösszletek területi elterjedése

Az előző fejezetben vázoltuk, hogy az édesvízi mészkövek milyen típusú forrásvizekhez kapcsolódhatnak. Ennek figyelembevételével ismertetjük területi elterjedésüket és ezen belül keletkezési körülményeiket.

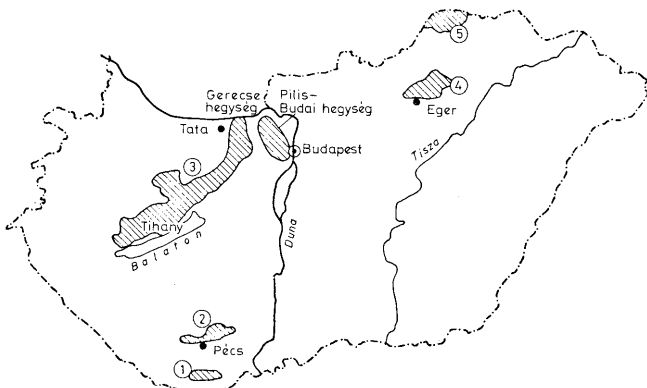
4.1. Hideg és termális karsztvizekből származó édesvízi mészkőösszletek területi elterjedése

Hazánk földtani viszonyaiból eredően hegységeink jelentős részét karbonátos kőzetek építik fel. Ezért az ezekben tárolt karsztvizek jelentős szerepet játszanak az ország életében.

A karsztos kőzetek területi elterjedése és a hidrogeológiai adottságok alapján öt karsztvízföldtani tájegységet lehet elkülöníteni:

- a) Villányi-hegység
- b) Mecsek hegység
- c) Dunántúli-középhegység
- d) Bükk hegység
- e) Aggtelek környéke és a Szendrői-hegység (11. ábra)

A karbonátos kőzetek a vizsgálatok szerint nem csak a hegységre terjednek ki, hanem azok előterében mélybesüllyedve tovább folytatódnak. Ez a karsztvízföldtani viszonyoknak egy érdekes sajátossága. Ehhez kapcsolódnak termális karsztvizek, mert a medenceüledékek alá mélyen benyúló karbonátos kőzetek karsztvize felmelegedve ásványi sókban feldúsulva lép ki a felszínre a karsztos hegységek peremén vagy azok előterében.



11. ábra. A karsztvízföldtani tájegységek vázlatos helyszínrajza. 1. Villányi-hegység, 2. Mecsek hegység, 3. Dunántúli-középhegység, 4. Bükk hegység, 5. Aggtelek vidéke és Szendrői-hegység. A sraffozott rész a karbonátkőzetek felszíni elterjedése

Fig. 11. Schematic layout of the karst hydrogeological regional units. 1. The Villány Mts., 2. The Mecsek Mts., 3. The Transdanubian Highland Range, 4. The Bükk Mts., 5. The Aggtelek region and the Szendrői Mts. The shaded part shows the surface extension of carbonate rocks

Vizsgáljuk meg egyes karsztvízföldtani tájegységek területén az édesvízi mészkövek elterjedését és kifejlődésüket.

a) *Villányi-hegység.* A hegység jól karsztosodó mezozoós kőzetekből épül fel, és D-i előterében neogén és negyedkori képződményekkel körülvett kis sziget-rögök találhatók részben a felszínen, részben pedig vékony üledékek takaróval elfedve. A harkányi, siklósi, kistapolcai és a beremendi karsztrögökből langyos és meleg felszálló karsztforrások fakadnak. Vízhozamuk jelentős. A helyszíni megfigyelések szerint a jelenlegi források környezetében nincs édesvízi mészkő-képződés. Az irodalmi adatok (WEIN Gy. — MOLDAI L., 1973) sem említenek édesvízi mészkőelőfordulást még a hegységi területeken sem.

A Beremendi Cementgyár vízellátásával kapcsolatban a beremendi apti-albai mészkőrög környezetében telepített fúrások közül 2 db édesvízi mészkövet harántolt a kréta mészkőre települve (DEÁK I. — KARÁCSONYI S. — SCHEUER Gy., 1969) (12. ábra). A mészkő kb. 100 m-t meghaladó pleisztocén eolikus, folyó- (Dráva) és tavi-mocsári üledékösszetlet alatt települ kb. 15–25 m-es vastagságban. A fúrási magok szerint az édesvízi mészkő fehéresszürke és változatos kifejlődésű. A feltárt alsópleisztocén korú édesvízi mészkő jelzi azt, hogy a Villányi-hegységhez tartozó méltán híres termális karsztvizek is raktak le egykor édesvízi mészkövet.

b) *Mecsek hegység.* A hegységet karsztvízföldtani szempontból két tájegységre lehet bontani: Nyugati- és Keleti-Mecsekre.

A Nyugati-Mecsekben a fő karsztvíztároló kőzet az anizuszi mészkő, a másik egységben pedig a jura mészkövek dominálnak. A Nyugati-Mecsekben jelentős vízhozamú karsztforrások fakadnak, míg a K-i részen kisebb források ismeretesek csak. A Mecsek hegység területén csak hideg karsztforrások által felhalmozott és lerakódott édesvízi mészkővel fordulnak elő, és jelenleg is történik kőzet-képződés, illetve a források vizeinek foglalásával a közelmúltban szűnt meg egyes helyeken (Tettye).

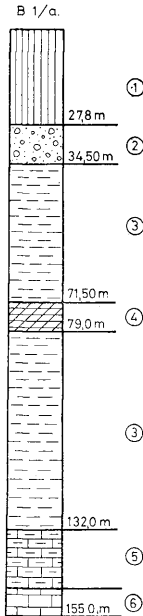
A gazdag szakirodalom az édesvízi mészkövekkel sok esetben egyáltalán nem vagy igen hézagosan és mellékesen foglalkozik. VADÁSZ E. (1936) két előfordulást említ: a pécsi Tettye forrásnál és a Rákos-völgyben. Ezen túlmenően SCHMIDT E. R. és munkatársai (1962) és WEIN Gy. (1953) leírásaiban találunk többek között még adatokat.

A Nyugati-Mecsekben a jelentősebb előfordulások a következők:

Tettye
Mélyvölgy és
Melegmányi völgy

Ezek közül a közelmúltban a Tettye forrás édesvízi mészkőösszetletét sikerült legrészletesebben tanulmányozni. Jellegzetes völgyi típusú édesvízi mészkő és a forrás foglalása miatt képződése már megszűnt (13. ábra). A forrás átbukó forrástípusba tartozik, nemkövette az erózióbázis mélyülését. A megfigyelések szerint a forrás az alsópleisztocén óta tör fel ezen a helyen és mészkőanyagát ettől kezdve halmozta fel előterében, ezért a tettyei édesvízi mészkő az alsópleisztocéntól napjainkig képződött.

A Mecsek hegység még ma is képződő legszebb és jól tanulmányozható előfordulásait találjuk a Mély és Melegmányi völgyben fakadó hideg karsztforrások környezetében. Az édesvízi mészkő jellegzetesen völgyi kifejlődésű, egyedi jellemvonások mellett, mert a források a völgyben fakadva rakták le mésziganyagukat. A gátakról a víz ma is vizeséseket alkotva folyik le. A Keleti-



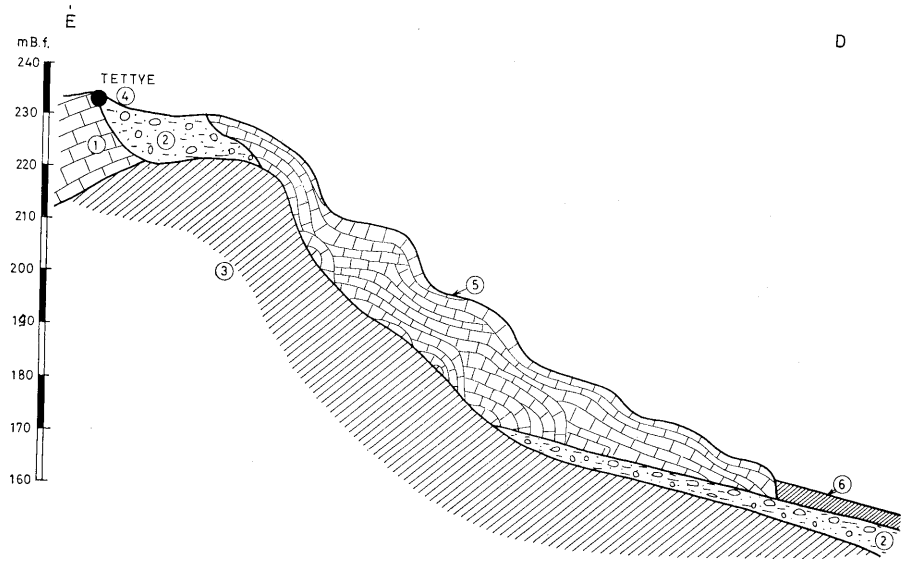
12. ábra. A beremendi B 1/a pleisztocén édesvízi mészkövet harántolt fúrás rétegszelvénye. Jelmegegyezés: 1. Eolikus üledékek fosszilis talajokkal tagolva, 2. Dráva eredetű folyóvízi rétegek, 3. Tavi-mocsári rétegek, 4. Vörösgyagy, 5. Édesvízi mészkő, 6. Apti-albai mészkő

Fig. 12. Columnar section of borehole B 1/a of Beremend which intersected Pleistocene freshwater limestones. Legend: 1. Eolian sediments interrupted by fossil soil layers, 2. Fluvial sediments of Dráva origin, 3. Lacustrine and paludal sediments, 4. Red clays, 5. Freshwater limestones, 6. Aptian-Albian limestones

Mecsekben fakadó számos kisvízhozamú hideg karsztforrás rak le ma is édesvízi mészkövet (WEIN Gy., 1962). A hidasi völgyben a Csurgó és Bettyár források a legjelentősebb. A helyszíni megfigyelések szerint részben lejtői-völgyoldali, részben pedig völgyi típusok fordulnak elő.

Összefoglalóan megállapítható, hogy a Mecsek hegységben tanulmányozott édesvízi mészkőelőfordulások hideg karsztvizekből származnak és völgyi, völgyoldali típusba sorolhatók.

c) *Dunántúli-középhegység.* A Keszthelyi-hegységtől a Duna bal partján emelkedő Naszályig terjedő ÉK–DNy csapásirányú túlnyomó részben mezozoos karbonátos kőzetekből álló hegység hazánk legnagyobb összefüggő karsztvízöldtani tájegysége, amely több kisebb rész egységre bontható (Keszthelyi-hegység, Bakony és ezen belül a Balaton-felvidék, Vértes, Gerecse, Budai-hegység és Naszály és környékének kisebb karsztrögei). A Dunántúli-középhegység területén számos hideg és termális karsztforrás fakad és vízhozamuk



13. ábra. A Pécs. Tettye átbukó karszfóráss által lerakott tetarátás édesvízi mészkőelőfordulás áttekintő szelvénye. J e l m a g y a r á z a t: 1. Vízvezető triász (anizusi) mészkő, 2. Agyagba ágyazott kötőrmelék, 3. Rossz vízvezető fekvőkőzetek (jura márgák, migmatit), 4. Karszfóráss, 5. Édesvízi mészkő, 6. Feltöltés

Fig. 13. Outline of the geological section of tetarata-facies freshwater limestones laid down by the overflow karst spring Tettye at Pécs. L e g e n d: 1. Water-bearing Triassic (Anisian) limestones, 2. Rock debris embedded in clays, 3. Underlying rocks (Jurassic marls and migmatites) of low permeability, 4. Karst spring, 5. Freshwater limestones, 6. Alluvium

is nagyon jelentős. Különösen gazdag karsztforrásokban a Bakony, Balaton-felvidék, a Gerecse és a Budai-hegység. A Vértes hegységben a karbonátos kőzetek nagy felszíni előfordulásban ismertek, azonban forrásokban mégis szegény. A hegység területén beszivárgó csapadék más egységek karsztvízkészletét növeli.

Változatos földtani felépítéséből eredően, a karsztvízföldtani adottságok nagyon bonyolultak. A hegységperemeken vagy a hegység előterében fakadnak a méltán híres termális karsztforrások, mint pl. hévízi, pápai, tapolcai, inotai, tatai, esztergomi és a budai hévforrások. Miután a karbonátos kőzetekből a dolomit az uralkodó, ezért a dolomit-karsztokra jellemző adottságok dominálnak. A karsztvizek kémiai összetétele eltérő a többi hazai karsztvízföldtani tájegység vízösszetételétől. Az uralkodó kation a karsztvizekben itt is a kalcium, de emellett magas a magnéziumtartalom is. Ezért a vizek kalcium-magnézium-hirdogénkarbonátosak és az oldott Mg^{++} mennyisége legtöbb esetben meghaladja az 20 egyenérték %-ot, sőt egyes vizekben az Mg eléri vagy meghaladja a kalcium mennyiségét (14. ábra). A forrástípusok közül az *átbukó források a Balaton-felvidéken* nagyon gyakoriak, mert a földolomit alól kibukkanó idősebb kőzetek vízzáróak, és ezek határán lépnek ki a források a Balaton szintje felett 70–120 m magasságban. Ilyen típusúak a Kéki, Koszka, Nosztori, Malomvölgyi stb. források.

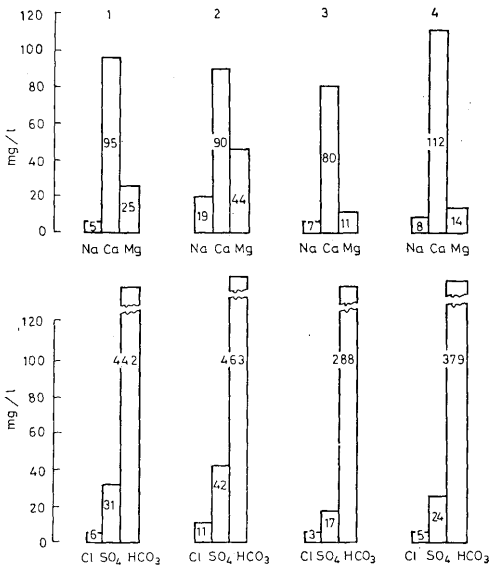
A *felszálló források* is nagyon gyakoriak. Közvetlenül az *alapkőzetből* eredő források közül megemlítendő a magyaralmási Mosó-forrás, a Gellért és Rudas fürdői, a Lukács fürdői, a Tataiak egyrésze, a Pápa melletti Tapolcafői források. Szemcsés üledékes kőzetben alulról keresztültörő felszálló források közé tartozik a Budapest rómaifürdői, a tatai Fényes és Angolkerti, az ösküi Aranyosi, iszkaszentgyörgyi Duzzogó-forrás stb. E források jelentős részének vízhőmérséklete magasabb, mint amely a karsztvízforrásokra jellemző. Oldott sótartalmuk is meghaladja a hideg karsztvizekre jellemző értéket.

A *duzzasztott források* is számos helyen törnek fel a vizsgált területen. Ilyenek a nyugati-bakonyiak egy része, valamint az ösküi Gyélaki források többek között.

Az igen gyakori karsztvíz feltöréseknek megfelelően a Dunántúli-középhegység hazánk édesvízi mészkőelőfordulásokban leggazdagabb területe, mert több százra becsülhető az önálló előfordulások száma. A középhegységen belüli résztájjegyek közül a Bakony, Gerecse és Budai-hegység különösen gazdag.

A Bakony hegységen belül különösen a Dél-Bakony és a Balaton-felvidék bővelkedik édesvízi mészkőekben. Id. Lóczy L. (1913) a Balaton monográfia-jában vázlatosan felsorolja a főbb és jelentősebb előfordulásokat. Nagy kiterjedésű édesvízi mészkő van Ócs, Pula, Vigándpelend Vöröstó, Barnag, Tót-vázsony, Fajs, Szentkirályszabadja, Paloznak-Lovas, Kövesháta, Várpalota környékén. Lóczy L. (1913) szerint képződésük a felsőpannonban már megkezdődött. A legújabb vizsgálatok, az Ócs-Pula, valamint a Várpalota környéki előfordulásokat felsőpannonba helyezik (DEÁK M. és munkatársai, 1972; RÓNAI A. — SZENTES F., 1972). A Várpalota környéki mészkövek különböző tengerszint feletti magasságban helyezkednek el (RÓNAI A. — SZENTES F., 1972). Az átlagmagasság 170–190 m Af, de az utólagos szerkezeti mozgások miatt részben magasabbra, részben pedig alacsonyabb szintre kerültek.

A helyszíni megfigyeléseink szerint az idős édesvízi mészkövek (felsőpannon) általában nagyon tömöttek, de határozottan felismerhetők a növénymaradványos rétegek. A tavi-mocsári kifejlődés az uralkodó.



14. ábra. A hazai karsztvízföldtani tájegységek hideg karsztvízeinek főbb kationjai és anionjai átlagának mennyiségi megoszlása. 1. Mecsek hegység, 2. Dunántúli-középhegység, 3. Bükk hegység, 4. Aggteleki karsztvidék

Fig. 14. Main cations and anions from the cold karstic waters of Hungary's karst hydrogeological regional units: quantitative distribution of their average values. 1. Mecsek Mts., 2. Transdanubian Highland Range, 3. Bükk Mts., 4. The Aggtelek Karstregion

Az édesvízi mészkőelőfordulások azt mutatják, hogy a Bakony hegységben hatalmas nagyterjedésű karsztforrás-tevékenység volt, amelynek hatására keletkeztek az édesvízi mészkőösszletek.

A Várpalota és Nagyvázsöny környéki felsőpannon édesvízi mészkövek keletkezését a karsztforrás-működéssel hozzuk kapcsolatba, mert ezek ma is intenzív karsztforrás feltörések környezetében fordulnak elő.

A tavi-mocsári genetikájú édesvízi mészkőösszletek mellett (Várpalota—Öcs, Pula) megtalálhatók a völgyi (Koloska, Nosztori, Malomvölgy) és lejtői (Balatonfüred) típusúak is.

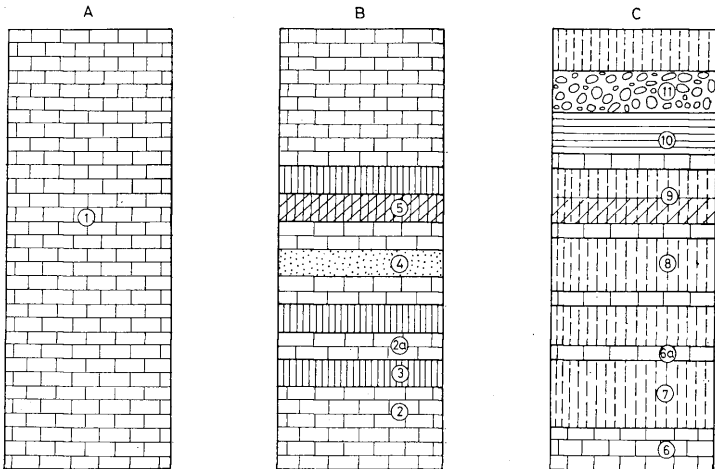
A Vértes hegységben az irodalmi adatok nem tesznek említést édesvízi mészkőelőfordulásokról. A Vértes és a Budai-hegység közötti területen — Alcsut-Etyeki dombvidék, Zsámbéki-medence — azonban ismét megjelennek és ezekről JASKÓ S. (1939, 1943) ad rövid leírást. Megfigyelése szerint az édesvízi mészkő kemény, szürke színű és bitumenes. Korukat felsőpliocénbe (levantei) helyezi és párhuzamosítja a Szabadság-hegyi előfordulásokkal.

A helyszíni megfigyeléseink kiterjedtek az irodalomban megemlített előfordulásokra. Ezek alapján megállapítható, hogy az édesvízi mészkövek karszt-

vizekből származtathatók. Zsámbéknál — többek között — az édesvízi mészkő és a vízvezető dolomit kapcsolata jól tanulmányozható. Több egymástól független önálló előfordulás mutatható ki. Az első egy DK-i irányba lejtő nagyobb fennsíkot képez, és 250—255 m Af magasságban települ. A második ettől DK-re egy kisebb előfordulást alkot 230 m Af magasságban. A harmadik közvetlenül a falu felett van 210 m Af szinten. Az édesvízi mészkőben a növényi maradványok nagyon gyakoriak.

Az édesvízi mészkő általában sötétebb szürke színű, vastagpados, de néhol lemezes. Mésziszapos puha rétegek is vannak, sőt az áramló víz hatására rendezetlenül összemossa fordulnak elő mészlemezkek és növényi részekre kivált mészcsovecskék.

Az édesvízi mészkőképződés e részen több fázisban egymás alatt megújult. Kifejlődését vegyesnek kell minősíteni, mert a vízszintes rétegzettség mellett a jellegzetes tetarátás alakulati forma is felismerhető. JASKÓ S. (1939) véleményével egyezően párhuzamosítható a Szabadság-hegy környéki előfordulásokkal. Miután azok a közelmúltban előkerült faunaleletek alapján felső-



15. ábra. A Gerecse hegységi édesvízi mészkőösszletek főbb kifejlődési típusai. A = Tömör, egynemű vagy pados édesvízi mészkőösszlet, B = Köztes üledékekkel tagolt összlet, C = A tetarátá medencéket kítőltő vegyes anyagu összlet. J e l m a g y a r á z a t: 1. Vastag, tömör, rétegzetlen vagy pados édesvízi mészkő, 2. Rétegzett édesvízi mészkő, 2a. Mészkőpad, 3. Agyagos lösz, 4. Különböző eredetű homok, 5. Hidromorf talaj, erdőtalaj vagy szempedított, 6. Vékonyrétegzett lemezes mészkő, 6a. Édesvízi mészkőrétteg (1—15 cm), 7. Löss, áthalmazott lösz, 8. Homokos lösz, löszös homok, 9. Talajosodott lösz, 10. Szoliflukciós üledék, 11. Fagyaprózódásos édesvízi mészkőtörlemék

Fig. 15. Main facies types of freshwater limestone sequences in the Gerecse Mts. A = Massive, homogeneous or bedded freshwater limestones, B = Freshwater limestone sequence interrupted by intermediate sediments, C = Sequence of mixed lithology filling tetarata basins. Legend: 1. Thick, massive or bedded freshwater limestone, 2. Stratified freshwater limestone, 2a. Limestone bed, 3. Argillaceous loess, 4. Sands of different origin, 5. Hydromorphous soil, forest soil or semi-pedolite, 6. Thin-bedded to laminate limestone, 6a. Freshwater limestone layer (1—15 cm), 7. Loess, redeposited loess, 8. Sandy loess, loessic sand, 9. Humified loess, 10. Solifluction sediment, 11. Cryogenic freshwater limestone debris



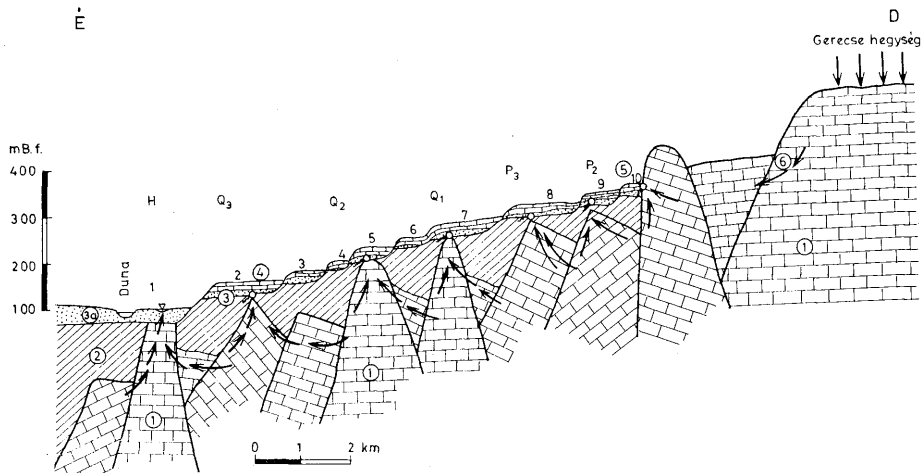
16. ábra. A völgyoldalon lefolyó karsztvizek által keletkezett édesvízi mészkő helyi, kisebb tetarátát képezve. Jól megfigyelhető a tetarátának belső részén a medence és a külső oldalán a függőleges rész, Epöl, Juhállás

Fig. 16. Freshwater limestone produced by karstic waters running down the valley slope and forming a minor tetarata basin. The basin in the internal part of the tetarata and the vertical part on its external side, can be readily seen, Epöl, Juhállás

pannon korúnak bizonyultak (KRETZOI M. közlése) a zsámbéki előfordulásokat is a felsőpannonba helyezhetjük azzal, hogy a képződés egyes helyeken átnyúlt a felsőpliocénbe is. Az Alcsut-Etyeki dombvidék és a Zsámbéki-medence édesvízi mészkőelőfordulásai összekötő kapocsként foghatók fel a Bakony és a Gerecse—Budai-hegységi édesvízi mészkőösszetek között.

A Gerecse hegység É-i része is rendkívül gazdag édesvízi mészkövekben. Az utóbbi években végzett kataszterezésünk szerint az önálló előfordulások száma meghaladja az ötvenet. A megfigyeléseink szerint az édesvízi mészkőképződés a területen a felsőpannonban indult meg és tartott napjainkig kisebb-nagyobb megszakításokkal. Túlnyomórészt termális karsztforrások rakták le, amelyek vízzáró képződményekkel körülhatárolt és folyóvízi üledékekkel elfedett triász karbonátos kőzetekből álló sasbércekből törtek fel és rakták le környezetükben mészsanyagukat. Természetesen voltak olyan karsztforrások is, amelyek a felszínen levő vízvezető kőzetből származtak, de ezek száma alárendelt. A gerecsei édesvízi mészkövek részben tavi-mocsári, részben völgyoldali, részben pedig vegyes típusba sorolhatók (15. ábra). A tavi-mocsári típus szép példája a Muzsla hegyi előfordulás, a völgyoldalira az Epöl-Juh állás, ahol a patak felé egymás alatt sorakoznak a tetaráták és ezekről vízeséssel bukott le a forrásvíz (16. ábra). A vegyes kifejlődésre pedig Vértesszőlős említhető.

A Gerecse hegység édesvízi mészkőelőfordulásokra jellemző, hogy általában egymás alatt települnek, mint egy összefüggő sorozatokat képezve (17. ábra). Ez a jelenség azzal magyarázható, hogy a felszínfejlődési folyamatok a vízzáró képződményekkel elfedett vízvezető karbonátos kőzetek magasabbra kiemelt



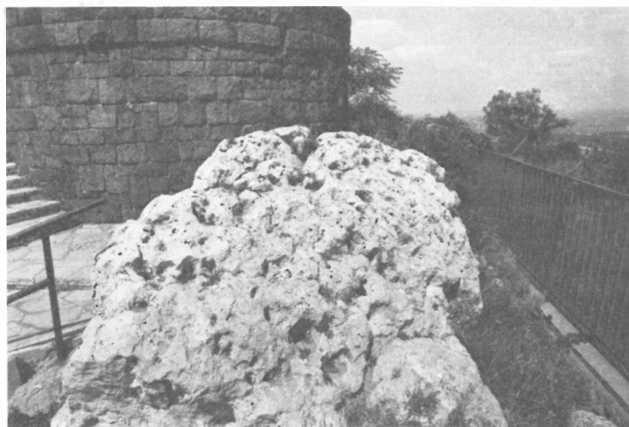
17. ábra. A Gerecse hegység É-i peremén kifejlődött egymás alatti édesvízi mészkőösszletek áttekintő szelvénye. J e l m e g y a r á z a t: 1. Triász karbonátos kőzetek, 2. Vízáró harmadidőszaki rétegek, 3. Részben folyóvízi (Duna), részben pedig abráziós kavicsos fekvőüledékek, 3a. Dunai üledékek, 4. Édesvízi mészkőösszletek, 5. Karszfórássok, 6-10 különböző magasságban települő édesvízi mészkőszintek

Fig. 17. Outline of the geological section of a vertical freshwater limestone sequence on the northern margin of the Gerecse Mts. Legend: 1. Triassic carbonate rocks, 2. Impervious Tertiary strata, 3. Partly fluvialite (Danubian), partly abrasional, pebbly underlying sediments, 3a. Danubian sediments, 4. Freshwater limestone sequences, 5. Karstic springs, 6-10. Freshwater limestone horizons lying at different heights



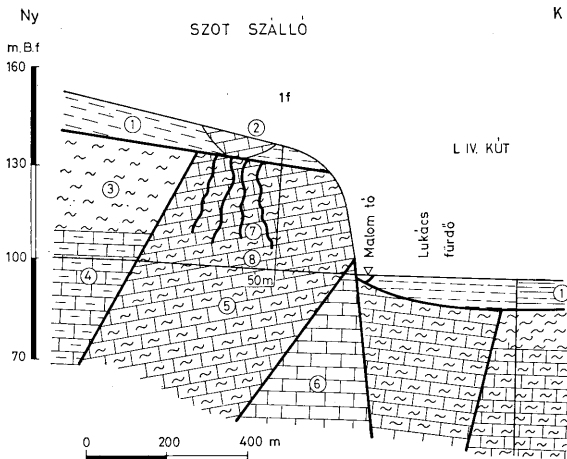
18. ábra. Alsópleisztocén tetarátás kifejlődésű édesvízi mészkő a Süttői Cukorbányában

Fig. 18. Lower Pleistocene freshwater limestone of tetarata-facies in the Cukorbánya quarry at Süttő



19. ábra. A budapesti Szemlő hegyi édesvízi mészkőelőfordulás

Fig. 19. Freshwater limestone occurrence on Mt. Szemlő in Budapest



20. ábra. A budapesti Apostol utcai (Rózsadomb) édesvízi mészkőelőfordulás környezetének áttekintő földtani szelvénye. J e l m a g y a r á z a t: 1. Negyedkori rétegek általában, 2. Édesvízi mészkő, 3. Alsóoligocén tardi agyagmárga, 4. Átmeneti budai márga rétegösszetétel a tardi rétegek felé, 5. Felsőeocén budai márga, 6. Felsőeocén bryozóos márga, 7. Forrásjáratok a budai márgában, 8. Jelenlegi karsztvízszint

Fig. 20. Outline of the geological section of the freshwater limestone occurrence, Apostol Street, Rózsadomb, Budapest. Legend: 1. Quaternary at large, 2. Freshwater limestone, 3. Lower Oligocene Tard Clay, 4. A transition from the Buda Marl to the Tard Clay, 5. Upper Eocene Buda Marl, 6. Upper Eocene Bryozoa marl, 7. Springwater ducts in the Buda Marl, 8. Present-day karst water table

rögeiről eltávolították a víz kilépését akadályozó vízzáró üledéket. Ezzel rendszeresen előidéztek a forrás kilépési helyek áthelyeződését mélyebb szintekre, ami természetesen azzal járt, hogy a felső régi források elapadtak. Ezért alakult ki egymás alatt az említett édesvízi mészkősorozatok, amelyeknek egy-egy tagját az ott működő forrás rakta le. A vizsgálatok szerint 10 ilyen mészkőképződési fázist lehet egymástól elkülöníteni a hegység területén.

A Gerecse hegységben Vértesszőlős, Tata, Dunaszentmiklós, Szomod, Almásneszmély, Süttő (18. ábra), Lábatlan, Bajót, Tát, Epöl, Tokod környékén vannak jelentős édesvízi mészkőelőfordulások.

Budai-hegység. A vizsgálatok és megfigyelések szerint a Budai-hegység és tágabb környezete a Gerecse hegységhez hasonlóan rendkívül gazdag édesvízi mészkőelőfordulásokban. A közelmúltban elvégzett édesvízi mészkő kataszterezés (SCHEUER Gy.—SCHWEITZER F., 1974) szerint több mint ötven előfordulás ismeretes és ebben a számban nincsenek benne azok, amelyeket FERENCZI I. (1925, 1926) ismertet a Budai-hegység Ny-i részén (Páty, Budajenő, Tinnye).

A Szabadság-hegyen a Svájci utcában az alap feltárásnál az édesvízi mészkőből a tetaranyi medencét kítő anyagból gazdag felsőpannonra jellemző faunát sikerült gyűjteni (KREZTOI M.). A János-, Szabadság-, Széchenyi-hegyi és környéki előfordulások azt bizonyítják, hogy a mai termális karsztvizek



21. ábra. Budapest Törökvézi úti édesvízi mészkőelőfordulás, amelyet az Ördög árok irányába lefolyó termális karsztvizek raktak le a völgyoldalban tetarata kifejlődésben

Fig. 21. Freshwater limestone occurrence in Törökvézi Street, Budapest, produced, in a tetarata facies, by hot karstic waters that ran downslope towards the Ördögárok and deposited their load on the valley-side



22. ábra. Alsópleisztocén vegyes kifejlődésű édesvízi mészkőelőfordulás, Budapest, Gellérthegy, Ifjúsági Park

Fig. 22. Lower Pleistocene freshwater limestone of mixed facies, Youth Park, Mt. Gellért, Budapest

ősei a felsőpannonban már működtek és a felsőpliocén-pleisztocén során a Budai-hegységben lezajlott felszínfejlődési folyamatok eredményeként kerültek több lépcsőben a mai helyükre. Jelentős előfordulások ismeretesek Pomáz, Budakalász, Békásmegyer környékén, az Üröm hegyen, a Hármashatár hegy térségében (Kiscell, Farkastorki út stb.), Rózsadombon (Szemlőhegy) (19. ábra), Vérhalom, Apostol utca (20. ábra) Törökvézi dűlő (21. ábra), Várhegyen, a Naphegyen és a Gellért hegyen (22. ábra). Recens előfordulások ismeretesek mai források környezetében a Rudas, Római fürdőknél és a Csillaghegyi strandnál.

A Budai-hegységi édesvízi mészköveket termális karsztforrások rakták le, ezt bizonyítják többek között KROLOPP E. (1961, 1976) vizsgálatai. A vízföldtani adottságok már lényegében a felsőpannonban kialakultak, amelyek mai termális vizek keletkezésében közrejátszanak (a pesti oldalon fiatal üledékekkel elfedett mélyre lesüllyedt triász karbonátos kőzetek). A felszálló források mindkét változata kimutatható (közvetlenül a karbonátos kőzetekből, vagy alulról üledékes kőzeteken áttörve fakadók).

Az édesvízi mészkőösszletek tavi-mocsári (Budakalász, Monalovác-hegy) völgyoldali (Kondor utca, Törökvézi út) és vegyes (Széchenyi-hegy) típusba sorolhatók. További vizsgálatok tárgyát képezik FERENCZI I. (1925, 1926) által közölt Sváb hegyi típusú (Szabadság-hegy) édesvízi mészkövek a Budai-hegység Ny-i oldalán a Pátyi u. mentén, Telki-budajenői alaphegység szegélyéről leírt több kisebb kibukkanás, valamint a tinnyei Szénégető-hegy lejtőjén, a piliscsabai Stanica Ny-i részén említett előfordulások.

A Vác felett emelkedő Naszály triász karbonátos kőzetekből álló hegyvonulat környezetében az édesvízi mészkőelőfordulások ritkák, NOSZKY J. (1940) ír le a Naszály DNY-i részéről törmelékben édesvízi mészkövet.

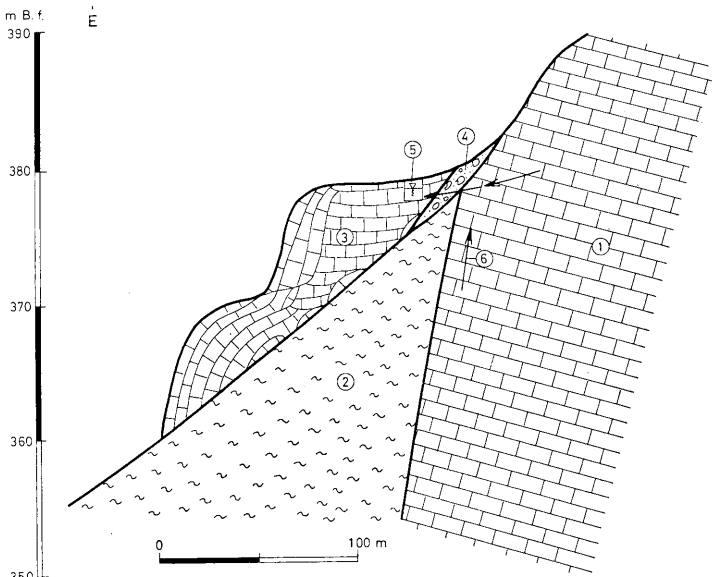
A Budai-hegységi édesvízi mészkövekre is jellemző, amelyet már a gerecei előfordulásoknál kihangsúlyoztunk, az egyre fiatalodó travertinó összletek egymás alatti, a Szabadság-hegytől a Dunáig fokozatos tengerszint feletti magasság csökkenése. Vizsgálataink szerint az újabb adatok figyelembevételével 10 szintet és főbb képződési fázist lehet elkülöníteni. Ezek a szintek kialakulása összefüggésbe hozható a Budai-hegység felsőpannon utáni fokozatos kialakulásával.

d) A Bükk hegység túlnyomó részben karbonátos kőzetekből álló felépítéséből eredően igen gazdag karsztos jelenségekben, forrásokban és édesvízi mészkövekben.

A megfigyelések szerint 31 édesvízi mészkőelőfordulást ismeretes (SCHEUER Gy., 1975), részben a belső, részben pedig a peremi területeken.

A karsztvízföldtani adottságoknak megfelelően a hegység É-i részén átbukó források vannak: Mónosbél, Vízfő, Mária, Salátás (23. ábra), Szalajka és Bán források stb., a belső területeken leszálló és duzzasztott típusú források fakadnak, délen pedig felszálló vízü források mindkét változata előfordul. Az egrí források alulról törmelékes üledékeken keresztültörő, míg a miskolctapolcaiak közvetlenül a karsztos kőzetből kilépő forrástípusba sorolhatók.

A karsztforrások jelentős részénél ma is történik lerakódás, vagy a közelmúltban szűnt meg. A hegység két legnagyobb forrásánál (Eger, Miskolctapolca) azonban nincs a megfigyelések szerint mészkiválás. Ez abból ered, hogy a források fiatalok, a közelmúltban (felsőpleisztocén vége, óholocén) keztek működni jelenlegi helyükön és még nem teremtődtek meg a lerakódások megindulásához a környezeti feltételek.



23. ábra. A Bükk hegység ÉK-i részén fakadó belátpátfalvai Salitás forrás és az általa lerakott édesvízi mészkő áttekintő szelvénye. J e l m e g y a r á d a t: 1. Vízvezető triász mészkő, 2. Vízáró miocén homokkőrteges agyagmárga, 3. Völgyoldalon képződött édesvízi mészkő, 4. Lejtőtörmelék, 5. Forrás, 6. Karstvízáramlási irányok

Fig. 23. Outline of the Salitás spring at Bélátpátfalva, northeastern Bükk Mts., and of the freshwater limestones deposited by it. L e g e n d: 1. Water-bearing Triassic limestone, 2. Impervious Miocene clay-marls interbedded with sand layers, 3. Freshwater limestone formed on a valley-side, 4. Talus, 5. Spring, 6. Directions of karstwater flow

A Bükk hegységben az előfordulások száma ugyan nagy, de az édesvízi mészkövek területi kiterjedése általában kicsi. A jelentősebbek száma nem haladja meg az 5-öt.

A hegység É-i részén fakadó átbukó források az erózióbázis süllyedésével nem tudtak lépést tartani, mivel a feltörések mélyebb szintekre történő elmozdására az idősebb vízáró fekvőképződmények erre nem adnak lehetőséget.

Ezért ezek magasan az erózióbázis felett völgyekben, völgyfőkben vagy hegyoldalokban fakadnak. Az adott morfológiai helyzetnek megfelelően, völgyi, völgyoldali — lejtői — édesvízi mészkő típusok jöttek létre. Miután hosszabb idő óta (alsópleisztocén) fakadnak egy helyen a források, az idősebb és fiatalabb rétegek bonyolult összekapcsolódásával, jellegzetes tetarátás ki-fejlődés alakult ki. Ilyen adottságokat találunk pl. Mónosbénél.

Az előzőekben ismertetettétől élesen eltérő viszonyok vannak a hegység D-i oldalán. Az egyenlőtlenül megsüllyedt és nagy részben fiatal üledékek lefedett karströgök magasan maradt részei felszálló forrás feltörési helyekké váltak.

Ilyenek például az egri források, ahol az Eger-patak völgybevágódása távolította el a kiemelt helyzetű karbonátos kőzetekből álló sasbérc tetejéről a víz-záró oligocén, miocén képződményeket. E forrásnak ősei rakták le az egri várnál és a tetemvári városrész alatt ismert nagykiterjedésű előfordulásokat. A hegység D-i részén levő mészkőelőfordulások részben *vegyes* (pl. az egri, amely tavi-mocsári típusal indul, majd az Eger-patak völgybevágódásának hatására átfejlődik tetarátás völgyoldalivá) részben pedig *völgyi* típusúak (Kács-Sály).

A hegység belső területein uralkodó a völgyi típus (Szinva), de gyakoriak a völgyoldaliak is (Eszperantó forrás).

e) *Aggtelek környéke* — *Szendrői-hegység*. A területet vízföldtanilag három egységre lehet bontani (SCHMIDT E. R. és munkatársai, 1962). Magára Aggtelek környékére, a Rudabányai-vonulatra és a Szendrői-hegységre. A vizsgálatok szerint a legnagyobb vízkészlettel az Aggteleki karszt rendelkezik. E részen sekély, illetve magas karsztvíz van nagy vízhozamingadozást mutató forrásokkal. Több karsztforrása méltán híres (Jósvafői, Tohonya, Lófej források). Termális karsztforrások ismeretesek a Bodva szerkezeti völgyéhez kötődve, Szalonánál, Szendrónél, Komjátinál.

ALFÖLDI L. és munkatársai (1975) szerint Szalonánál és Martonyinál vannak több szinten települő édesvízi mészkövek. A szerzők szerint a Bodva jelenlegi szintjében fakadó források környezetében lerakódott anyag holocén korú, a 170 m-en települők pleisztocén és 250—280 m között mAf magasságban levők pedig felsőpliocén.

Fúrásokkal feltárt édesvízi mészkő ismeretes még Rudabánya és Szendrő környékéről is.

A fentiek alapján látható, hogy előfordulások keletkezése összefügg termális karsztforrásokkal, azok termékének tekinthetők. A szlovák oldalon számos hideg forrásból válik ki édesvízi mészkő. Legszebbek közé tartozik az új-völgyi feltárás.

4.2. Talaj- és rétegforrásokból keletkezett édesvízi mészkövek területi elterjedése

Már a korábbi kutatások és vizsgálatok rámutattak arra, hogy az édesvízi mészkő képződésére és mészanyag felhalmozódására nemcsak a hideg vagy termális karsztforrások képesek. Az irodalom számos olyan előfordulást ismert, amely eredete nem vezethető vissza karsztvíz származására. Ilyen édesvízi mészköveket NOSZKY J. (1940), PAPP F. (1929), PÁLFY M. (1924—25), PÉCSI M. (1959), SCHMIDT E. R. és munkatársai (1962), VITÁLIS I. (1911) írtak le.

a) *Talajvízforrásokból keletkezett édesvízi mészkövek*. A Gerecse hegységben 2 helyről ismeretes előfordulásuk. A források löszből kifejlődnek, ezért a löszben levő talajvíz felszínre lépéseként kell ezeket értelmezni. Az első Margittetőről ÉNy-i irányba lefutó gerinc baloldalán levő völgyoldalban fakad a pannon rétegek határán, vízhozama 1—2 l/p-re becsülhető. A kifolyó víz a patak irányába kb. 5×5 m területen rakott le tetarátás kifejlődésű édesvízi mészkövet. Az egész előfordulás falevél és más növényi részekre kicsapódott és összecementálódott mészanyagból áll. A másik előfordulás Pusztamaróttól D-re emelkedő Kerekdő-hegy DNy-i részén szintén löszből fakadó forrásnál található. A Dunazug hegységben LÉNGYEL E. (1951) említi a leányfalui Varjúkútnál kisebb holocén korú előfordulást. PÉCSI M. (1959) Váctól DNy-ra szintén löszből fakadó forrásnál figyelt meg édesvízi mészkőképződést.

b) Rétegvíz forrásokból keletkezett édesvízi mészkövek. Az ilyen vizekből kivált üledékek elterjedésére és helyeire vonatkozóan hasonlóan az előzőhöz, szintén nagyon korlátozottan rendelkezünk adatokkal, PAPP F. (1929), NOSZKY J. (1940) és SCHMIDT E. R. és munkatársai (1962) közleményeiben találunk szórványadatokat rétegvízforrások által lerakott recens édesvízi mészkövekkel kapcsolatban.

PAPP F. (1929) a Börzsöny hegységben Diósjenő határában fakadó Zsibak forrásnál említ kiválást és lerakódást, amely alsómiocén homokrétegből ered. A Börzsönyben még Drégely vár alatt fakadó Vargató forrás rak le édesvízi mészkövet.

SCHMIDT E. R. és munkatársainak (1962) megfigyelése szerint a Cserhátban az Aretuza forrásnál, amely miocén rétegekből ered van kiválás.

A rétegvízforrások által felhalmozódott mészsanyag elterjedése nem jelentős. Ilyen típusú források nem alkalmasak nagytömegű édesvízi mészkőképződésre és csak az adottságok kedvező összeesése esetén keletkezik kis kiterjedésű és vastagságú mészsanyag.

4.3. Vulkanai utóműködéssel kapcsolatos édesvízi mészkő és kalciumtartalmú forrás-üledékek területi elterjedése

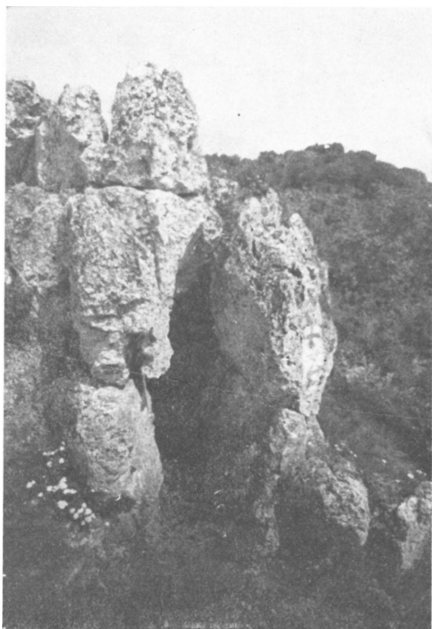
Az utóvulkanai tevékenység jelenségei hazánk területén is elterjedtek. Nem tűztűk ki feladatunknak ezek részletes vizsgálatát, ezért csak olyan jellegű utóvulkanai tevékenységre terjedtek ki megfigyeléseink, amelyek édesvízi mészkövet vagy annak valamilyen átmeneti formáját hozták létre.

A források környezetükben forráskúpokat hoztak létre, amelyek formái, méretei, rétegzettségi adottságai változatos alakgazdasággal mutatkoznak. A legaktívabb tevékenység a tihanyi felszígeten volt, ahol a kovás mészben gazdag források több mint száz, részben önálló, részben pedig összenövő forráskúpot hoztak létre. A forráskúpos típusok (24. ábra) mellett tihanynál lemezesen rétegzett tavi kifejlődés is ismeretes (25. ábra). A pulai előfordulás egy egyedülálló kis forráskúp, amely a tihanyihoz hasonló forró kovás forrással indul és fokozatosan átfejlődik kalciumban gazdag forrásműködésbe. A pulaihoz hasonló kis előfordulást említ még VITÁLIS I. (1911) a Kissomlyó tetején, amely szintén az utóvulkanai forrásműködés terméke.

A tihanyi igen gazdag és változatos formájú forráskúpok azt jelzik, hogy ezen a területen olyan viszonyok alakultak ki helyileg, amelyek rendkívül kedveztek az ilyen típusú forrástevékenységnek. A megfigyelések szerint első lépésben forró (90–100 °C), kova anyagban gazdag vízfeltörésekkel indult, majd átfejlődött meleg vagy langyos, mészben dúsabb forrásokká.

4.4. Kevert vízü forrásokból kivált édesvízi mészkövek

A már korábban tárgyaltaknak megfelelően ott alakulnak ki kevertvízü források, ahol az egyes víztartó rétegeket és az azokban infiltrálódó vagy áramlómozgó (karszt) vizet posztvulkanai hatás éri. Ilyen források, amelyek édesvízi mészkövet vagy kovás édesvízi mészkövet raktak le, jelenleg csak a Balaton környéki bazalt vulkanizmussal kapcsolatban ismerünk. A vizsgálataink szerint e területen kétféle víztípussal állunk szemben. Az első az, amikor a talajvizet, amely szokványos vagy kissé magasabb oldott sótartalmú, a mélyből feltörő CO₂ gáz járja át és legtöbbször ásványvízzé vagy ásványvíz jellegű-



24. ábra. A híres tihanyi Aranyház forráskúpja

Fig. 24. Sinter cone of the famous Aranyház (Golden House) in Tihany peninsula

vé változtatja. A második eset pedig az, amikor a karsztvizet kovasavas vagy CO_2 hatás érte.

Mindezekre vonatkozóan szép, de nem általánosítható egyedi előfordulásokat találunk a Balaton-felvidéken. A talajvíz és az elhaló posztvulkáni tevékenységből származó CO_2 gáz találkozására révén létrejött források által lerakott édesvízi mészkövet helyileg a Balatonfüreden és attól Ny-ra Tihany felé eső lejtős területen találjuk a Balaton-part közelében. Azt, hogy az édesvízi mészkövek szénsavas talajvízes forrásokból keletkeztek, ifj. LÓCZY L. (1938) bizonyította be a területen végzett kutatási munkálatokkal. A természetes szénsavas források ma is fakadnak ezen a részen.

A Balatonfüred környékén több helyen kimutatott előfordulások kis területi elterjedésben nyomozhatók, és megjelenés formáik változatosak.

A fekvőkarsztvíz és a CO_2 gáz keveredéséből alakult ki a kékkúti forrás, amelyet PÁLFY M. írt le (1924–25). Vizsgálata szerint a CO_2 gáz utóvulkáni eredetű és a forrásvíz kampilli mészkőből származik. A forrás 0,5 m vastagságú kis mésztufa dombot hozott létre.



25. ábra. Utóvulkáni működés hatására keletkezett kovás, lemezes édesvízi mészkő és mészszip, Tihany

Fig. 25. Siliceous, laminated freshwater limestone and chalk produced by postvolcanic activities, Tihany peninsula

Előfordult, hogy a fekvőkarsztvizek kovasavas mélyből feltörő forró vizekkel keveredtek. Ilyen forrásvizekből keletkezett a balatonkenesei, Pappvásári hegy kissé kovás édesvízi mészköve. A kőzetkémiai vizsgálatok szerint az édesvízi mészkő kovartartalma magasabb az átlagnál, ezért feltételezhető, hogy az előfordulást olyan fekvőkarsztvizek rakták le, melyeket csak gyenge utóvulkáni hatás ért. Az édesvízi mészkő fekvőjét folyóvízi üledékek alkotják —, durva kavicsos rétegek. A kavicsokat 3—5 mm vastagságú rétegzett mézsréteg vonja be jelezve azt, hogy a forrásműködés már akkor is megvolt, amikor a kavicsos üledékek lerakódtak.

A fő karsztvízből táplálkozó forrás lerakódási termékének tartjuk a Mázas-kút környékén levő édesvízi mészkövet, amelyet kovás édesvízi mészkőpadok tagolnak. A karsztvízből való származtatás bizonyításának tekinthető, hogy az édesvízi mészkőből ma is karsztforrás fakad és a környéken számos karsztvíz-kilépés ismeretes. A kovás rétegek jelzik azt, hogy átmenetileg, időszakosan utóvulkáni behatás érte a karsztvizet. Kovasavas vizek átmenetileg módo-

sították a karsztvíz összetételét, megemelkedett annak kovatartalma és az együtt vált ki a kalcium-karbonáttal. Kialakulása kedvező földtani adottságokkal magyarázható, mert a karsztvíz dinamikus és statikus készlete messze meghaladja mennyiségi tekintetben a posztvulkáni működéssel kapcsolatosan létrejött kovás oldatok mennyiségét.

5. Összefoglalás és megállapítások

1. Az édesvízi mészköveket különböző típusú források rakhatják fe. Nem lehet csak karszt és hévizes forrástevékenységgel magyarázni keletkezésüket. Ez természetesen nemcsak a jelenleg képződő recens édesvízi mészkő lerakódására vonatkozatható, hanem kiterjeszthető a felsőpannon, felsőpliocén és pleisztocén korszakokban képződöttekre is.

A Budai- és a Gerecse hegységben oly gyakori és nagy elterjedésben nyomozható édesvízi mészkőösszleteket a korábbi vizsgálatoknak megfelelően, langyos és meleg karsztforrás tevékenység hozta létre. Lillafürednél a hidegvízű Szinvaforrás rakott le völgyi típusú édesvízi mészkövet, de már a diósgyőri előfordulást langyos karsztvizek hozták létre. A Mecsek hegységben az édesvízi mészköveket hideg karsztforrások halmozták fel.

2. Jelentős és nagy területi elterjedésű édesvízi mészkő rendszerint a nagy vízhozamú forrásoknál mutatható ki. Számottevő szerepe van a vízhozam mellett az idő tényezőnek is, a források földtani értelemben vett állandóságának, egy helyen vagy megközelítően azonos területen történő feltörésének.

Számos karsztos hévforrásnál ma nem figyelhetünk meg édesvízi mészkőképződést. Ez a körülmény azzal magyarázható, hogy a környezeti feltételek — főként a forrásfeltörés geomorfológiai helyzete — a felhalmozódást még nem teszi lehetővé.

Az édesvízi mészkőösszletek szerkezeti, kifejlődésbeli eltérései, a források fakadási helyei alapján megkülönböztetett öt típus, az erózióbázis és a források helyváltoztatása közötti viszonyt is tükrözik. Legtöbbször a források az erózióbázis mélyülését úgy követik, hogy a magasabban fakadó források elapadnak. Így korban és geomorfológiailag is jól elkülönülő egymástól független édesvízi mészkövek keletkeznek. Más esetekben a források a helyi erózióbázis mélyülését csak késleltetve vagy egyáltalán nem követik, s így a lefolyó forrásokból a lejtő peremén, illetve a lejtőn kifejlődött tetarátágatokon keresztül a víz kisebb- nagyobb vízésekkel éri el a sokszor 40—50 m-rel alacsonyabban fekvő területeket (Mónosbél).

3. Hazánkban vannak olyan édesvízi mészkőelőfordulások is, amelyek képződése nem hozható összefüggésbe az oly gyakori karsztvizekkel. A vizsgálatok és megfigyelések szerint ezek főleg a posztvulkáni tevékenységgel összefüggő forrásokhoz kapcsolódnak. Ezekben túlmenően helyileg kis területi elterjedésben megfigyelhető még ritkán egyes talaj és rétegforrások környezetében is édesvízi mészkő. Jelentőségük hazánkban alárendelt és az édesvízi mészkő keletkezésére vonatkozó korábban kialakult álláspontot alapvetően nem befolyásolják, csak teljesebbé teszik e képződményekhez kapcsolódó ismereteinket.

Irodalom — References

- ALFÖLDI L. (1973): A budapesti hévizek és a Gerece aljai barnaszén bányászat vízföldtani kapcsolatának kérdései. *Bányászati és Kohászati Lapok* — *Bányászat*, 106. p. 831—832.
- ALFÖLDI L. és munkatársai (1975): Magyarország Magyarország 200 000-es földtani térkép sorozatához Miskolc. MÁFI kiadás. Budapest. p. 1—277.
- ALFÖLDI L.—LORBERER A. (1976): A karsztos hévizek háromdimenziós áramlásának vizsgálata kútadatok alapján. *Hidrologiai Közöny*, 56. p. 433—443.
- ALFÖLDI L.—BÖCKER T.—LORBERER A. (1977): Magyarország karbonátos repedezett hévíztárolóinak hidrogeológiai jellemzői. Magyarország Hévízkútjai III. 1970—1976. VI. TUKI kiadvány. Budapest. p. 17—28.
- AJTESZKY G.—KARÁCSONTYI S.—SCHEUER GY. (1973): A DNY-i Bükk karsztvízföldtani viszonyai. *Hidrologiai Közöny*, 53. p. 465—476.
- AJTESZKY G.—SCHEUER GY. (1974): Adatok a Bükk hegység karsztvízföldtani viszonyaihoz. *Hidrologiai Közöny*, 54. p. 173—183.
- AJTESZKY G.—LIPTAI EDIT—SCHEUER GY. (1977): Az ÉNy-i Bükk vízföldtani viszonyai. *Hidrologiai Közöny*, 57. p. 273—283.
- AJTESZKY G.—SCHEUER GY. (1972): A pécsi Tetteye forrás hidrologiai vizsgálata. *Hidrologiai Közöny*, 52. p. 81—93.
- BALOGH K. (1947): A MÁVAG diósgyőri forrásfoglalása. *Hidrologiai Közöny*, 27. p. 146—147.
- BALOGH K. (1964): A Bükk hegység földtani képződményei. MÁFI Évkönyv, XLVIII. k. 2. f. Budapest. p. 1—348.
- BARTHA F. és munkatársai (1971): A magyarországi pamponkori képződmények kutatásai. Akadémiai Kiadó. Budapest. p. 1—360.
- BÖCZÁN B. és munkatársai (1966): Magyarországi 200 000-es földtani térképsorozatához. Sátoraljaújhegy. MÁFI Kiadás. Budapest. p. 1—199.
- BOLEMÁN I. (1896): Magyar fürdők és ásványos vizek. Budapest. p. 1—158.
- Budapesti hévizei (1968): VI. TUKI kiadvány. Budapest. p. 1—427.
- BULLA B. (1962): Magyarország természeti földrajza. Tankönyvkiadó. Budapest. p. 1—427.
- CHITTENEN, H. M. (1935): *Yellowstone National Park*. Stanford. University Press. California. p. 1—286.
- CHOLNOKY J. (1914): *Földrajzi Képek*. Budapest. p. 107—175.
- CHOLNOKY J. (1932): Tihany. Morfológiai megfigyelések. *Mat. és Term. Tud. Ért.* 48. p. 214—235.
- CHOLNOKY J. (1935): A tihanyi gejzirkörök. *A Földgömb*, 6. p. 41—49.
- CHOLNOKY J. (1940): A mértétfu vagy travertín képződéséről. *Mat. és Term. Tud. Ért.* 59. p. 1004—1010.
- CZIRÁLY J. (1970): A Dunántúli ásvány és gyógyvizek. *Hidrologiai Tájékoztató*, p. 82—83.
- DEAK I.—KARÁCSONTYI S.—SCHEUER GY. (1969): Vízföldtani tapasztalatok Beremend környékén. *Hidrologiai Közöny*, 49. p. 503—515.
- DEAK M. és munkatársai (1972): Magyarországi 200 000-es földtani térképsorozatához L-33-XII. Veszprém. MÁFI kiadvány. Budapest. p. 1—271.
- ERDÉLYI M. (1971): Magyarország vízföldtani tájai. *Hidrologiai Közöny*, 51. p. 143—155.
- FALLER J. (1937): A fehérmegyei Csőr és Inota közleges karsztforrásainak hidrogeológiai ismertetése. *Bány. és Koh. Lap*, 80. p. 198—205, 223—228.
- FERENCZI I. (1925): A Timnyei vidéki harmadkori medencérszlet földtani viszonyai. MÁFI Évi Jel. 1920—23-ról. p. 40—49.
- FERENCZI I. (1926): Adatok a Buda-Kovácsi hegység geológiájához. *Földtani Közöny*, 55. p. 196—211.
- FORGÓ L. és munkatársai (1966): Magyarországi 200 000-as földtani térképsorozatához Pécs. MÁFI kiadvány. Budapest. p. 1—196.
- FÖLDI M. (1972): Újabb vízföldtani adatok a Villányi hegységi karsztterületről. MÁFI Évi Jel. 1970-ről. p. 181—195.
- FTI Mérnökgeológiai Iroda szakvéleményei. Kézirat. Adattár.
- HÁHN GY. (1972): Tata környékének geomorfológiai képe. *Földrajzi Értesítő*, 21. p. 389—407.
- HÉVESI A. (1972): Forrásmész-képződés a Bükkben. *Földrajzi Értesítő*, 21. p. 187—205.
- HOFER A. (1943): A tihanyi felszíni vulkán képződményei. *Földtani Közöny*, 73. p. 373—429.
- HORUSZTYK H. (1923): Tata-Tóváros hévforrásainak hidrogeológiája és közgazdasági jövője. MÁFI Évkönyv, 25. p. 1—83.
- JAKUCS L. (1950): Újabb hozzászólás a Budai hegység hidrotermáinak eredetéhez. *Hidrologiai Közöny*, 30. p. 233—235.
- JAKUCS L. (1971): A karsztok morfofenetikája. *Földrajzi Monográfiák VIII. k.* Akadémiai Kiadó. Budapest. p. 1—310.
- JÁMBOR Á.—MOLDVAY L.—RÓNAI A. (1966): Magyarországi 200 000-es földtani térképsorozatához. Budapest. MÁFI kiadvány. Budapest. p. 1—358.
- JASKÓ S. (1939): Adatok az Alcsit-Etyeki dombvidék földtani ismeretéhez. *Földtani Közöny*, 69. p. 109—130.
- JASKÓ S. (1943): A bicsekai öböl fejlődéstörténete, hegyszerkezete és fűrésai. Beszámoló a MÁFI vitaulésekről. 5. p. 254—302.
- JASKÓ S. (1959): A földtani felépítés és a karsztvíz elterjedésének kapcsolata a Dunántúli Középhegységen. *Hidrologiai Közöny*, 39. p. 289—297.
- JUHÁSZ J. (1960): A Balatonfelvidéki vízbeszerzési lehetőségei. *Hidrologiai Közöny*, 40. p. 405—416.
- JUHÁSZ J. (1977): *Hidrogeológia*. Akadémiai Kiadó. Budapest. p. 1—418.
- KARÁCSONTYI S.—SCHEUER GY. (1968): Laza üledékek átörv források foglálásának esetei. *Hidrologiai Közöny*, 48. p. 474—479.
- KÉZ A. (1939): A Duna Győr—Budapest közötti szakaszának kialakulása. *Földrajzi Közlemények*, 62. p. 175—193.
- KÉZ A. (1965): Az édesvízi mészkövek koráról. *Földrajzi Értesítő*, 14. p. 164—165.
- KORIM K. (1975): A Balaton környéki hévízfeltárás helyzete és jövője. *Hidrologiai tájékoztató* 1974-ről. p. 47—54.
- KORMOS T. (1925): A suttói forrásmész-központ faunája. *Állattani Közlemények*, 22. p. 159—175.
- KORMOS T.—SCHRÉTER Z. (1916): Előzetes jelentés a Budai hegység és a Gerece hegység sálein előforduló édesvízi mészkövek tanulmányozásáról. MÁFI Évi Jel. 1915-ről. p. 542—544.
- KREYTOR M. (1969): A magyarországi quarter és pliocén szárazföldi biosztratigráfiájának vázlata. *Földrajzi Közlemények*, 17. p. 179—203.
- KRIVÁN P. (1964): Erozíóbázis feletti édesvízi mészkö alakulatok földtani vizsgálatának elvi alapjairól. *Óslényntani Viték*, p. 13—18.
- KROLOPP É. (1961): A Buda környéki alsópleisztocén mészszipapok csigaföldrajzának állatföldrajzi és ökológiai vizsgálata. Doktori disszertáció. p. 1—141. Kézirat.
- KROLOPP É. és munkatársai (1976): A Budai Várhely negyedkori képződményei. *Földtani Közöny*, 106. p. 193—228.
- LÁNG G. és munkatársai (1970): Tihany. Magyarországi a Balaton környéke 1:10 000-as építészföldtani térképsorozatához. MÁFI kiadvány. Budapest. p. 1—104.
- LÉCZFALVY S. (1966): Vízbeszerzés, vízellátás forrásokból. *Műszaki Könyvkiadó*. Budapest. p. 1—182.
- LÉNYEY E. (1953): A Dunántúli hegység andezitterületének felépítése. MÁFI Évi Jel. 1951-ről. p. 17—26.
- LIPTAI E.—SCHEUER GY. (1975): Újabb adatok az egri források vízföldtanihoz. *Hidrologiai Tájékoztató*, p. 74—76.

- ID. LÓCZY L. (1913): A Balaton környékének geológiai képződményei és ezeknek vidékek szerinti telepedése. A Balaton Tud. Tanulm. Eredm. I. köt. Budapest. p. 1—617.
- IFJ. LÓCZY L. (1937): A Balatonfüred és Aszófő közötti terület vidék hegyszerkezeti és hidrológiai viszonya. MÁFI Évi Jel. 1929—1932. évekről. p. 71—126.
- LOVÁSZ GY.—WEIN GY. (1974): Délkelet-Dunántúli geológiája és felszín fejlődése. Baranya monográfia sorozat Pécs p. 1—215.
- LOZEK, V. (1961): Travertines. INQUA. Warszawa. p. 1—19.
- NO SZKY J. (1939): Adatok az északi és középső Cserhát geológiai felépítéséhez. MÁFI Évi Jel. 1936—38. évekről I. köt. p. 531—545.
- NO SZKY J. (1939b): A Börzsöny hegység ÉK-i lábának földtani viszonyai. MÁFI Évi Jel. 1936—38. évekről I. köt. p. 503—516.
- NO SZKY J. (1940): A Cserhát hegység földtani viszonyai. Magyar Tájak földtani leírása. 3. köt. MÁFI kiadvány. Budapest. p. 1—283.
- PA LFY F. (1929): Hidrológiai megfigyelések a Börzsöny hegységben. Hidrológiai Közöly. 9. p. 83—99.
- PÁLFY M. (1925): A zala megyei kékküti savanyúvíz forrás hidrológiai viszonyai. Hidrológiai Közöly. 4—5. p. 3—8.
- PÁLFY M. (1929): Adatok Pécs környékének hidrogeológiájához. Hidrológiai Közöly. 9. p. 13—29.
- PÉCSI M. (1959a): A magyarországi Dunavölgy kialakulása és felszínaktana. Földrajzi Monográfiák. 3. köt. Akadémiai Kiadó. Budapest. p. 73—135.
- PÉCSI M. (1959b): A negyedkori tektonikus mozgások a Dunavölgy magyarországi szakaszán. Geofizikai Közlemények. 8. p. 73—83.
- PÉCSI M. (1973): A vértesszőlősi ópaleolit ősember telep helyének geomorfológiai helyzete és abszolút kora. Földrajzi Közlemények. 21. p. 109—119.
- PÉCSI M.—PEVZNER M. A. (1976): Paleomágneses vizsgálatok a Gerecse hegységben. Kézirat MTA FKI p. 1—10.
- PÉCSI, M.—SCHEUER, GY.—SCHWEITZER, F. (1978): Die Plio-Pleistozän tektonischen Bewegungsphasen im Budaer Gebirge. Dequa Tagung. 1978. szept. 3—5. p. 45—49.
- PRICAJAN, A. (1972): Apele minerale si termale din Romania. Bukarest. p. 1—295.
- RÓNAI A.—SZENTES F. (1972): Magyarazó Magyarország 200 000-es földtani térképsorozatához. Szekesfehervár. MÁFI kiadvány. Budapest. p. 1—179.
- RÓNAI A. (1973): A negyedkori kéregmozgások térképe Magyarországon. MTA X. oszt. Közleményei. 6. p. 241—243.
- SCHUEER GY. (1964): A budapesti hévízek vízföldtana. Egyetemi doktori disszertáció. Kézirat. p. 1—151.
- SCHUEER GY. (1975): Kiegészítő adatok a Bükkhegységi édesvízi mészkövek előfordulásaihoz. Földrajzi Értesítő. 24. p. 75—78.
- SCHUEER GY.—SCHWEITZER F. (1970): A karsztos eredetű édesvízi mészkövek csoportosítása. Földrajzi Értesítő. 19. p. 356—360.
- SCHUEER GY.—SCHWEITZER F. (1973b): A magyarországi travertínó-összletek képződésének fázisai a negyedkorban. Földrajzi Közlemények. 21. p. 133—144.
- SCHUEER GY.—SCHWEITZER F. (1974): Új szempontok a Budai hegység környéki édesvízi mészkőösszletek képződéséhez. Földrajzi Közlemények. 22. p. 113—134.
- SCHUEER GY.—SCHWEITZER F. (1974): Adatok a Balaton felvidéki forrásüledékek vizsgálatához. Földrajzi Értesítő. 23. p. 347—357.
- SCHUEER GY.—SCHWEITZER F. (1978): A Kelet-gerecsei édesvízi mészkő előfordulások. Kézirat. (megjelentetés alatt).
- SCHMIDT E. R. és munkatársai (1962): Vázlatok és tanulmányok Magyarország vízföldtani atlaszához. MÁFI kiadvány. Budapest. p. 1—664.
- SCHRÉTER Z. (1953): A Budai és Gerecse hegység peremi édesvízi mészkőelőfordulásai. MÁFI Évi Jel. 1951-ről. p. 111—146.
- SCHRÉTER Z. (1954): A Bükk hegység régi tömegének földtani és vízföldtani viszonyai. Hidrológiai Közöly. 34. p. 287—294.
- STAUB M. (1893): A gánczi mésztufa lerakódás földrajzi. Földtani Közöly. 23. p. 162—197.
- STAUB M. (1895): A borszei mésztufa lerakódás. Földtani Közöly. 25. p. 185—191.
- SZENTES F. (1943): Aszófő távolabbi környékének földtani viszonyai. Magyar Tájak földtani leírása. Budapest. p. 1—68.
- SZENTES F. (1968): Magyarazó Magyarország 200 000-es földtani térképsorozatához. L—34—I. Tatabánya. MÁFI kiadvány. Budapest. p. 1—123.
- SZENTIVÁNYI F. (1932): Adatok a Nagy Svábhegyen és környékén előforduló levantei mészkő geológiai és paleontológiai viszonyainak ismeretéhez. Budapest. Doktori értekezés.
- SZONTAGH T. (1908): A hontvirmegyei Bur-patak völgyének ásványos forrásai. Földtani Közöly. 18. p. 329—337.
- VADÁSZ E. (1936): A Megyei hegység. Magyar Tájak földtani leírása. Budapest. p. 1—105.
- VIGH GY. (1943): A Gerecse hegység északnyugati részének földtani és őslénytani viszonyai. Földtani Közöly. 73. p. 304—359.
- VIGH GY. (1940): Rétegtani és hegyszerkezeti megfigyelések a Nagy Pisznice környékén. MÁFI Évi Jel. 1933—35-ről. 4. p. 1455—1466.
- VIRÁLIS I. (1911): A balatonvidéki bazaltok. A Balaton Tud. Tan. Er. I. köt. Függelék II. rész p. 1—169.
- VÉRTESS, L. és munkatársai (1964): Tata. Eine mittelpaläolithische Traverin Siedlung in Ungarn. Budapest. p. 1—284.
- WEIN GY. (1959): A Mecsek hegységbeli kistűzbányai medence karszthidrológiája. Hidrológiai Közöly. 39. p. 298—302.
- WEIN GY.—MOLDAVI L. (1973): Magyarazó Magyarország 200 000-es földtani térképsorozatához. Mohács. MÁFI kiadvány. Budapest. p. 1—104.
- WEIN GY. (1977): A Budai hegység tektonikája. MÁFI alkalmi kiadvány. Budapest. p. 1—76.

Origin of the Hungarian freshwater limestone sequences and their comparative study

Dr. Gy. Scheuer and F. Schweitzer

The territory of Hungary is extremely rich in freshwater limestones deposited in spring-water. This fact is naturally due to geological, hydrogeological, geomorphological and other natural factors and circumstances that favoured their genesis. Independent* occurrences are more than 500 in number. Of course, there are substantial differences between

the individual occurrences owing to the particular quantitative and qualitative characteristics of spring action. Some occurrences are more than 10 km² in size and 30 to 40 m in thickness, but occurrences as small as 2 to 3 m² are also known.

The significance of the Hungarian freshwater limestone sequences and their scientific value are proved by the prehistoric campsites at Vértesszőlős and Tata and numerous vertebrate faunal elements. On top of this, studies in recent years have also shown that valuable information on the history of hydrogeological development of single mountain ranges and parts of them, their tectonic setting and the rhythmicity and size of emergences can be derived from these sequences.

In springs still undergoing travertine deposition extended observations as to the chemical composition of springwater and the origin of the springs were carried out. Freshwater limestones were observed to have been deposited in waters of very different origin and type, so that their formation cannot be restricted to mere hot spring action. Springs depositing freshwater limestones can be divided, hydrogeologically, into five main groups:

1. Cold karst springs and streamlets of karstwater origin (below 14 °C)
2. Subthermal to hot karst springs and their waters (streams, marshes, etc.)
3. Phreatic, connate- and fissure-water springs
4. Springs of postvolcanic origin
5. Springs and springwaters of mixed or composite origin (e.g. in which the gas (CO₂) is of postvolcanic, the water of phreatic or karstic origin).

Any of the water types belonging to the groups just listed is capable of depositing freshwater limestone, if the environmental conditions are favourable.

The springs may well up in definite, though different, geomorphological positions. For this reason, the origin, development and stratification of freshwater limestones are controlled even geomorphologically. Hence the extreme variety of forms. The classification of Hungarian freshwater limestones is based on their mode of occurrence and on their geological and lithological features.

Accordingly, the following types have been distinguished:

1. Freshwater limestones of valley type
2. Freshwater limestones of valley-side- or slope type
3. Freshwater limestones of lacustrine and paludal type
4. Freshwater limestones of sinter cone type
5. Freshwater limestones of mixed type

In Hungary, the freshwater limestones controlled by karst springs are predominant. Especially the accumulations associated with hot karst springs are considerable. Accumulations of more restricted extension are also known in the neighbourhood of single phreatic springs welling up from loess layers and around the exit points of calcium-rich connate waters. Springs of this kind will deposit some carbonate matter only in places, where the environmental conditions are favourable for carbonate precipitation. For this reason, the springs are of very restricted lime-accumulating capacity. The siliceous freshwater limestone mounds or sinter cones of Tihany were produced by activities connected with the volcanic aftermath. The concentration of more than 100 cones within a small area (2 × 2 km²) indicates a very heavy hot spring activity taken place in Early Pleistocene (Günz) time.

In connection with the postvolcanic activities, let us mention, in addition, the freshwater limestones precipitated from mixed waters. In the Balaton Highland several occurrences are known which were deposited by springs of different origin, affected by different postvolcanic actions. At Balatonfüred, freshwater limestones were formed in springwater in which a phreatic water of high calcium content had got mixed with endogenic CO₂ gas. At Balatonkenese, on the Papvásár Hill siliceous solutions of postvolcanic origin were occasionally admixed to karst springwaters that had percolated through fluvialite sediments, as indicated by the locally high silica content of the freshwater limestone. In summary, it can be concluded that numerous freshwater limestone occurrences are known in Hungary's territory. These were deposited by springs of different type whose waters were partly cold, partly subthermal and partly hot, and the origin of these waters was controlled by the hydrogeological setting of the area concerned. Most of the formations were accumulated in the neighbourhood of the exit points of subthermal (hot) or cold karst springwaters. The rest is associated with springs of very diversified origin.

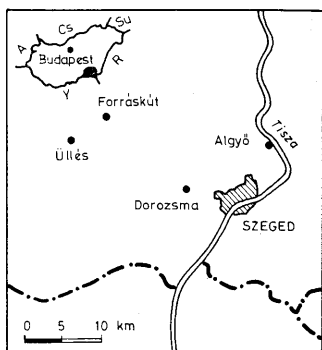
Szénhidrogénkeletkezés és migráció a Duna—Tisza köze DK-i részén

Bruknerné Wein Alice,* Vető István*

(13 ábrával, 3 táblázattal)

I. Bevezetés

A Dorozsma, Üllés és Forráskút területeken (1. ábra) mélyített fúrások 54 magmintáján végzett szervesanyag vizsgálatok és a szénhidrogénföldtani adatok együttes értékelésével az itt végbement szénhidrogénképződést, illetve migrációt szándékozunk jobban megvilágítani.



1. ábra. A vizsgált terület helyszínrajza

Fig. 1. Layout of the study area

2. Alkalmazott vizsgálati módszerek

Kloroformban oldható bitumoid meghatározása fluoreszcenciás és Soxhlet módszerrel.

Bitumoid IR-vizsgálata.

Bitumoid oszlopkromatográfiás csoportösszetétel meghatározása.

Kloroformban nem oldható C_{org} meghatározása.

A szervesanyag átalakulási fokának meghatározása palinológiai preparátumból, illetve a vitrinit R^o mérésével.

* Magyar Állami Földtani Intézet, Budapest, Népstadion út 14. 1442

Az alkalmazott vizsgálati módszerek rövid, nem receptszerű leírása.

1. Soxhlet extrakció: Előzetesen kloroformmal extrahált hüvelybe bemértük a finomra porított kőzetmintát majd adott mennyiségű kloroformmal extraháltuk (kimerítő extrakció)

2. IR vizsgálat: A felvételeket Spekord IR 75 regisztráló spektrofotométeren készítettük KBr-os pasztillás technikát alkalmazva. A kiértékelést alapvetően alaponál módszerrel végeztük. A bitumoidok jellemzésére GLEBOVSZKAJA (1971) és GALAKTIONOVA, PROSZKURJAKOVA (1971) és VÜCSEV et. al. (1973) által bevezetett és elfogadott mutatókat alkalmaztuk. Ezen mutatók a következők:

$$K_k = \frac{E_{1710}}{E_{1470}} \quad \text{ill.} \quad K_k = \frac{E_{1720-40}}{E_{1470}}$$

mely hányados a megfelelő vegyülettípusban levő karbonil csoport és a metilén csoport adott hullámszámnál mért extinkcióinak hányadosa.

$$K_a = \frac{E_{220}}{E_{750}} \quad \text{és} \quad K_A = \frac{E_{1610}}{E_{1470}}$$

hányadosok az aromás tartalommal arányosak.

$$A K_e = \frac{E_{1380}}{E_{1470}}$$

a nyílt szénláncú szénhidrogének elágazottságára jellemző.

$$A K_c = \frac{E_{720}}{E_{970}}$$

a ciklikus szénhidrogének viszonya a négy metilén csoportnál többet tartalmazó alifás szénhidrogénekhez. Ezen mutatók közül jól bevált a K_k és jellemző a bitumoidok genetikai minőségét illetően (GLEBOVSZKAJA 1971). A K_A és K_c kevésbé érzékeny mutatók és erősen függenek a kiindulási szervesanyag típusától. K_a és K_c kevésbé jellemzők és értelmezésük is jóval bonyolultabb az előző hároménál.

3. Csoportösszetétel megállapítása. Az összbítumoidból nagy petroléter felesleggel leválasztottuk az aszfaltént. A visszamaradt anyagot szilikagél oszlopon elució módszerrel további három csoportra választottuk szét. Alkalmazott elválószerek sorrendben: petroléter (telített szénhidrogén), benzol (aromás szénhidrogén), benzol: etilalkohol = 1 : 1 elegye (gyanta).

4. Szerves C meghatározása. A kloroformmal extrahált és a szervesetlen karbonáttartalomtól gondosan mentesített kőzetből Wösthoff készülékben égetéses módszerrel történt a meghatározás a JATE Ásványtan-Geokémiai és Kőzettani Tanszékén.

5. Fluoreszcenciás bitumoid vizsgálat. Hideg kloroformmal a bemért kőzetből kioldottuk a bitumoidot (íly módon elsősorban a könnyebb alkotók nyerhetők ki), majd kromatográfiás papíron felfuttatva, a kapott bitumoid foltot nagysága és színe alapján analitikai UV lámpa alatt értékeltük ki, természetes etalonok segítségével.

3. A szervesanyag terület, mélység és kőzettani jellegek szerinti változásai

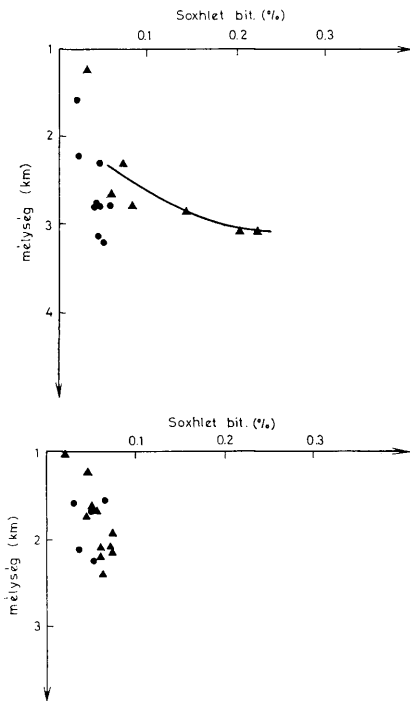
A kőzetminták földtani korukat tekintve mind neogének, az elemzésből és értékelésből a triász korú mintákat kihagytuk.

A következőkben elemezzük területenként a vizsgált paramétereknek mélység és kőzet minőségtől való függését.

3.1. Dorozsma

A bitumoid mennyisége és a mélység között összefüggés mutatkozik, mégpedig növekvő mélységgel nő a kiextrálható bitumoid mennyisége (2a ábra).

Pelitekben erősen nő a mélységgel a bitumoid mennyiség, 2800 és 3100 m között ugrásszerűen megnő, ugyanakkor a homokkövekben a növekedés jóval kisebb.

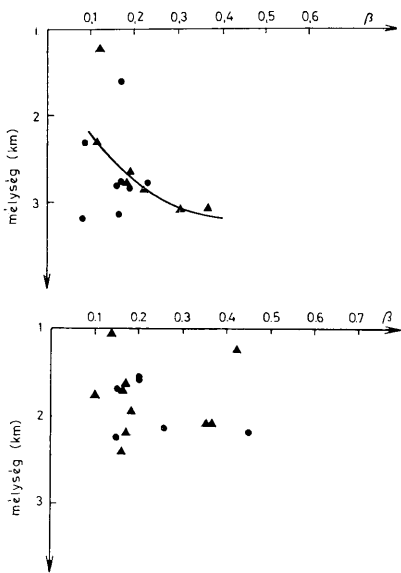


2. ábra. A Soxhlet-bitumoid mennyiségének mélység szerinti változása Dorozsmán (a) és Üllésen (b). J e l m a g y a r á z a t: 1. Homokkő, breccsa, 2. Aleurit, márga

Fig. 2. Variation of the quantity of Soxhlet bitumen with depth at Dorozsma (a) and Üllés (b). L e g e n d: 1. Sandstone, breccia, 2. Siltstone, marl

Az azonos mélységben levő peliteket és homokköveket tekintve előbbieken a bitumoidtartalom jóval nagyobb, mint a homokkövekben.

A bitumoid koefficiens $\left(\beta = \frac{\text{bitumoid}}{C_{\text{org}} + \text{bitumoid } 0,8} \right)$ mélységgel való összefüggése tendenciáját tekintve hasonló az előbbihez (3a. ábra), peliteken 3100 m-nél kb. 3-szorosa, mint a kb. 1200 m-nél levő kezdeti érték, míg homokkövekben a növekvő mélységgel csak kis mértékben nő és maximum értéke van 2800 m-nél. A bitumoid aszfalten tartalmát vizsgálva (4.a ábra) a homokkövekben nem találunk összefüggést a mélységgel. Peliteken viszont növekvő mélységgel egy enyhe csökkenés látható az aszfalten tartalomban. A dorozsmai terü-



3. ábra. A Soxhlet-bitumoid C_{org} -hoz viszonyított mennyiségének (β) mélység szerinti változása Dorozsmán (a) és Úllésen (b). Jelmelegyarázatra a 2. ábránál

Fig. 3. Variation of the quantity of Soxhlet-bitumen as referred to C_{org} (β) according to depth at Dorozsma (a) and Úllés (b). For the legend, see Fig. 2

et bitumoidjaira viszont egyaránt érvényes, hogy viszonylag nagy aszfalten-tartalmúak s ezen belül is az azonos mélységben levő homokkövekben az aszfalten több, mint a pelitekben. A kloroformban oldhatatlan szerves szén értéke 0,2% és 0,59% között változik, általában elég magas értékeket mutat.

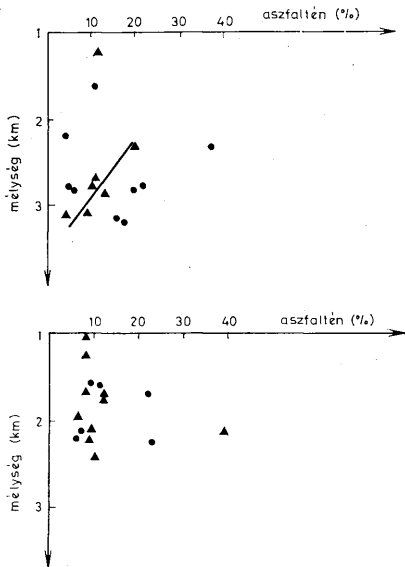
A C_{org} mélységgel való változását vizsgálva itt is szembevetendő, hogy az azonos mélységben levő pelitek és homokkövek C_{org} tartalma között jelentős különbség van a pelitek javára (5.a ábra).

A fluoreszcenciás bitumoid minőségét vizsgálva (8.a ábra) homokkövekben nem tapasztalunk mélységgel való összefüggést. A pelitekben viszont szembevetendő a tendencia, mely szerint a mélység növekedésével a bitumoid minősége gyantásból gyantásolajoson keresztül 3100 m-nél olajosba megy át. Az össz-bitumoidról készített infravörös spektrumokat vizsgálva megállapítható, hogy aromás és alifás alkotók egyaránt találhatóak bennük, de nem mondható, hogy

egyik vagy másik típus dominálna. Az extinkció arányokat tekintve $\frac{E_{1380}}{E_{1470}} = K_e$ mutató nem mutat mélység függést, viszonylag szűk határok között

Dorozsmai kőzetminták
Organic geochemical data of

Mélység- köz m	Föld- tani kor	Kőzet	Old. mar. %	Org %	Fluoreszcenciás bitumoid		Soxhlet bitumoid	β
					minőség	%		
1587-1605	Pl	aleurit márga	70		gyantás-aszfalt- énes	0,0075		
2209-2214,5	Pl ₁	homokkő			könnyű	0,07	0,023	
3095-3097	Pl ₁	márga	58	0,44	olajos	0,24	0,22	0,36
3143-3151,5	M ₂	homokkő	85	0,29	gyantás	0,035	0,045	0,16
1260-1265	Pl ₁	aleurit-márga	72	0,23	gyantás-olajos	0,11	0,081	0,12
2877-2888,5	Pl ₁	márga	57	0,51	gyantás-olajos	0,24	0,14	0,22
3120-3124	Pl ₁	márga	49	0,51	olajos	0,32	0,2	0,3
3200,5-3204,5	M ₂	homokkő	82	0,23	olajos	0,16	0,054	0,08
1615-1630,5	Pl ₁	homokkő	78	0,11	könnyű	0,015	0,022	0,17
2324-2330	Pl ₁	homokkő	78	0,49	gyantás-aszfalt- énes	0,05	0,048	0,09
2324-2330	Pl ₁	aleurit-márga	72	0,59	gyantás-olajos	0,12	0,072	0,11
2676,5-2678,5	M ₂	márga	48	0,25	gyantás-olajos	0,14	0,057	0,19
2829-2830,5	M ₂	homokkő	84	0,23	gyantás-olajos	0,14	0,041	0,16
2791-2796	Pl ₁	márga	49	0,39	olajos	0,16	0,084	0,18
2791-2796	M ₂	homokkő	87	0,23	gyantás-olajos	0,14	0,045	0,17
2839-2844	M ₂	homokkő		0,27	gyantás-olajos	0,14	0,059	0,19
2783-2801	M ₂	homokkő		0,17	gyantás-olajos	0,14	0,047	0,23



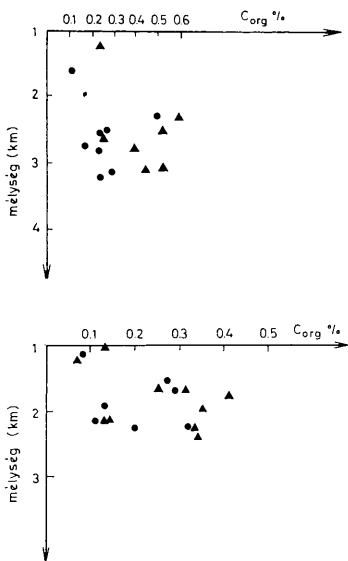
4. ábra. A Soxhlet-bitumoid aszfalténtartalmának mélység szerinti változása Dorozsma (a) és Üllés (b). Jel-
magyarazatot lásd a 2. ábránál

Fig. 4. Asphaltene content of Soxhlet-bitumen versus depth at Dorozsma (a) and Üllés (b). For the legend, see
Fig. 2

szervesgeokémiai adatok
rock samples from Dorozsma

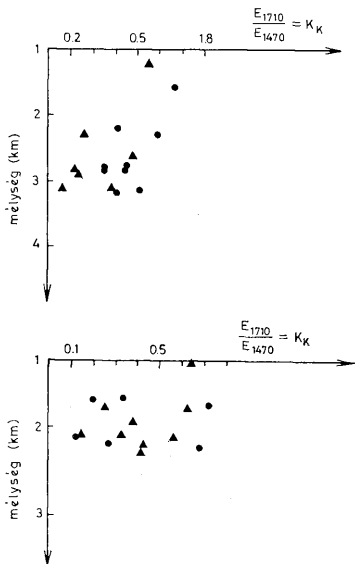
I. táblázat — Table I.

Csoport összetétel %				Extinkció arányok					
Telített OH	Aromás OH	Gyanta	Aszfaltén	$\frac{E_{720}}{E_{250}}$	$\frac{E_{720}}{E_{470}}$	$\frac{E_{1980}}{E_{1720}}$	$\frac{E_{1410}}{E_{1170}}$	$\frac{E_{1720}}{E_{1170}}$	$\frac{E_{1720-40}}{E_{1170}}$
			4	—	—	—	—	—	—
48	18	25	9	2,05	—	0,38	0,17	0,41	0,5
52	14	15	16	0,86	—	0,45	0,12	0,37	0,44
			11	1,7	—	0,35	0,41	0,31	—
			13	—	—	0,5	0,15	0,34	0,58
			4	—	—	0,41	0,17	0,23	—
60	11		18	0,97	—	0,34	0,09	0,16	—
			11	1,79	1,13	0,56	0,35	0,41	0,48
29	14	13	37	0,29	—	0,56	0,14	0,77	1,03
						0,59	0,66	0,59	—
46	10	24	20	1,4	—	0,51	0,2	0,25	—
37	17	33	11	1,03	—	0,5	0,27	0,47	—
			20	1,54	—	0,48	0,33	0,35	—
47	17	26	10	2,29	6,4	0,44	0,16	0,21	0,24
			22	0,76	—	0,53	0,47	0,45	—
			6	0,84	—	0,53	0,37	0,44	—
61	16	17	5	1,7	—	0,49	0,21	0,35	0,38



5. ábra. A C_{org} mennyiségének mélység szerinti változása Dorozsmán (a) és Üllésen (b) *J e l m a g y a r á z a t o t l á s d a 2. ábránál*

Fig. 5. Variation of C_{org} with depth at Dorozsma (a) and Üllés (b). For the legend, see Fig. 2



6. ábra. A Soxhlet-bitumoid 1710-es és 1470-es hullámszámmal mért extinkciói hányadosának mélység szerinti változása Dorozsman (a) és Üllésen (b). J e l m a g y a r á z a t o t l á s d a 2. ábránál

Fig. 6. Variation of the ratio of the extinction coefficients of Soxhlet-bitumen at wave numbers 1710 and 1470 according to depth at Dorozsma (a) and Üllés (b). For the legend, see Fig. 2

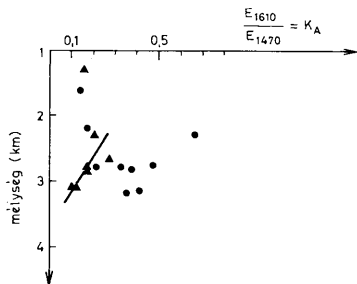
mozog az értéke 0,38–0,56-ig. A $K_K = \frac{E_{1710}}{E_{1470}}$ mutató sem mutat a mélységgel

összefüggést (6. ábra), csupán annyi jegyezhető meg, hogy az azonos mélységben levő pelitek és homokkövek közül a pelitekben levő bitumen K_K értéke nagyobb. Egyedül a $K_A = \frac{E_{1610}}{E_{1470}}$ mutató esetén tapasztalhatunk mélység füg-

gést (7.a ábra), mégpedig a pelitekben növekvő mélységekkel K_A értéke csökken míg a homokkövekben a változás ellentétes irányú. Meg kell még jegyez-

nünk, hogy kb. a bitumoid minták felénél képezhető a $K_K = \frac{E_{1720-40}}{E_{1470}}$ mutató,

ami azt jelenti, hogy ezen mintáknál van 1720–40 cm^{-1} között abszorpciós maximum az infravörös spektrumban, mely maximum az észter kötésben levő karbonil csoportnak felel meg (alifás vagy aromás attól függően, hogy a maximum 1740 cm^{-1} vagy 1720 cm^{-1} -nél jelenik-e meg és az alsó hullám-szám tartományban mely csúcsok jelennek meg mellette).

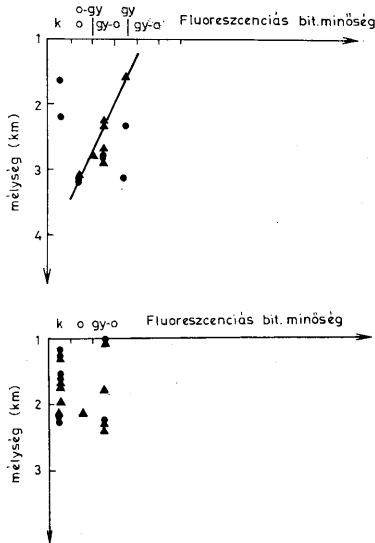


7. ábra. A Soxhlet-bitumoid 1610-es és 1470-es hullámszámnál mért extinkciói hányadosának mélység szerinti változása Dorozsmán (a) és Üllésen (b). Jelmegegyeztetést lásd a 2. ábránál

Fig. 7. Variation of the ratio of the extinction coefficients of Soxhlet-bitumen at wave numbers 1610 and 1470 according to depth at Dorozsma (a) and Üllés (b). For the legend, see Fig. 2

3.2. Üllés

A kőzetminták szervesgeokémiai elemzése során jelentős eltérést tapasztaltunk a dorozsmai területhez képest. A Soxhlet bitumoid mennyiségének változását vizsgálva a mélység függvényében (2.b ábra) még a pelitekben felfedezhető egy enyhén lejtő maximum görbe szerinti változás, melynek maximális értéke 2100 m körül van. A homokköveknél azonban semmiféle mélységfüggés nem látható. A bitumoidkoefficiens (3.b ábra) és az aszfalténtartalom (3.b ábra), valamint a mélység növekedése között nem található határozott tendenciájú összefüggés. A β értékeket vizsgálva zömük 10% és 20% közé esik, de található 30% és 45% között is. Az aszfalténtartalomról elmondható, hogy viszonylag kicsi, az összes minták 85%-ának aszfalténtartalma 6% és 12% közé esik (4.b ábra). Az oldhatatlan szerves széntartalom elég tág határok között változik, ez 0,07–0,41%-ig terjed. A C_{org} -mélység függést vizsgálva (5.b ábra) nem található határozott összefüggés. A fluoreszcenciás bitumoid-minőség köztől és mélységtől függetlenül a minták $\frac{2}{3}$ részénél könnyűnek bizonyult (8.b ábra). Az összbitumoidról készített infravörös spektrumokat nézve a minták többségénél dominálnak a 4-nél több CH_2 csoportot tartal-



8. ábra. A fluoreszcenciás bitumoid minőségének mélység szerinti változása Dorozsmán (a) és Üllésen (b). J e l m a g y a r á z a t o t lásd a 2. ábránál

Fig. 8. Fluorescence bitumen quality versus depth at Dorozsma (a) and Üllés (b). For the legend, see Fig. 2

mazó hosszú láncú paraffinok, sőt sok esetben kristályos állapotban vannak, melyet a 720 cm^{-1} -nél jelentkező abszorpciós csúcs felhasadása jelez.

Az 1156–1161 m mélységből származó homok magminta pedig természetes szilárd paraffint ún. ozokeritet tartalmazott. Természetesen megtalálhatók az aromás alkotók is, sok esetben a bonyolult policiklikus aromások. Minden bitumoidnál az 1710 cm^{-1} -nél jelentkező abszorpciós maximum mellett megjelenik egy elnyelési maximum $1720\text{--}40\text{ cm}^{-1}$ között is. Ez azt jelenti, hogy a migrációra érzékenyebb karbonil vegyületek (aldehid, keton az aromás észter $1710\text{--}20\text{ cm}^{-1}$), mellett a migrációra nem képes alifás észterek is jelen vannak (G EBOVSZKAJA, 1971).

Az extinkció hányadosokat elemezve a $K_e = \frac{E_{1380}}{E_{1470}}$ mutató értéke $0,43\text{--}0,6$

közé esik kivéve egy kisebb és egy igen kiugró, magas értéket.

A továbbiakkban a K_R és K_A hányadosok értékeit vizsgálva, azok sem a mélységgel, sem a kőzetfajtaival nem mutatnak összefüggést (6.b, 7.b ábra).

3.3. Forráskút

Előjáróban meg kell jegyeznünk, hogy erről a területről igen kevés az adat és ezen kevés adat alapján nem lehet kvalitatív képet adni a területről, csupán bizonyos hasonlóságokat lehet megemlíteni. A Soxhlet bitumoid mennyisége és a mélység növekedése között a homokkövekben enyhén csökkenő, a pelitekben enyhén növekvő tendenciájú összefüggés mutatható ki. 3369—3375 m-nél ugrásszerűen megnő a bitumoidtartalom. Erre a magmintára minden vizsgált szerves geokémiai paraméterre vonatkozóan kiugróan magas értékek adódtak. Csak a homokköveket tekintve, a mélységgel az aszfalten-tartalom kissé nő, a C_{org} kissé csökken, míg a fluoreszcenciás bitumoid minősége könnyűnek bizonyult. A pelitekben az aszfalten tartalom, a Soxhlet bitumoid mennyisége, a β érték valamint a mélység között nem található összefüggés. A pelitek bitumoid tartalma olajos-gyantás, illetve gyantás a fluoreszcenciás bitumoid vizsgálata alapján. A C_{org} értékek 0,05 és 0,36% között változnak, a pelitekben jóval nagyobbak, mint a homokkövekben. Az aszfalten-tartalom kőzetfajtától függetlenül általában kicsi, a minták 80%-ánál $< 10\%$. Az extinkcióhányadosokat vizsgálva mélységösszefüggés nem mutatható ki. A minták $\frac{1}{3}$ -ad részénél az 1710 cm^{-1} -es abszorpciós maximum mellett megtalálható az $1720\text{—}40\text{ cm}^{-1}$ közötti területen is egy maximum.

Az IR spektrumokat nézve a mintákban hosszú láncú alifás vegyületek (kristályos állapotban), valamint aromás alkotók egyaránt találhatóak. A minták felénél $1600\text{—}1720\text{ cm}^{-1}$ hullámszám közötti egybe függő, rész maximummal tagolt, széles sáv jelentkezik, mely a bitumoidok kevert voltára utal.

3.4. A szervesanyag átalakulási foka, típusa

LŐRINCZ H. a szervesanyag átalakulási fokát a CORREIA (1969) módszer szerint meghatározott konzervációs indexszel jellemezte. Eredményeit a 9.a, b. ábrákon tüntettük fel.

Dorozsmán $1,3\text{—}3,2\text{ km}$ között a konzervációs index $2,4$ -ről 3 (?) -ra, Üllésen $1,4\text{—}2,4\text{ km}$ között $2,4$ (?) -ről $3,5$ -re nő. Az olajzóna felső határa (K. I. = $2,75$) Dorozsmán szerint kb. $2,5\text{ km}$ -ben, Üllésen kb. 2 km -ben húzható meg, mindkét területen az alsópannóniai formáció alján. A középsómiocén már mindenütt elérte az olajzónát. Üllésen a szervesanyag átalakulása a mélységgel gyorsabban növekszik, mint Dorozsmán. Az IHAROSNÉ LACZÓ I. által meghatározott vitrint R^o értékei Dorozsmán 3096 m -ben $0,80\%$.

Üllésen 2107 m -ben $0,51\%$ jól összhangban vannak mindezzel.

LŐRINCZ H. szerint Dorozsmán a palinológiai koncentrátumok a homokkövek szervesanyagát a pelitekénél huminitesebbnek mutatják. A másik két területen ilyen különbség nem ismerhető fel.

4. Értelmezés

Az értelmezéshez röviden összefoglalhatjuk a CH-k termikus keletkezésére és migrációjára általánosan elfogadott elméletet:

Pelites kőzetben az olajzónán való áthaladás során viszonylag jelentős mennyiségű folyékony CH keletkezik. Ha ezalatt a pelitekből a szomszédos tárolókőzetbe a keletkezéskor jóval kevesebb CH vándorol át, akkor a pelit

Üllési kőzetminták
 Organic geochemical data

Mélység köz m	Föld- tani kor	Kőzet	Old. mar. %	C _{org} %	Fluoreszcenciás bitumoid		Soxhlet bitumoid	β
					minőség	%		
1952,5–1954,5	Pl ₁	aleurit-márga	73	0,35	könnyű	0,24	0,075	0,18
1249–1255	Pl ₂	homok			könnyű	0,12		
1647–1751	Pl ₁	homokkő	69		könnyű	0,16		
1574–1578	Pl ₁	homokkő	62	0,27	könnyű	0,16	0,065	0,2
1704–1708	Pl ₁	homokkő	65	0,29	könnyű	0,1	0,051	0,15
1704–1708	Pl ₁	aleurit-márga	70	0,31	könnyű	0,16	0,056	0,16
1136–1161	Pl ₂	homok	29	0,08	könnyű	0,02	1,6	1,17
2162,5–2164,5	Pl ₁	mész-márga	70		olajos	0,14	0,074	
2269–2273	M ₂	homokkő		0,32	gyantás-olajos	0,1	0,053	0,15
1018–1022	Pl ₁	homokkő	71		gyantás-olajos	0,015		
1598–1604	Pl ₁	homokkő	67	0,13	könnyű	0,12	0,032	0,2
1255–1258	Pl ₂	márga	51	0,07	könnyű	0,07	0,045	0,42
1765–1770	Pl ₁	homokkő és aleuritmárga	71	0,41	gyantás-olajos	0,12	0,044	0,1
2401–2404	M ₂	aleuritmárga	64	0,34	gyantás-olajos	0,12	0,063	0,16
1025–1031	Pl ₂	aleuritmárga	68	0,13	gyantás-olajos	0,04	0,02	0,14
1666–1670	Pl ₁	aleuritmárga	65	0,25	könnyű	0,16	0,05	0,17
2106–2108	M ₂	mész-márga	40	0,14	könnyű	0,14	0,07	0,36
2106–2108	M ₂	márga	44	0,13	könnyű	0,16	0,063	0,55
2200–2208	M ₂	homokkő		0,2	könnyű	0,16	0,14	0,45
2200–2208	M ₂	brecsa			könnyű	0,12		
2196–2202	M ₂	aleuroit	83	0,33	gyantás-olajos	0,14	0,065	0,17
2295–2297	M ₂	brecsa			olajos	0,08		
2138–2144	M ₂	homokkő	83	0,11	könnyű	0,01	0,036	0,26
2138–2144	M ₂	homokkő			könnyű	0,02		
2226–2232	M ₂	brecsa	96		könnyű	nyom		
2226–2232	T ₁	dolomit		0,042	könnyű	0,16	0,044	0,57
2267–2271	T ₂	dolomit	3	0,04	könnyű	0,08	0,018	0,33

 Forrásküti kőzetminták
 Organic geochemical data of rock

Mélység köz m	Föld- tani kor	Kőzet	Old. mar. %	C _{org} %	Fluoreszcenciás bitumoid		Soxhlet bitumoid	β
					minőség	%		
823–829	Pl ₂	homokkő		0,09	könnyű	0,07	0,05	0,58
1653–1659	Pl ₂	aleuritmárga	75		gyantás	0,01		
2387–2393	Pl ₁	márga	60		gyantás	0,0075		
3369,8–3375	M ₂	agyagosmész-kő	19	0,28	olajos	0,32	0,3	0,58
2668–2677,5	M ₂	dolomitmárga	24	0,11	gyantás-olajos	0,08	0,027	0,2
2668–2677,5	M ₂	aleuritmárga	73		gyantás	0,04	0,033	
2680–2686,5	M ₂	brecsa			könnyű	0,16		
2935–2936	T ₂	dolomit-kvarcit	49		könnyű	0,14	0,044	
1927–1933	Pl ₂	homokkő	63	0,12	olajos-gyantás	0,035	0,034	0,23
2909–2915	Pl ₁	homokkő		0,073	könnyű	0,14	0,044	0,4
2909–2915	Pl ₁	agyagmárga	78	0,36	olajos	0,1	0,045	0,44
3115–3121	M ₂	brecsa			könnyű	nyom		
3187–3191	T ₂	dolomit	2	0,05	könnyű	0,24	0,077	0,69

bitumoidja CH-ban egyre gazdagabb, gyanta és aszfalten komponensekben egyre szegényebb lesz és nő a bitumoid részaránya a szervesanyagban. Jelenlétős vándorlás esetén a tárolókőzet bitumoidja CH-ban erősen feldúsul, a bitumoid részaránya a tárolókőzet szervesanyagában igen erősen megnő, miközben a pelitben a bitumoid CH-dúsulása gyenge, esetleg éppen elszegényedés mutatkozik és részaránya a pelit szervesanyagában alig nő, esetleg csökken is.

Mindezek szerint a CH-keletkezés és vándorlás kérdéseit a bitumoid egyes paramétereinek mélység és kőzettani jellegek szerinti változása alapján tisztázni lehet.

Az értelmezést két módszerrel, a bitumoidgeokémiai adatok statisztikus értékelésével (NERZSÉK, 1969; TÓTH–KÓKAI 1973), illetve a földtani adatokkal együttes értékeléssel kíséreljük meg.

szervesgeokémiai adatai
of rock samples from Űllés

II. ábrázat – Table II.

Csoport összetétel %				Extinkció arányok					
Telített CH	Aromás CH	Gyanta	Aszfaltén	$\frac{E_{720}}{E_{750}}$	$\frac{E_{720}}{E_{870}}$	$\frac{E_{1380}}{E_{1470}}$	$\frac{E_{1710}}{E_{1470}}$	$\frac{E_{1710}}{E_{1470}}$	$\frac{E_{1710-10}}{E_{1470}}$
51	10	12	6	—	—	0,52	0,21	0,37	0,4
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	9	—	—	0,55	0,19	0,34	0,37
—	—	—	22	0,86	0,69	0,55	0,38	0,72	1,11
41	14	17	12	1,65	—	0,47	0,11	0,25	0,28
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	39	0,76	—	1,09	0,41	0,55	—
—	—	—	23	0,93	—	0,49	0,37	0,68	0,57
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	11	1,19	—	0,5	0,05	0,2	0,45
—	—	—	8	—	—	0,47	0,08	—	0,27
—	—	—	12	0,84	—	0,58	0,41	0,62	0,63
58	13	13	10	—	—	0,53	0,32	0,41	—
—	—	—	8	1,13	—	0,57	0,34	0,64	1,01
53	12	19	8	1,39	—	0,52	0,23	0,37	0,45
—	—	—	9	—	—	0,48	0,06	0,14	0,19
—	—	—	9	1,68	—	0,48	0,1	0,32	0,41
61	10	22	6	—	—	0,22	—	0,27	0,42
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	9	1,4	—	0,53	0,3	0,42	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	7	—	—	0,45	0,06	0,12	0,22
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	8	—	—	0,43	—	0,15	—
40	16	11	6	—	—	43	0,41	0,39	—

szervesgeokémiai adatai
samples from Forrásuk

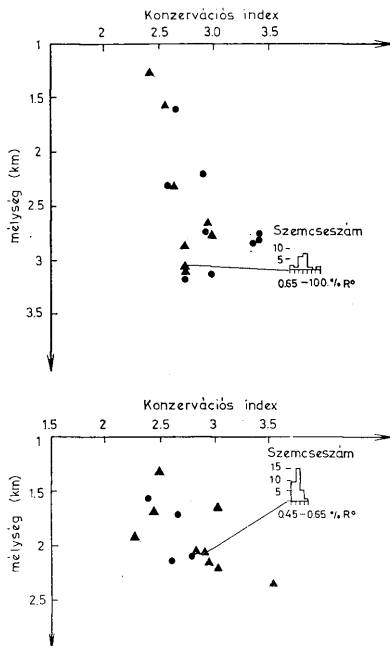
III. táblázat – Table III.

Csoport összetétel %				Extinkció arányok					
Telített CH	Aromás CH	Gyanta	Aszfaltén	$\frac{E_{720}}{E_{750}}$	$\frac{E_{720}}{E_{870}}$	$\frac{E_{1380}}{E_{1470}}$	$\frac{E_{1710}}{E_{1470}}$	$\frac{E_{1710}}{E_{1470}}$	$\frac{E_{1710-10}}{E_{1470}}$
63	10	16	3	—	—	0,4	0,1	0,19	—
—	—	—	2	—	—	—	—	—	—
—	—	—	6	—	—	0,38	0,09	0,17	—
48	18	25	6	1	—	0,42	0,13	0,4	0,47
—	—	—	—	—	—	0,47	0,2	0,42	—
55	13	23	7	1,83	—	0,36	0,17	0,42	0,42
—	—	—	6	—	—	0,51	0,11	0,19	0,27
—	—	—	12	—	—	0,53	0,24	0,44	—
—	—	—	21	1,24	—	0,35	0,45	0,53	—
76	10	10	4	—	—	0,35	0,11	0,15	0,17

4.1. Statisztikus értékelés

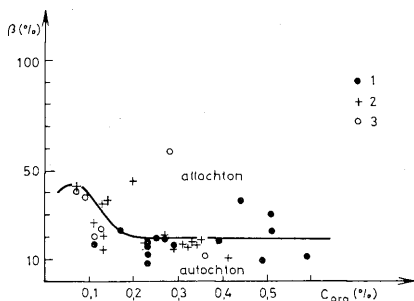
NERUCSEV (1969) és TÓTH, KÓKAI (1973) eljárását használva az általunk vizsgált bitumoid mintákat két csoportra választottuk szét. Az elválasztást a $C_{org}\text{-}\beta$, illetve C_{org} -bitumoid Soxhlet grafikonokon végeztük el (9. és 10. ábra). A kapott két csoportot az említett szerzők autochton és allochton bitumoidnak tartják. Ha ugyanezeket a mintákat egy $\beta - \frac{E_{1710}}{E_{1470}}$ koordináta rendszerben

ábrázoljuk (11. ábra), a két csoportot az $\frac{E_{1710}}{E_{1470}} = 0,4$ vonal választja szét.



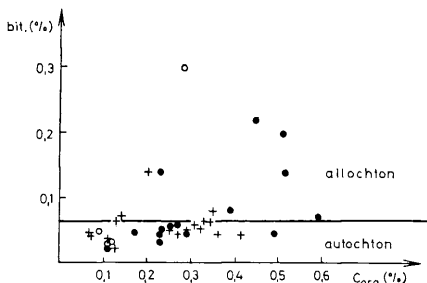
9. ábra. A konzervációs index mélység szerinti változása Dorozsmán (a) és Üllésen (b). Jelmagyarázat a totál 2. ábránál

Fig. 9. State of preservation versus depth at Dorozsma (a) and Üllés (b). For the legend, see Fig. 2



10. ábra. A C_{org} mennyisége és a β közötti kapcsolat. Jelmagyarázat: 1. Dorozsma, 2. Üllés, 3. Forráskút

Fig. 10. Relationship between C_{org} value and β . Legend: 1. Dorozsma, 2. Üllés, 3. Forráskút



11. ábra. A C_{org} és a Soxhlet-bitumoid mennyiségei közötti kapcsolatot. Jelmagyarázatot lásd a 10. ábránál

Fig. 11. Relationship between C_{org} and Soxhlet-bitumen. For the legend, see Fig. 10.

Dorozsmán a vizsgált bitumoid mintákból 7 (5 pelitből, 2 homokkőből) bizonyult allochtonnak, 9 pedig (7 homokkőből, 2 pelitből) — autochtonnak.

Üllésen a homokkőből kivont bitumoid többnyire allochton jellegű, a pelitek bitumoidjai egyenlően oszlanak meg a két csoport között.

Forráskúton a homokkővek bitumoidjainak többsége allochton, a peliteké nagyobb részt autochtonnak bizonyult.

Mindezek szerint Dorozsmán a pelitekben migráció történt, vagy történik, míg a homokkőveket ez kevésbé érintette, Üllésen homokkőveken migráció történt vagy történik, ami a peliteket is érintette. Forráskúton e migráció jellege az előbbi két terület közötti. Ez a következtetés, legalábbis Dorozsmán ellentmondásos. Véleményünk szerint a használt statisztikus módszerrel szétválasztott bitumoidcsoportok ugyan egységesek, de nem allochton, illetve autochton, hanem sok CH-ből és kevés gyantás alkotórészből, illetve kevés CH-ből és sok gyantás-aszfalténes alkotórészből álló bitumoidot tartalmaznak. Erre utal a csoportösszetétel, az IR jelleg és a fluoreszcenciás minőség egyaránt.

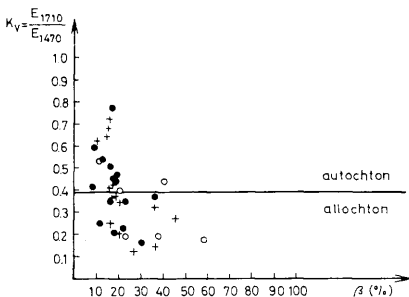
4.2. Értékelés a földtani adatokkal együtt

A bitumoidgeokémiai és a szórt szervesanyagra vonatkozó egyéb adatokat a földtani (közettani jelek, kor, mélység, közet hőmérséklet stb.) adatokkal összevetve, a vizsgált területeken jobban megvilágítható a CH-képződés és migráció.

A következőkben röviden ismertetjük a réteghőmérséklet, a folyadéknyomás, a tömörödöttség, az olaj- és gázminőségre vonatkozó, a kútkönyvekben talált adatokat.

4.2.1. A szénhidrogénföldtani adatok áttekintése: Réteghőmérséklet (11. ábra)

Dorozsmán 2 kapacitásmérésből nyert adat alapján a geotermikus gradiens $5^{\circ}\text{C}/100\text{ m}$, 10 talphőmérséklet-adat szerint $4-5^{\circ}\text{C}/100\text{ m}$ közötti. Ismeretes, hogy az utóbbi adatok a valóságosnál $10-15\%$ -kal általában kisebbek. Meg-



12. ábra. A β és a 1710-es illetve 1470-es hullámszámnál mért extinkciók hányadosa közötti kapcsolatot. Jellegzetes ábrát lásd a 10. ábránál

Fig. 12. Relationship between β and the ratio of the extinction coefficients at 1710 and 1470 wave numbers. For the legend, see Fig. 10

jegyezzük, hogy csak a kb. ÉNY–DK csapású nagy vetőtől ÉK-re levő területéről vannak hőmérsékleti adatok.

Forráskútról nincs adat.

Üllésen egyetlen kapacitásmérési adat szerint 1150 m-ig a geotermikus grádiens $5,4^{\circ}\text{C}/100\text{ m}$, a talphőmérsékletből nyert érték megfelelően kisebb, 1,8–2,3 km között sok talphőmérsékleti adatot találtunk, a legmegbízhatóbbak alapján a geotermikus grádiens $6,4^{\circ}\text{C}/100$. A várható hibát figyelembe véve erre a szakaszra $7^{\circ}\text{C}/100\text{ m}$ -t becsülünk. 1,15–1,8 km közöttre $6,2^{\circ}\text{C}/100\text{ m}$ -t interpolálunk.

Míndezek alapján a következő hőmérsékleti képet valószínűsítjük:

Valószínű hőmérsékletek Dorozsmán és Üllésen
IV. táblázat – Table IV.

Mélység km	Dorozsma $^{\circ}\text{C}$	Üllés $^{\circ}\text{C}$
1	60	64
1,5	85	94
2	110	127
2,5	135	162
3	160	

Folyadéknyomás (12. ábra)

Dorozsmán az alsópannóniai szakasz tetején a hidrosztatikusnál valamivel kisebb nyomást észlelték (1630 m-n 149 atm, – 9% eltérés). A középsőmiocénben (2820, illetve 3050 m – 322, illetve 358 atm) a túlnyomás, 14, illetve 17%-os.

Üllésen 1060, illetve 1800 m-től 2 hidrosztatikus nyomást mutató adat van a pannóniai összletből. Az alsópannóniai legalján, illetve a középsőmiocénben:

2000 m 310 atm

2230 m 316 atm

55, illetve 42%-os túlnyomást észlelték.

Tömörödöttség

A viszonylag nagyszámú homokkő-porozitás adatot 200 m-es mélységközönként úgy átlagoltuk, hogy ezek a mélységközök 100–100 m-es átfedésben vannak 2 szomszédjukkal. Egy-egy pont az egy fúrásból származó adatok átlagát jelenti.

Dorozsmán 1,5–1,7 km-től 2,5–3 km-ig 25–30%-ról 6–10%-ra csökken a homokkő porozitása, a csökkenés mértéke 2,3–2,5 km-ig nő, majd csökken. Forráskúton a mélységfüggés – jóval kevesebb adat alapján – a dorozsmaihoz hasonló, de azonos mélységben 3–4%-kal nagyobb porozitásértékeket találunk. Üllésen a homokkő porozitása 1–1,2 km-től 2,3–2,5 km-ig 28,5–31%-ról 4–7%-ra csökken közel lineárisan.

A pelitek tárfogatsúlyát jobb összehasonlíthatóság kedvéért csak a < 40% számított CaCO_3 tartalmú mintákból elemeztük. A mélységközönkénti átlagolás az előzőekben leírtak szerint történt. Dorozsmán 1,4–1,6 km-től 2,7–2,9 km-ig a 1,8–2,1 g/cm^3 -ről 2,45–2,58 g/cm^3 -ig nőtt a térfogatsúly egyre csökkenő mértékben. A 3,3 km körüli néhány forráskúti adat jól egyezik a Dorozsmán ilyen mélységekre extrapolálhatóval.

Üllésen 0,9–1,1 km-től 1,9–2,1 km-ig a térfogatsúly 2–2,06 g/cm^3 -ről 2,41–2,54 g/cm^3 -re nő, majd 2,2–2,4 km-ig enyhén csökken.

Olajminőség

A használatos paraméterek közül az atmoszférikus lepárlással 250–275 °C között nyert frakció fajsúlya áll rendelkezésre viszonylag sok mintából.

Dorozsmán a felsőpannóniai és a középsőmiocén tárolókból nyert olajok egyaránt paraffinbázisúak, a fajsúly szűk határok – 0,81–,0819 g/cm^3 – közötti.

Üllésen a felső-, alsópannóniai és középsőmiocén tárolókból nyert olajminták túlnyomó részében a fajsúly a 0,821 g/cm^3 értékhez közeli, a szélső értékek 0,802 és 0,826. Így a paraffin és intermedier bázisú csoportra való szétválasztásnak nincs genetikai tartalma. Két, felsőpannóniai tárolóból származó minta:

836–899,5 m	0,8652 g/cm^3
1001 m	0,8765 g/cm^3

igen nehéz, genetikailag nem lehet őket a többivei egy csoportba sorolni.

Gázminőség

Dorozsmán a C_2 – C_4 homológok és a metán térfogataránya a mély, középsőmiocén tárolókban 0,11–0,48 közötti, a sekélyebb pannóniai tárolókban 0,07–0,2.

Üllésen a sekély felsőpannóniai tárolókban a C_2 – C_4 /metán arány 0,01–0,37 közötti, a mély alsópannóniai, középsőmiocén, felsőtériász tárolókban 0,07–0,2. Az egyetlen H_2S -tartalom adat 22,5 mg/m^3 .

5. Következtetések

Dorozsmán a mélységgel a pelitek bitumoidkoefficiense, a bitumoid könnyű komponens tartalma (petroléteres frakció) nő, a $K_A = \frac{E_{1610}}{E_{1470}}$ hányados, vala-

mint a bitumoid aszfalténtartalma pedig csökken. Ez a megállapítás a 2,3 km alatti mélységtartományra vonatkozik, kisebb mélységből alig vizsgáltunk kőzetmintákat. A 2,3 km alatti minták bituminológiai képe arról tanúskodik, hogy a pelitekben a növekvő mélységgel a bitumoid- és szénhidrogénképződés sebessége annyira nőtt (illetve nő), hogy a tárolókőzetekbe történt (illetve történő) elvándorlás sebességét meghaladta (illetve meghaladja).

A konzervációs index szerint kb. 2,5 km mélységben becsülhető az olajképződés zónájának teteje. Az itt várható 135 °C nem mond ennek ellent.

Ezzel összhangban van a bitumoidkoefficiens mélységgel való gyors növekedése is.

A palinológiai vizsgálat a pelitekben a homokköveknél szaporéleesebb szervesanyagot valószínűsített.

Ha az elsődleges migráció jelentős, a tárolókőzetekben fel kell hogy dúsuljon a bitumoid, összetétele pedig a könnyű alkotók nagyobb, az aszfalténes alkotók kisebb mennyiségét kell, hogy mutassa, mint a pelitek bitumoidjáié. Dorozmán ennek ellenkezőjét látjuk, a tároló kőzetek bitumoidja nehezebb, aszfalténeesebb általában, mint az azonos mélységben levő pelitéké. Itt tehát az elsődleges migráció nem jelentős, a tárolók bitumoidjának jellegét szervesanyaguknak a pelitékénél huminitesebb, aszfalténképzésre hajlamosabb szervesanyaga határozza meg főleg.

Ezzel összhangban van a középsőmiocén tárolókban feltárt kőolaj csekély mennyisége is, amely származhat az alsópannóniai-középsőmiocén pelitékből — amelyekben a szervesanyag mennyisége és fáciése erre lehetőséget ad — de ez egyelőre nem bizonyítható és nem is tagadható.

Üllésen a pelitekben nem ismerhető fel világosan a bitumoid és CH-keletkezés sebességének növekedése a mélységgel, noha 2 km alatt már az olajképződés zónájában vannak a kőzetek.

A vizsgált minták nagyobb részének bitumoidkoefficiense, illetve a bitumoid K_A és K_k hányadosa és aszfalténtartalma sem a mélységgel, sem a litológiával nem mutat összefüggést. A felsorolt paraméterek, valamint a fluoreszcenciás és IR spektrofotometriás vizsgálatok szerint a bitumoid átlagosan könnyebb jellegű a dorozsmai mintáknál.

Mindez arra utal, hogy Üllésen az 1,2–2,4 km közötti neogénbe jelentős mennyiségű bitumoid vándorolt be, amely „elfedi” a 2 km alatt várhatóan intenzív váló bitumoidkeletkezést. Mivel 2,4 km alatt már alig van anyakőzetnek tekinthető képződmény, valószínű, hogy a nagymennyiségű bitumoid a környező neogénből (és törmelékes mezozoikumból?) vándorolt (illetve vándorol?) be. A felsőpannóniai tárolókban feltárt kőolaj is zömében ebből és nem az üllési fúrásokkal harántolt alsópannóniai és középsőmiocén pelitékből származik.

Egy üllési felsőpannóniai homokmintából extrahált 1,6%-nyi, gyakorlatilag tiszta paraffinból álló bitumoid valószínűleg olajfelhalmozódásból visszamaradt anyag, a könnyebben oldható, kisebb molekulásúlyú alkotókat az áramló rétegvíz oldhatta ki.

Az üllési terület felsőpannóniai tárolóiból nyert 2 nehéz olajminta nagy valószínűséggel a könnyebb, főleg paraffin CH-k bakteriális lebontásával származtatható. Ez a jelenség szintén áramló rétegvizekre utal.

Forráskútról kevés az adat, s ezen kevés adat alapján hitelt érdemlően jellemezni a területet nem lehet. Csupán némi összehasonlítást tehetünk a már értékelt két területtel. A vizsgált szervesgeokémiai paramétereket tekintve,

mélységgel való határozott tendenciájú összefüggés nem található, a kőzet-fajtánkénti elkülönülés szintén nem jellemző, kivéve a fluoreszcenciás bitumoid minőségét, amely a peliteknél olajos, illetve olajos-gyantás, míg a homokkövekben könnyű. Az IR spektrumot elemezve a mintákra általában jellemző, hogy alifás és aromás alkotók egyaránt találhatók bennük.

A homokkő minták bitumoidjának többsége a statisztikus módszerrel allochtonnak, a pelitek nagyobb részéé autochtonnak bizonyult. De mindkét kőzet-típus bitumoidjának IR spektrumában található kristályos állapotú, hosszú láncú paraffinra jellemző csúcs, valamint bonyolult, kondenzált aromás vegyületekre jellemző sávrendszer. Tehát ha a területet összehasonlítjuk Dorozsmával és Ülléssel, akkor ezek közötti átmenetet képvisel. Bizonyos fokú migráció valószínűsíthető a pelitekből a homokkövekbe.

A dorozsmai és üllési területek közötti különbségek elemzéséből levonható következtetésekkel, illetve feltevésekkel zárjuk dolgozatunkat.

A környező neogénből (és törmelékes mezozoikumból?) való jelentős bitumoid- és CH-bevándorlás meglétét Üllésen és hiányát Dorozsmán nem tudjuk indokolni. Feltehető, hogy a környező medencerészekben kell az okot keresni. Az a tény, hogy a jobban tömörödött Üllésen nagyobb relatív túlnyomás van, mint a kevésbé tömörödött Dorozsmán, arra utal, hogy a túlnyomás legalábbis nem csupán a tömörödés elmaradásából származik. Valószínű, hogy a szénhidrogén akkumulálódása a középsőmiocén tárolóban kisebb mélységben és hőmérsékleten történt. A lesüllyedés és felmelegedés során (esetleges krakkolódás miatt is) keletkezett a relatív túlnyomás. Üllésen a gáztelep esetében ez a feltételezett felmelegedés várhatóan nagyobb nyomásnövekedést hozott létre, mint a dorozsmai olajteleprél. (Konstans térfogat mellett a gázok felmelegedés okozta nyomásnövekedése nagyobb, mint az olajoké.) A tömörödés elmaradásának a relatív túlnyomás kialakulásában játszott csekély szerepére utal az is, hogy a túlnyomás térbelileg szorosan kapcsolódik a szénhidrogéntelepekhez (13. ábra).

Minél nagyobb a tömörödés, annál lassúbb az üledékfelhalmozódás a 3 vizsgált területen. Ebből a megfigyelésből csak annyit szabad következtetni, hogy — amennyiben a gyorsabb üledékképződés a pelit/homok arány növekedését okozza — az üledékfelhalmozódás sebessége közvetett kapcsolatban állhat a tömörödés mértékével.

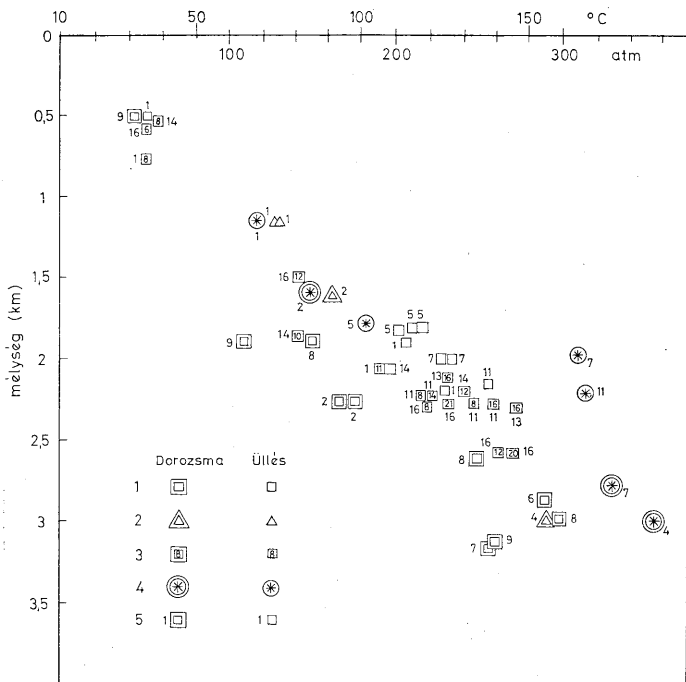
Felmerülhet a gondolat, hogy Üllésen jelentős lepusztulás ment végbe a negyedidőszak során, így a jelenlegi tömörödöttség egy hajdani nagyobb mélység tanúja.

Az üllési felsőpannóniaiban észlelt olajdegradációs, illetve vízzel való kiűzési (water washing) jelenségek áramló rétegvizekre utalnak.

A középsőmiocén és a pannóniai képződmények között a szervesanyag átalakulási fokában, a tömörödöttségben és a vízkémiai jellegekben egyaránt fokozatos átmenetet találtunk Üllésen és Dorozsmán is. Ez természetesen nem indok az üledékképződés folyamatossága mellett, de azt bizonyítja, hogy a középsőmiocén rétegekben a katagenezist (vagy mély diagenezist) a pliocén és negyedidőszak során végbement süllyedés szabta meg, illetve szabja meg.

* * *

Köszönetünket fejezzük ki az Országos Kőolaj- és Gázipari Trösztnek a szénhidrogénföldtani adatokért és azért, hogy hozzájárultak munkánk publikálásához.



13. ábra. Réteghőmérséklet és folyadéknyomás-adatok Dorozsmáról és Üllésről. Jelmagyarázat: 1. Talphőmérsékletmérés, 2. Kapacitásmérés, 3. Nyugalmi idő órában mérés előtt, 4. Nyomásadat, 5. Fúrás száma

Fig. 13. Formation temperature and fluid pressure data from Dorozsma and Üllés. Legend: 1. Bottom hole temperature, 2. Temperature measurement by well test, 3. Pause in mud circulation in hours before BHT measurement, 4. Pressure data, 5. Borehole number

Irodalom — References

- CORREIA, M. (1969): Contribution à la recherche des zones favorables à la genèse du pétrole par l'observation microscopique de la matière organique figurée. *Revue IEP* XXIV 12. 1417—1454.
- GLEBOVSKAJA, E. A. (1971): Primenenie infrakrasnoj szpektrofotometrii v nefťjanoj geohimii. *Nedra*, Leningrad
- NERUCSEV, Sz. G. (1969): Nefteprodukcijaszkie szvitii i migracija nefťi. *Nedra*, Moszkva
- TÓTH, J.—KÓKAI, J. (1973): Hauxtaspekte der geochemischen Deutung von Kohlenwasserstoffspeichern. VII. *Geoch. Konf.* 235—249.
- VUCSEV, V. T. et al. (1973): Das Studium der Kohlenwasserstoff-Fractionen der Bituminoiden aus den nord-bulgarischen Sedimentgesteinen mit der Methode IR-Spektralanalyse VII. *Geoch. Konf.* 627—643.

Origin and migration of hydrocarbons in the southeastern Danube—Tisza Interfluve

A. Bruckner—Wein and I. Vető

The aim of the paper has been to elucidate the *spatial and time relations of hydrocarbon genesis and migration* in the Neogene complex near Dorozsma, Üllés and Forráskút, in the southern part of the Pannonian basin (Fig. 1). The authors analyzed a total of 54 samples, mainly clastic core samples from the Neogene, in order to determine the quantity of chloroform soluble Soxhlet-bitumen, the IR spectrum, the group composition, the character of fluorescence of cold chloroform soluble bitumen and the quantity of C_{org} (see Tables a, b, c). For characterization of maturity, H. LŐRINCZ's data concerning the thermal alteration of palynomorphs have been used.

In the first step the data are evaluated according to area, depth and petrographic features.

At Dorozsma, in the depth interval of 2.2 to 3.1 km, the bitumen content increases (Fig. 2.a) and it does so in a greater measure in the shales than in the sandstones. The

bitumen content, as referred to C_{org} , ($\beta = \frac{\text{bitumen}}{C_{org} + \text{bitumen}} \cdot 0,8 \cdot 100\%$), shows the same

picture (Fig. 3.a). The asphaltene content of bitumen in the shales decreases with depth (Fig. 4.a.). In sandstones such a relationship cannot be observed, but they contain more asphaltene. The quantity of C_{org} varies between 0.2 and 0.6%. As suggested by the colour of bitumen fluorescence, the ratio of hydrocarbons in the shales increases with depth, while the sandstones do not show a relationship of this kind (Fig. 8.a). The extinction coefficient ratio referring to the ratio of aromatic rings to the methylen groups decreases in the shales and increases in the sandstones with a depth (Fig. 7a).

At Üllés a very different picture is observed in the interval of 1 to 2.3 km. The bitumen content in the shales increases more slowly with depth and is much lower than at Dorozsma (Fig. 2.b).

The bitumen content referred to C_{org} does not show any correlation either with depth or the petrographic features, being in average greater than the bitumen content at greater depth at Dorozsma (Fig. 3.b). The asphaltene content of bitumen, again, does not show any correlation with depth, nor with the petrographic features, being in average lower than at Dorozsma (Fig. 4.b). The value of C_{org} is lower than at Dorozsma (Fig. 5.b). Judging by its fluorescence colour, the bitumen contains a great quantity of HC, its quality does not show any definite correlation either with depth or the petrographic features (Fig. 8.b).

The data available for the Forráskút area are too meagre to enable to study correlations of this kind.

On the basis of alteration of palynomorphs due to thermal effects *the maturity of organic matter* at Dorozsma and Üllés increases with depth (Fig. 9.a b). The upper boundary of the oil zone (state of preservation = 2.75) can be drawn at the base of the Lower Pannonian formation at 2.5 km at Dorozsma and about 2 km at Üllés. Rock temperature at these depths is about 135 °C and 127 °C, respectively, which correlates completely with the upper boundary of the oil zone in such young formations.

The two R^o data for vitrinite are also in full agreement with this.

(Dorozsma	3096 m	0.80%
Üllés	2107 m	0.51%

Two different ways have been used for clarification of the *migration* conditions. In a statistic approach (NERUCHEV 1969, TÓTH and KÓKAI 1973) the samples have been evaluated,

by using the C_{org} versus bitumen and $C_{org} - \frac{\text{bitumen}}{C_{org} + \text{bit.}} \cdot 0,8$ coordinate systems (Figs. 10, 11). The populations distinguished are considered to represent autochthonous and allochthonous bitumens. A similar distinction is enabled by graphic representation of the samples in the $\frac{\text{bitumen}}{C_{org}} - \frac{E_{1710}}{E_{1470}}$ coordinate system (Fig. 12).

Bitumen thus qualified allochthonous at Dorozsma is contained mainly in shaly rocks, while autochthonous bitumen is contained in sandstones. At Üllés the bitumen of sand-

stones belongs, for the most part, to the allocthonous population, that of the shales is shared uniformly by the two populations. This picture is still rather improbable, at least it is at Dorozsma so. According to the authors, one can distinguish this way between HC-rich and HC-poor bitumens, but a different approach is needed for clarification of the migration pattern. A basis for a *geological approach* is provided by comparing the bitumen contained in shales and sandstones at the same depth. At *Dorozsma*, the absolute and relative bitumen content of shales are increasing with depth, the decreasing asphaltene content of bitumen and its increasing HC content prove, in harmony with the maturity of the kerogen, an intense oil genesis. At the same time, the lower absolute and relative bitumen content of sandstones, and the heavier, asphaltene-rich nature of their bitumen are suggestive of a poor primary migration. Not contradictory to this suggestion is the small oil reservoir discovered beneath 3 km depth. At *Üllés*, however, the absolute and relative bitumen content in the 1 to 2.4 km depth range is largely independent of the depth and the lithological features, though the maturity of the kerogen beneath 2 km already indicates the start of oil genesis. At the same time the bitumen over the whole depth range studied is light, HC-rich. All this suggests that the largescale migration that affected the examined rock mass from the outside has concealed the local oil genesis. This is enhanced by the relatively low C_{org} content and maybe the unfavourable type of the kerogen as well. The large-scale migration from the outside is evidenced also by the considerable wet gas pool discovered in pre-Neogene reservoir rocks.

Recens hiperszalin dolomitok diagenetikus és litifikációs folyamatai a Duna–Tisza közén

Dr. Molnár Béla*—dr. Szónoky Miklós*—dr. Kovács Sándor**

(6 ábrával, 1 táblázzal, 5 táblával)

Összefoglalás: A Duna–Tisza köze hiperszalin tavi dolomit- és dolomitiszap szelvényekben a keletkezés, az összetétel, a diagenézis és a litifikáció alapján négy tagozat különíthető el. Az alsó három tagozatban, vagyis a dolomitos mészkőben és a dolomitban az anadiagenézis kezdő fázisa, a felső dolomitiszapban pedig a szindiagenézis megy végbe. Az utóbbiban a szindiagenézisen belül a litifikáció az egyik igen fontos tényező. A pórusok kialakulása, formálódása, kitöltődési folyamata, a kitöltési anyag kémiai összetétele és kristályformája is ezektől a folyamatoktól függ és ezek hatása szerint változik.

A Duna–Tisza közti futóhomokterület buckái között található szikes tavak dolomitképződésével korábban már foglalkoztunk (MOLNÁR B.—M. MURVAI I., 1975, 1976; MOLNÁR B.—M. MURVAI I.—HEGYI-PANKÓ J., 1976; MOLNÁR B., 1979). Tisztázódott, hogy a koradiagenetikus dolomitképződés a nyári aszály okozta evaporizációnak, a növények CO₂ elvonó hatásának és az őszi csapadék eredményeként a tóvízbe jutó jelentős mennyiségű édesvíz keveredésének az eredménye.

A Duna–Tisza közén a dolomitnak két közettípusa jelenik meg. Az északi részek és a ma is meglevő szikes tavakban nedvesen lágy, képlékeny, szárazon laza, kézzel morzsolható dolomitiszap ismeretes. Főleg a Duna–Tisza köze DK-i részén és az egykori szikes tavakban, amelyek ma a ráfújt futóhomoktól részben már eltakartak, a karbonátszelvények alján kemény dolomit, felső részén pedig az előzőhöz hasonló laza dolomitiszap jelenik meg. Ez azt jelenti, hogy a Duna–Tisza közti dolomitoknál a diagenetikus és a litifikációs folyamat szemünk előtt játszódik le, amely jó lehetőséget ad a karbonátképződés e nagyon fontos szedimentológiai változásainak a tanulmányozására.

A karbonátos kőzetek pórusai a közettéválás során ui. jelentősen módosulnak. E folyamat pontosabb tisztázása a szénhidrogén- és víztároló karbonátos kőzetek szempontjából jelentős feladat. De a karbonátos kőzetek kémiája, annak a víznek a kémiájával is szorosan összefügg, amelyből a leülepedés történt. A zárt tömedencék karbonátképződése az egykori tó vízszintjének és kémiájának a változásaira, az evaporizáció arányának a mértékére és a klímaváltozásokra különösen sok felvilágosítást adhat.

Magyarországon számos szárazföldi tavi karbonátközbetelepülés ismeretes, pl. a mecseki perm képződményekben, a Dunántúli-középhegység alsóocén rétegeiben, vagy a Tolnai-domvidék pannóniai és pleisztocén képződményei között (ÁDÁM L.—MAROSI S.—SZILÁRD J., 1959; FORGÓ L.—MOLDVAY L.—STEFANOVITS P.—WEIN Gy., 1966; SZENTES F., 1968; ÁDÁM L., 1978). Ezek

* JATE Földtani és Őslénytani Intézet, Szeged

** Magyar Állami Földtani Intézet, Budapest

Előadásaként elhangzott az MFT Alföldi Területi Szervezetének 1978. márc. 29-én tartott szakülésén

feldolgozása a jövő feladata és szintén jelentős ősföldrajzi összefüggéseket tárhatnak fel.

A továbbiakban a Duna—Tisza közti karbonátok diagenetikus és litifikációs folyamatait mutatjuk be.

A diagenézis és a litifikáció fogalmának meghatározása

A magyar szakirodalom a *diagenézist* általában közettétválásnak nevezi. Ezek szerint a közetté keményedés, a *litifikáció*, a diagenézisnek csupán rész-folyamata.

A) A nemzetközi irodalomban a *diagenézisnek* számos meghatározása ismeretes. Különösen nehéz egységes álláspontot találni a diagenézis határait illetően. A legtöbb felfogás azonban megegyezik abban, hogy köztetdiagenézisen a leülepedés és a metamorfózis közötti állapot folyamatait érti.

A diagenézis egyébként magában foglalja mindazokat a fizikai, fizikokémiai, kémiai és biológiai változásokat, amelyek az üledékben kis hőmérsékleten és nyomáson, tehát nagyrészt a felszín közelében következnek be. Adott üledéknek azonban már a szedimentációs ciklusában is jelentkezhetnek, illetve még a mállási ciklusában is kimutathatók diagenetikus folyamatok.

A karbonátok és karbonátos kőzetek diagenézisével az utóbbi időben többen is foglalkoztak (BRICKER, O. P., 1971; BATHURST, R. G. C., 1970, 1971; CHILINGAR, G. V.—BISELL, H. J.—WOLF, K. H., 1967; FAIRBRIDGE, R. W., 1967; FOLK, R. L., 1965, 1974; FRIEDMAN, G. M., 1964, 1975; MILLIMAN, J. D., 1974 és PRUDY, E. G., 1968).

A diagenézisnek FAIRBRIDGE, R. W. (1967) szerint három szakasza van: 1. szindiagenetikus-, 2. anadiagenetikus-, és 3. epidigenetikus szakasza.

A *szindiagenetikus* szakasz geokémiai folyamatainak elsődleges szabályozója az ásvány szemcsék közt változatos kötése erősséggel jelenlevő, nagymennyiségű porusvíz.

Az *anadiagenézis* a korábbinál mélyebb betemetődéssel veszi kezdetét. Fő folyamata a közetté szerveződés, a „litifikáció”. Az üledék folyadék tartalma ebben a szakaszban erősen migrál, összmennyisége jelentősen csökken.

Az *epidigenézis* az üledék (kőzet) fel- vagy kiemelkedést követő szakasza. Fő hatótényezője a lefelé áramló légköri hatások alatt levő víz.

A karbonátos üledékes kőzetek diagenézisének CHILINGAR, G. V.—BISELL, H. J.—WOLF, K. H. (1967) szerint legfontosabb folyamatai a következők: 1. Fizikai folyamatok: kompakció, kiszáradás, zsugorodás; 2. Fizikokémiai folyamatok: oldódás, kilúgozás, elszintelenedés, oxidáció, redukció, újra-kicsapódás, átkristályosodás, cementáció, autigén ásványképződés stb.; 3. Biokémiai és organikus folyamatok: üregképződés, szerves és szervetlen vegyületek képződése.

FÜCHTBAUER, H. (1974), MILLIMAN, J. D. (1974) és FOLK, R. L. (1974) a diagenetikus folyamatokat a következőképpen osztályozták.

I. Romboló diagenézis, amely a biológiai vagy a mechanikai erózió és a kémiai oldás eredményeként a karbonátok leülepedését eredményezi.

II. Építő diagenézis, amely a karbonátok újraképződését, átalakulását hozza magával.

Az utóbbinak egyik fajtája az *izokémikus* diagenézis, amely az üledék kémiai összetételét nem változtatja meg. Ide tartozik pl. a kora- és a késődiagenetikus cementképződés. A neomorfizmus, amikor átkristályosodás történik,

pl. a biogén eredetű héjtöredék nagyobb kristályaiból kisebb kristályok alakulnak ki, vagy az oldódás során aragonitból kalcit alakul ki. Végül ide tartoznak a szelektív, pl. agyagbekérgező oldódási folyamatok is, amelyek sztilolitot és másodlagos porozitást eredményeznek.

Az építő diagenézis másik fajtája az *allokémikus*, amely az üledéket kémiaiilag is átalakítja. Ilyen pl. a kora- vagy késődiagenetikuss dolomitosodás, a dedolomitosodás, a Mg-tartalmú kalcit oldódása és kalcittá váló átalakulása, agyagásványosodás, zeolitoidosodás és az autigén ásványok képződése.

B) A *litifikációt*, vagyis a közetté szerveződést általában a diagenézis egyik, és talán legfontosabb folyamatának tekintjük. CHILINGAR, G. V.—BISELL, H. J.—WOLF, K. H. (1967) szerint a litifikáció az a folyamatgyűttes, amely az újonnan lerakódott üledéket megszilárdult közetté alakítja át. Ez az átalakulás a diagenézis bármely szakaszában végbemehet. A litifikációs folyamatokban a legfontosabb tényezők a kompaktáció, cementáció, átkristályosodás, dolomitoidosodás és a nyomási oldás.

A diagenetikuss és a litifikációs folyamatok között lényeges különbség, hogy a diagenézis megjelenése a fácies, illetve az üledék felépítésének a függvénye, tehát specifikus, a litifikáció viszont valamennyi üledékben felléphet. A litifikáció a kőzet egyik fejlődési szakaszának is tekinthető, amely a diagenézis során bármikor, és csaknem valamennyi diagenetikuss folyamat hatására bekövetkezhet.

A karbonátos kőzetek litifikációja során a karbonátiszap kemény karbonát-közzetté alakul át, miközben a karbonáttól és az 50—70%-os vízdús pórusból álló anyag pórustartalma 2—3%-ra csökken. Ha ennél a folyamatnál a kompaktáció szerepe alárendelt, úgy a cementképződéshez nagy karbonátmennyiségnek kell rendelkezésre állni. BATHURST, R. G. C. (1970) szerint a litifikációt sok finom szemcsésű karbonátnál a cementáció és a neomorfizmus együttes hatására kell visszavezetni és alapvetően a következő folyamatok határozzák meg.

1. A nagyon kisméretű komponensek feloldódása és a nagyobb komponensek előtérbe kerülése.

2. Aragonitnak kalcittá történő alakulása.

3. A nagy magnézium tartalmú kalcit átkristályosodása, miközben a két vegyértékű magnézium a pórusvízben marad.

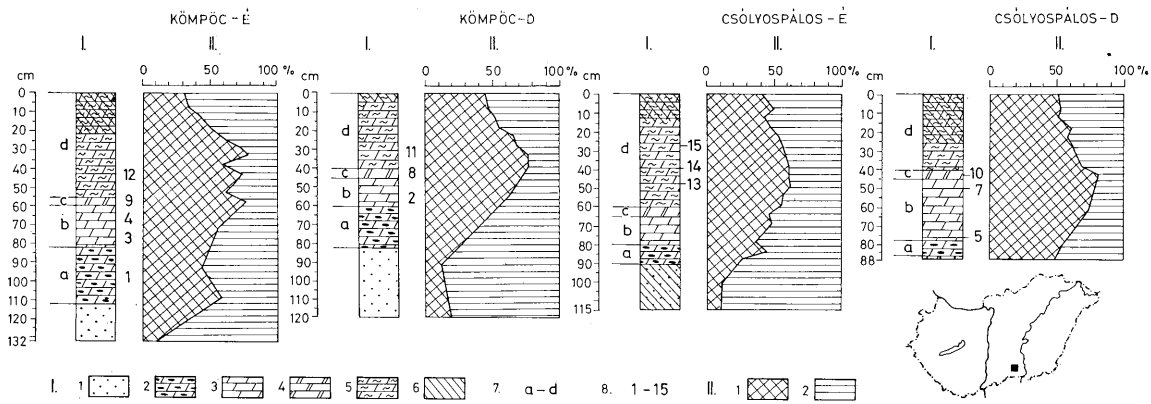
4. A szemcse érintkezéseknél nyomási oldódás történik,

5. Amikor a cementáció során a szemcsék felületén szintaxiális növekedés van.

Hogy a litifikáció során a felsorolt folyamatok közül melyik játsza a nagyobb szerepet, az mindig a karbonát alkotórészének ásványtani tulajdonságától, formájától, szemcsenagyságától, az agyagásvány- és szervesanyag-tartalomtól, valamint a lerakódási mélységtől függ.

A Duna—Tisza közti karbonátok összetétele és szövettani kifejlődése

A Duna—Tisza köze DK-i részéről vizsgálatra négy jellegzetes karbonát-szelvényt választottunk ki (1. ábra). Ezek közül a Csólyospálos-D-i éppen a korábbi kutatási eredmények alapján, miután szedimentológiaiilag ritka és igen érdekes földtani képződmény, természetvédelem alatt áll (MUCSI M., 1963; MOLNÁR B., 1979).



I. ábra. A vizsgált Duna-Tisza közti karbonátszelvények kifejlődése. **J e l m a g y a r á z a t:** I. 1. Aprószemű homok, 2. Vasas kiválásokat tartalmazó lazább szerkezetű homokos, meszes dolomit és dolomitós mészkő, 3. Világosszürke kemény dolomit, 4. Sötétszürke kemény dolomit (peccsreg), 5. Világosszürke dolomitiszap, 6. Humuszos rétegek, 7. a.-d.: A szelvényben belüli karbonátos rétegtagok jelölése, 8. 1-15: A szelvényből vizsgálatra vett minták helye és száma. A számok azonosak az I. táblázat mintaszámával; II. 1. Sósavban oldható rész, 2. Sósavban oldhatatlan rész

Fig. 1. Geological features of the studied carbonate sections from the Danube-Tisza Interfluve. **L e g e n d:** I. 1. Small grained sand, 2. Sandy, calcareous dolomite and dolomitic limestone of rather loose structure with ferruginous segregations, 3. Light grey hard dolomite, 4. Dark grey hard dolomite, 5. Light grey dolomite-chalk, 6. Humified layers, 7. a.-d.: Carbonate members within the section, 8. 1-15: Locations and numbers of samples taken from the section for analysis. The numbers are identical with sample numbers from Table. I.; II. 1. Part dissolvable in hydrochloric acid, 2. Part not dissolvable in hydrochloric acid.

A vizsgált karbonátszelvények közül három erősen okkerfoltos aprószemű futóhomokra, a Csölyapálos-É-i feltárás pedig fekete szervesanyag-tartalmú aprószemű futóhomokra települ. A futóhomok sósavban oldható része általában 10–20% közötti.

A karbonátszelvényeken belül a következő rétegtagok különíthetők el:

a) A karbonátszelvények mindenhol 10–30 cm-es vörös, vasas kiválásokat tartalmazó, lazább szerkezetű homokos karbonáttal kezdődnek, amelynek sósavban oldható része, felfelé általában növekvő értékkel 30–60% közötti (1. ábra).

b) A következő rétegtag 15–30 cm vastagságú, világosszürke, makroszkóposan homogénnek látszó kemény karbonátkőzet, amelynek sósavban oldható része mindenhol 50% feletti, esetenként azonban a 80%-ot is eléri. Ezt a rétegtagot tulajdonságai miatt a környéken a tanyák alapozásához használták fel, illetve ritkábban még ma is használják.

c) A világosszürke karbonátkőzeten mind lefelé, mind pedig felfelé elég jól kifejlődött réteglappal 5–8 cm vastag igen kemény 80% feletti karbonáttartalmú, sötétebb szürke karbonátkőzet, népi nevén pecsmeg települ.

d) Végül a karbonátszelvények zárótágja 40–60 cm vastag, laza, szárazon porlékony, világosszürke karbonátiszap, amelynek sósavban oldható része, felfelé általában csökkenő tendenciával 30–80%. A szelvények felső része 10–25 cm-es vastagságban mindenhol talajosodott.

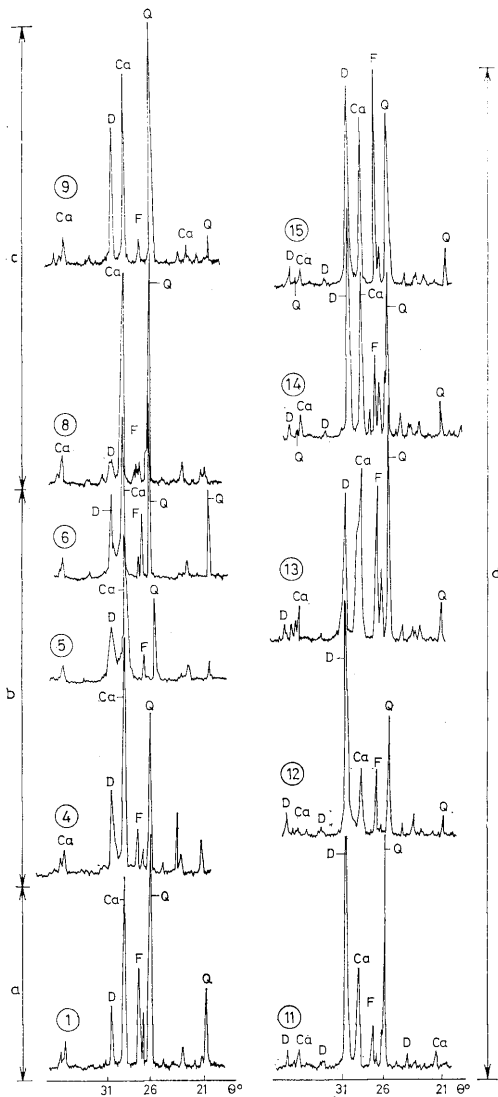
Az egyes rétegtagokból 15 jellegzetes mintát vettünk, majd ezeken többirányú részletes üledéktani vizsgálatot végeztünk (1. ábra: I. 1–15., I. táblázat).

Mind a 15 típusmintáról röntgendiffraktométeres felvétel készült. A jellegzetesebb röntgenfelvételek a 2. ábrán láthatók. A felvételi görbéknek csak azok a szakaszai vannak feltüntetve, amelyek elsősorban a karbonátok összetételét tükrözik. Ha a görbékét szelvényszakaszonként értékeljük, látható, hogy a vasas kiválásokat tartalmazó laza homokos karbonátban, vagyis az a rétegtagban, a Kömpöcről származó 1. sz. minta alapján a kalcit uralkodik, de jelentős a dolomit is. A makroszkópos megjelenésnek megfelelően, összetételében fontos a kvarc és a földpát (2. ábra: 1. minta).

A vizsgálatra kiválasztott minták szelvényeken belüli helyzete és száma
Positions within the section and numbers of the samples selected for analysis

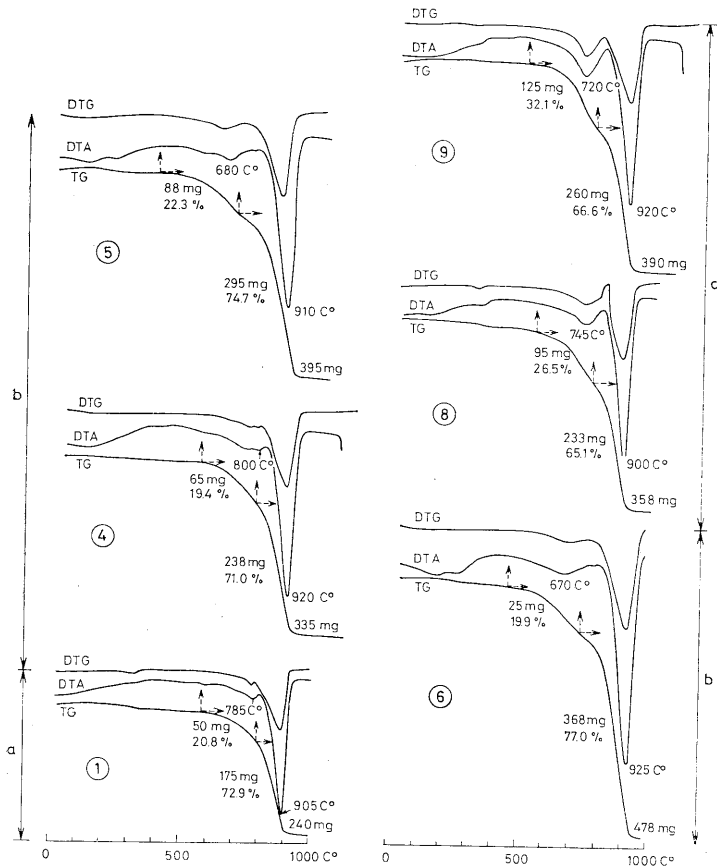
I. táblázat – Table I.

A minta szelvényeken belüli helye	A minta száma	A mintavétel helye
Világosszürke dolomitiszap <i>d rétegtag</i>	15.	Csőlyapálos-É 25–50 cm-es rész felső 5 cm-e
	14.	Csőlyapálos-É 25–50 cm-es rész középső 5 cm-e
	13.	Csőlyapálos-É 25–50 cm-es rész alsó 5 cm-e
	12.	Kömpöc-É 40–45 cm
	11.	Kömpöc-D 30–35 cm
Sötétszürke kemény dolomit (pecsmeg) <i>c rétegtag</i>	10.	Csőlyapálos-D 60–65 cm
	9.	Kömpöc-É 60–65 cm, finomnan rétegzett
	8.	Kömpöc-D 40–45 cm
Világosszürke kemény dolomit <i>b rétegtag</i>	7.	Csőlyapálos-D a pad teteje (c)
	6.	Csőlyapálos-D a pad alja (b)
	5.	Csőlyapálos-D a pad alja (a)
	4.	Kömpöc-É 60–82 cm (a)
	3.	Kömpöc-É 60–82 cm (b)
	2.	Kömpöc-D 45–60 cm, a felső részéből
Vasas kiválásokat tartalmazó lazább szerkezetű homokos dolomit és dolomitos mészkő <i>a rétegtag</i>	1.	Kömpöc-É 82–102 cm



2. ábra. A vizsgált szelvények különböző rétegtagjainak (a—d) röntgendiffraktómetéres felvételei. Felvételi körülmények: $\text{CuK}\alpha$, Ni szűrő, 32 kV, 24 mA, $2^\circ/\text{perc}$. A mintaszámok azonosak az I. táblázat mintaszámaival. D = dolomit, Ca = kalcit, F = földpát, Q = kvarc

Fig. 2. X-ray diffraction patterns of different members (a—d) of the sections studied. Specification of the analyses: $\text{CuK}\alpha$, Ni filter, 32 V, 24 i., $2^\circ/\text{min}$. Sample numbers are the same as in Table I. D: dolomite, Ca: calcite, F: feldspar, Q: quartz



3. ábra. A vizsgált szelvények *a*–*c* rétegtájainak derivatográfiai felvételei. DTG = derivatív termogravimetrikus változás, DTA = differenciál termikus analízis, TG = termogravimetrikus változás. Érzékenység: DTG 1/10, DTA 1/10, TG 500 mg, a dob sebessége 100 perc, a felfűtés sebessége 10° /perc. A mintaszámok azonosak az I. táblázat mintaszámáival

Fig. 3. Derivatographic results obtained for the members *a* to *c* of the studied sections. DTG = derivative thermogravimetric change, DTA = differential thermal analysis, TG = thermogravimetric change. Sensitivity: DTG 1/10, DTA 1/10, TG 500 mg, drum speed 100 min., rate of heating 10° /min. Sample numbers are the same as in Table I.

A világosszürke kemény karbonátban, vagyis a *b* rétegtagban ugyanazok az ásványok uralkodnak, mint az előzőben, csupán a földpát mennyisége kevesebb (2. ábra: 4–6. minta).

A sötétebb szürke kemény karbonátnak (pecsmegnek), vagyis a *c* rétegtagnak az összetétele a két röntgenfelvételi görbe alapján különböző (2. ábra: 8., 9. minta). A Kömpöc-D-i feltárásból származó mintában a dolomit kisebb, a kalcit viszont nagyobb mennyiségű. A Kömpöc-É-i feltárás 9. mintában viszont a kalcit mellett a dolomit is igen jelentős.

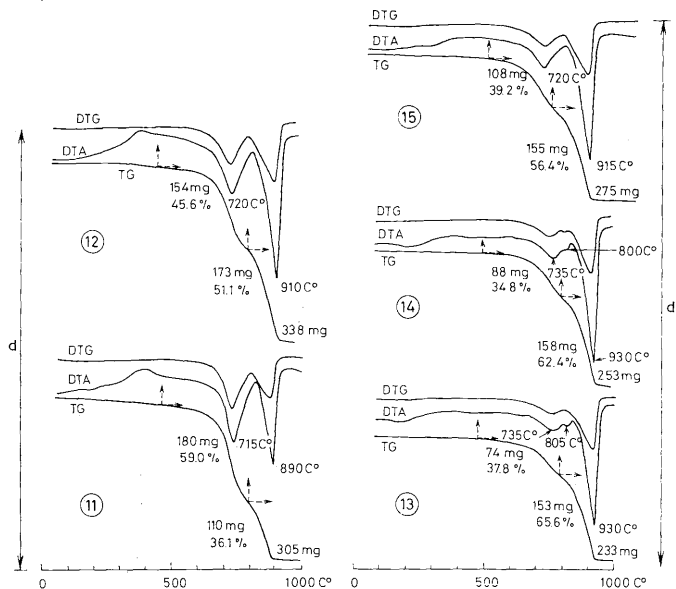
A pecsmeg felett mint láttuk makroszkóposan lényeges változás van. Az eddigi keményebb kifejlődést a *d* rétegtagban laza szerkezetű karbonátiszap váltja fel. Összetételében a röntgenfelvételek szerint szintén változás következik be. Az eddigi kalcittal és dolomittal szemben mindenhol a dolomit uralkodik (2. ábra: 11–15. minta).

A röntgendiffraktométeres felvételekkel párhuzamosan ugyanazon mintákból derivatográfiás vizsgálat is készült. A vasas kiválásokat tartalmazó homokos karbonát (*a* rétegtag) és a világosszürke kemény karbonát (*b* rétegtag) eredményei eléggé hasonlóak egymáshoz. A CaCO_3 -ra vonatkozó érték 71,0–77,0%, a $\text{CaMg}/\text{CO}_3/2$ -ra vonatkozó pedig 19,4–22,3% közötti, tehát mindkettő igen szűk határok között változott. A dolomit kettős endoterm csúcsából az első eléggé rosszul kifejlődött, a másik azonban jellegzetes (3. ábra: 1–6. minta).

A sötétszürke kemény karbonát (*c* rétegtag) CaCO_3 értéke 65,1–66,6%-ra csökken, a $\text{CaMg}/\text{CO}_3/2$ -é pedig 26,5–32,1%-ra nő (3. ábra: 8–9. minta). A Kömpöc-É-i feltárás 9. minta, amelynek a röntgendiffraktométeres felvétele is intenzív dolomitcsúcsot mutatott, jellemző és elég jól kifejlődött kettős endoterm dolomitcsúcsú (3. ábra: 9. minta).

Még intenzívebb kettős endoterm csúcsúak a karbonátiszapok görbéi (4. ábra: 11–15. minta). A röntgenfelvételekkel szintén összhangban a CaCO_3 -ra vonatkozó értékük 36,1–65,6%, a $\text{CaMg}/\text{CO}_3/2$ -ra vonatkozó pedig 34,8–59,0% között változik, vagyis elég tág határok között és az utóbbi értéke igen megnő. Érdekes, hogy a dolomit első endoterm csúcsa alacsonyabb, 715–735 °C közötti hőmérsékleten következett be, mint a szokásos. Az irodalmi adatok szerint ennek alapvetően két oka lehet. Az első csúchőmérséklet eltolódása vagy a gyengébb kristályosodási foknak, vagy pedig a vízben oldható sók jelenlétének az eredménye (BERG, L. C., 1943; FÖLDVÁRINÉ FOGL M., 1958; FÜCHTBAUER, H.—GOLDSCHMIDT, H., 1965; MÜLLER, G., 1969, 1970; MÜLLER, G.—IRION, G.—FÖRSTER, U., 1972; MÜLLER, G.—WAGNER, F., 1978; FÖLDVÁRI M., 1974; SZENDREI G., 1972; SZŐÖR Gy.—RAKONCAI J.—DÖVÉNYI Z., 1978).

Miután a Duna–Tisza közti karbonátoknál az eddigi vizsgálatok szerint, a jelenleginél még jóval széthűzöttabb röntgendiffraktométeres felvételek esetében is csak nagyon ritkán lehet protodolomitot (vagy nagy magnézium-tartalmú kalcitot), tehát gyengébb kristályosodási fokú, kevésbé jól rendeződött kristályszerkezetű dolomitot kimutatni, a második ok jöhet számításba. A karbonátok erősen lúgos kémhatású szikes tavakból csapódtak ki, ahol a vízben oldható sók közül a NaHCO_3 és a Na_2CO_3 mindig jelen van (MOLNÁR B.—M. MURVAI I.—HEGYI-PAKÓ J., 1976; MOLNÁR B., 1979). Az első endoterm csúcs hőmérsékletcsökkenését tehát ezek a sók okozhatják. FÜCHTBAUER, H. a Bochumi Egyetem Földtani Intézetének a professzora szintén megvizsgálta ezt az anyagot. Röntgenfelvételei alapján megállapította, hogy a dolomitiszap



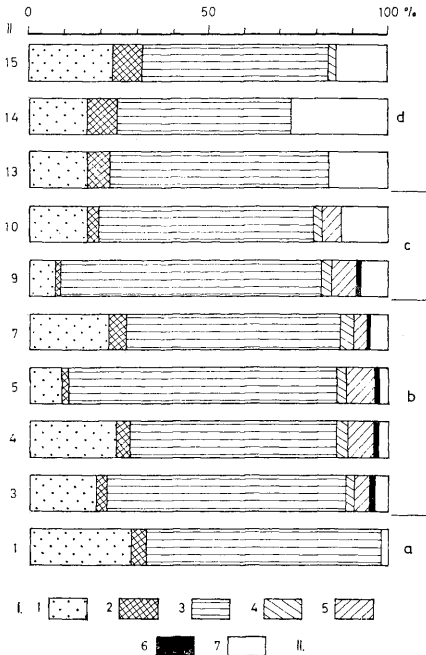
4. ábra. A vizsgált szelvények *d* rétegtagjának derivatográfiai felvételei. A felvételi körülmények megegyeznek az 5. ábrán látható felvételekével. A mintaszámok azonosak az I. táblázat mintaszámaival.

Fig. 4. Derivatographic results obtained for member *d* of the studied sections. The analytical circumstances are the same as in Fig. 5. Sample numbers are identical with the numbers from Table I.

értékei a következők: $\text{Ca}_{0.55} \text{Mg}_{0.45}$, tehát összetételük alapján kalcium-dolomitok. Rendezettségi vonaluk $35,2$ (2 theta), vagyis kristálytanilag közepes rendezettségűek és valódi dolomitok. A kalcium többlet FÜCHTBAUER, H. szerint bizonyíték a helyben történő keletkezésére. Ezek az eredmények saját eredményeinkkel egybevágoak és megerősítik azokat.

A típusmintákból a „rétegzésre” merőlegesen vékonycsiszolati és scanning-elektronmikroszkopos felvételek készültek. A vékonycsiszolatokat a dolomit és a kalcit megkülönböztetésére még Na-alizarin szulfonáttal is megfestettük. A vizsgálati eredményeket rétegtagonként értékelve a következőket kaptuk:

Az *a* rétegtag vékonycsiszolata a Folk-féle szövettani elemek értékelése alapján $64,1\%$ -ban tartalmaz mikritet (FOLK, R. L., 1959) (5. ábra: 1. minta). A festés szerint a mikrit jó része meszes anyag. Dolomitoltok csak 1 mm alatti méretben jelentek meg. Igen jelentős, $23,0\%$ a törmelékes eolikus származású kvarc és földpátszemcsék mennyisége (I. tábla, 1.). A minta néhány százalékban tartalmaz még törmelékes – festés alapján – mészszeneseket és kitöltetlen porusokat.



5. ábra. A karbonátszelvényekből készült vékonycsiszolatok FOLK-féle módszerrel meghatározott szöveti alkotóelemei. J e l m a g y a r á z a t: I: 1. Kvarc és egyéb törmelékes szemcse, 2. Karbonátos törmelékesszemcse, 3. Mikrit, 4. Mikropátit, 5. Pátit, 6. Bioklasztikum, 7. Kitöltetlen pórus; II: 1–10. A csiszolat mintaszáma. (Azonos az I. táblázat mintaszámaival), a–d az egyes rétegtagok jelölése

Fig. 5. Textural constituents of thin sections from carbonate sections as determined by FOLK's method. Legend: I. 1. Quartz and other detrital grain, 2. Carbonate detrital grain, 3. Micrite, 4. Microsparite, 5. Sparite, 6. Bioclast, 7. Unfilled void; II. 1–10. Sample number of the thin section. (The same as in Table I.), a–d: the individual members

A mátrix tulajdonképpen a szemcsék közti teret tölti ki. A törmelékes szemcsék aránya olyan jelentős, hogy a Dunham-féle osztályozás szerint a kőzet a kissé szemcsés karbonátkőzetek (wackestone) csoportjába tartozik és az ún. iszap beágyazású (mud supported) lerakódási szövetet mutatja (DUNHAM, R. J., 1962).

A törmelékes szemcsék aránya a kimért mintáénál a legtöbb esetben nagyobb. A mátrix és a szemcsék eloszlása ui. nem egyenletes, hanem nagyon változó. Például a vasas kiválások is kevesebb szemcsét tartalmaznak, mint a környezetük (I. tábla, 2.). Ezért a kimérést ezeknél a homokosabb mintáknál több esetben nem is lehetett elvégezni, mert a mintán belül területrészenként egé-

szen más eredmény adódott volna. A szemcsésebb részek még a Dunham-féle szemcse beágyazású (grain supported) lerakódási szöveti szerkezetet is elérik.

A mikrit a scanning-elektronmikroszkópos felvételek szerint anhedrális kristályokból áll (I. tábla, 5.). A pórusok legtöbbször növényi, vagy szemcséközi eredetű (CHOQUETTE, Ph. W.—PRAY, L. C., 1970) (I. tábla, 1.). Az utóbbiak úgy jöttek létre, hogy az oldatból kiváló karbonát a részecskék közötti terület egy részét nem töltötte ki. A pórusok kitöltődési folyamata megkezdődött. A kitöltő anyag mikropátit, vagy pátit, amely a scanningelektronmikroszkópos felvételek szerint a c-tengely irányában megnyúlt fibrózus kalcit (I. tábla, 3–4.).

Ha az *a* réteg fossziliákat tartalmaz, úgy az elsősorban morfológiai szempontból épp csigahéjakból áll, amelyek vasas mikrittel vannak kitöltve.

A *b* rétegtag az előzőnél lényegesen egyenletesebb szöveti kifejlődésű (I. tábla, 6.). A törmelékes szemcsék is egyenletesebben szórta helyezkednek el. A szöveti elemek közül a mikrit 57,6–74,4% között változik (5. ábra: 3–7. minta). Festés alapján a mátrix kalcit-, vagy dolomit-, de előfordul dolomitos kalcimikrit is. A törmelékes kvarc és földpát 9,0–28, 5% közötti. Néhány százalékban tartalmaz még törmelékes CaCO_3 összetételű szemcséket, póruskitöltő mikropátitot, pátitot, valamint bioklasztikumot és az *a* rétegtagnál valamivel nagyobb százalékban kitöltetlen pórust (I. tábla, 6., II. tábla, 1–2.). Előfordulnak euhedronok dolomit kristályok is. A *b* rétegtag a Dunham-féle osztályozás szerint a kissé szemcsés, iszap beágyazású karbonátközetek csoportjába tartozik. A mikrit scanning-elektronmikroszkópos felvétel alapján anhedrális kristályokból áll (II. tábla, 6.).

A pórusok mind alakjuk, mind pedig származásuk szerint igen különbözőek. A rétegtéstől függetlenül teljesen szabálytalanul elhelyezkedő, különböző csövekből, esetleg elágazó csövekből álló növényi eredetű pórusoktól a rétegzésre merőleges vízszintes irányú zsugorodási (II. tábla, 3.), a részecske, vagy szemcséközi, valamint a kioldási pórusig (II. tábla, 5.) sok változat fordul elő. A II. tábla 2. felvétele pedig csigahéjon belüli pórust mutat be.

A pórusok kitöltődése alakjukhoz és keletkezésükhöz hasonlóan szintén igen különböző. A kitöltődés megkezdődésének még a nyomát sem mutató pórusoktól, a teljesen kitöltött pórusig minden változat előfordul (II. tábla, 2. és 5., III. tábla, 1., 2.). A kitöltődés általában mikropátittal kezdődik, majd pátit nagyságú druzás kalcittal folytatódik. A kitöltés anyaga a pórusok falán koncentrikusan válik ki (II. tábla, 4.).

A csigahéjon belüli pórus úgy jött létre, hogy az eredeti karbonátiszap a csigahéjnak csak egy részébe folyt be, a másik része üresen maradt. A héjon belüli iszap a mikrittel válás során még zsugorodhatott is, így a csigahéj alsó része általában dolomitkristallal, felső része pedig a későbbi diagenetikus mikrokalceipátittal, vagy kalceipátittal van kitöltve.

A zsugorodási pórusok vízszintes helyzetűek és a pórusok falával párhuzamosan vasas kiválás figyelhető meg. Hasonló pórusokat és jelenséget FISCHER, A. B. (1964) az alpi triászról írt le. A vasas kiválást a nyári és a téli évszak közötti hidrometeorológiai különbségek okozta kicsapódás eredményének tekintik. A mi esetünkben is nagy a valószínűsége ennek. A kioldási pórus a későbbi oldatok kioldó hatására jött létre.

A *b* rétegtagban előforduló fossziliák, amelyek itt is főleg csigahéjakból állnak épp héjak, vagy töredékek formájában jelennek meg. A csigahéjak gyakran

nem vízszintes, hanem ferde (II. tábla, 2), vagy éppen függőleges irányban ágyazódnak ne. Ritkán *Charales* oospórák is előfordulnak.

A *c* rétegtag szöveti képe igen változatos (III. tábla, 3–6., IV. tábla, 1–4.). Felépítésében a mikrit 60,0–73,0% között veszt részt (5. ábra: 9., 10. minta). Festés alapján a 9. mintában a mátrix dolomikrit, a 10. mintában pedig kalcimikrit és dolomitos kalcimikrit. A törmelékes kvarc és földpát a 9. mintában, az eddig tapasztalt legkisebb értékkel van jelen, alig 7%-ot ér el. A 10. mintában is mindössze 16%. A törmelékes karbonátszemcse továbbra is néhány százalékot ér el. Az eddigiekhez képest lényeges változás, hogy a pórusok nagyobb százalékban fordulnak elő, amelyet a mikroszkópi szöveti felvételek is jól mutatnak. A póruskitöltő mikropátit, pátit és a bioklasztikum a korábbiakhoz hasonló mennyiségű. A *c* rétegtag is a kissé szemcsés, iszap beágyazódású karbonátközetek közé tartozik.

A mikrit scanning-elektronmikroszkópos felvételek alapján szubhedrális kristályokból áll (IV. tábla, 2.).

A pórusok az egész karbonátszelvényeken belül minden vonatkozásban itt a legváltozatosabbak. Makroszkópos megjelenésükkel korábban már foglalkoztunk (MOLNÁR B., 1979). A pórusoknak makroszkópos vizsgálat alapján a következő fajtái fordulnak elő. Az eddig jelenlevőek közül a növényi eredetű, főleg rhizoidák által létrehozott, zsugorodási, gáz és csigahéjon belüli pórusokhoz egy újabb pórusfajta csatlakozik. Ez az ún. védett vagy ernyőpórus, amely azáltal jön létre, hogy a lefelé fordított domború héjtöredék alá, a karbonátiszap nem tud befolyani, így ott védett pórust hoz létre (III. tábla, 4.). (CHOQUETTE, Ph. W.—PRAY, L. C., 1970). Igen szépek a rétegtagon belüli gázpórusok. Számos megfigyelés alapján a nedves karbonátiszapban ezek még izometrikus formát mutatnak. A kiszáradáskor, vagyis a litifikációs folyamat során azonban deformálódnak és így lesz belőlük szabálytalan alakú pórus (III. tábla, 6., IV. tábla, 1.). Ebben a rétegtagban a szemcseközi pórusok igen alárendelt szerepűek.

A pórusok kitöltése szintén nagyon változatos. A kitöltetlen pórustól a teljesen kitöltött pórusig minden fajta megjelenik (III. tábla, 3., 4., 6., IV. tábla, 1., 3., 4.). Az egymással párhuzamosan elhelyezkedő zsugorodási pórusoknál az ún. lemez-repedéseknél (sheet cracks) gyakran megfigyelhető, hogy a pórusba felülről, a még nem teljesen konszolidált karbonátiszap befolyt. A pórusok kitöltésének anyaga egyébként az eddigiekhez hasonló. A kitöltetlen részen legtöbbször druzás klacit látható (IV. tábla, 3., 4., V. tábla, 1.). A zsugorodási pórusok fala mentén itt is gyakoriak a vasas kiválások.

A fossziliák legnagyobb része ép csigahéjából áll, de töredék formájában is megjelennek. Az ép házak főleg vízszintes beágyazódásúak. A gyakori *Charales* oospórák viszont a legkülönbözőbb beágyazódási helyzetűek (IV. tábla, 1.).

A karbonátiszapban (*d* rétegtag) a mikrit 48,8–60,1% között változott (5. ábra: 13–15. minta). Festéssel minden esetben dolomikrit volt. A törmelékes kvarc és földpát, felfelé növekvő értékkel, 16,0–23,5% között jelent meg. A karbonátiszap törmelékes szemcséi az eddigi 0,1–0,2 mm uralkodó szemcseátmérővel szemben finomabbak, uralkodólag csak 0,02–0,06 mm közöttiek (V. tábla, 2., 3., 4.). A finomabb szemcseátmérőjű törmelékes karbonátok százaléka szintén megnő és 6,5–8,5% között változik. Ezek a szemcsék az eddigi, főleg eolikus törmelékes karbonátos extraklasztokkal szemben, valószínűleg intraklasztok, amelyeket a tavak teljes kiszáradása idején a még nem teljesen konszolidált fenékről a szél szakított fel és halmozott át. A scanning-elektron-

mikroszkópos felvételek szerint a dolomit-mátrix uralkodólag euhedrális kristályokból áll (V. tábla, 5.).

A póruskitöltő mikropátit és pátit ebből a rétegtagból hiányzik. Minimális mennyiségben legfeljebb a talajosodási folyamat eredményeként a talajzónában jelentkeznek. A kitöltetlen pórusok mennyisége erősen megnő. Különösen jelentős, 17,0–27,0%-ot ér el a talajszint alatt, de még a talajosodott szintben is nagyobb százaléku, mint a szelvény mélyebb részén (5. ábra: 13–15. minta).

A karbonátiszapban a zsugorodási, a növényi és különösen a gázeredetű pórusok uralkodnak (V. tábla, 2., 3., 4., 6.). A vékonycsiszolatokban szinte látszik, hogy a pórusképződés, illetve a pórusok alakjának a formálódása jelenleg is tart.

A fossziliák közül, a már eddig is előfordult csigahéjakon kívül a *Charales* rhizoida is jelentős. Ez valószínűleg annak köszönhető, hogy a kőzetből a rotadási folyamat még nem tüntette el.

A Duna—Tisza közi karbonátok diagenetikus és litifikációs folyamatai

Mielőtt a diagenetikus és litifikációs folyamatokat elemeznénk, nézzük meg először, hogy a szöveti elemek Folk-féle háromszögdiagramon való ábrázolása mit mutat. Folk, R. L. szerint, ha a karbonátközetek mikrokristályos, allokém és pátos kalcit arányát háromszögdiagramon ábrázoljuk, úgy az egyes tartományok alapján három alapvető karbonáttípust különíthetünk el (Folk, R. L., 1959). Az általunk vizsgált karbonátok eredeti elképzelés szerinti ábrázolását nehezítette, hogy az allokém és a terrigén karbonátos törmelékscsékét egyértelműen nem lehetett elkülöníteni. Másrészt a póruskitöltő mikropátit és a pátit, mint később kitérünk rá, diagenetikus folyamat eredménye.

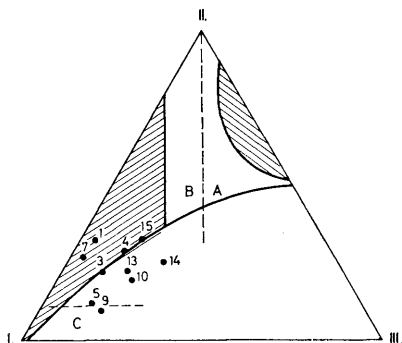
Az ábrázolást tehát úgy módosítottuk, hogy az egyik csúcson a mikritet (I.), a másikon a törmelékes kvarcot, földpátot, az intra- és extraklasztikumként szereplő kalcit szemcséket és a bioklasztikumokat összevontan (II.), a harmadikon pedig a póruskitöltő mikrokalcipátitot és kalcipátitot, valamint a kitöltetlen pórusok arányát (III.) vittük fel (6. ábra).

A 6. ábra alapján a Duna—Tisza közi karbonátok a mikrokristályos allokém és az ortokém mikrokristályos karbonátok csoportjába tartoznak, ami azt jelenti, hogy a lerakódás idején az üledékképző közeg mozgási energiája kicsi, a kicsapódás pedig gyors volt (Folk, R. L. — Land, L. S., 1975).

Mint a bevezetőben utaltunk rá korábban foglalkoztunk már azzal, hogy a Duna—Tisza közi karbonátok, a tóvizek nagyobb össz sótartalma és a 7–12 közötti Mg^{2+}/Ca^{2+} -aránya miatt válnak ki nagy magnéziumtartalmú kalcitként, majd koradiagenetikus úton alakulnak át dolomittá (Molnár B., 1979).

A különböző rétegtagok további részletes diagenetikus és litifikációs folyamatait a következőképpen értékelhetjük.

A vasas kiválásokat tartalmazó laza szerkezetű homokos meszes dolomit és dolomitos mészkő a nagyobb karbonáttartalmú fedőjén szivárgó és áthaladó vízből származik. A vasas kiválás itteni nagyobb szerepe is ezt bizonyítja. A lefelé szivárgó karbonátos oldat a tőfenék homokját elsősorban a homokszemcsék közötti teret töltötte ki. Ennek eredménye, hogy a törmelékes anyag mennyisége itt a legnagyobb. Ugyancsak erre vezethető vissza az is, hogy a tör-



6. ábra. A Duna—Tisza közti karbonátok FOLK-féle szövettani elemeinek háromszögdiagramon való ábrázolása. I. Míkrít, II. Törmelékes szemcsék, kvarc, földpát, egyéb karbonátos szemcsék és bioklasztikumok, III. Pátit és mikropátit, póruskitöltő pátit és mikropátit, kitöltetlen pórus. 1—15. csiszolatszámok, a számok azonosak az I. táblázatban szereplő mintaszámokkal

Fig. 6. Triangular diagram showing FOLK's texture elements of carbonate from the Danube—Tisza Interfluve. Legend: I. Míkrít; II. Detrital grains, quartz, feldspar, other carbonate grains and bioclasts; III. Sparite and microsparite spatite and microspatite, unfilled void. 1—15. thin section numbers, the same as in Table I

melékes és a karbonátos anyag nem egyenletes eloszlású. A magasabb szintben jelentkező dolomit, a feloldódás, majd az oldat lefelé szivárgása közben bizonyos mértékig átalakult. A lefelé szivárgó víznek ugyan továbbra is nagy lehetett a magnézium tartalma, hiányzott azonban a koncentrált összszómmennyiség és így a keletkezett üledékben a dolomit mellett a mész is nagy szerepet játszik, ezért egyes foltok esetében már lehet dolomitos mészkőnek is nevezni.

A póruskitöltés egyébként itt is és a szelvény magasabb részén is minden esetben CaCO_3 összetételű. Laboratóriumi vizsgálat során, amikor átlagmintát elemzünk, ezért van az, hogy a röntgendiffraktométeres és a derivatográfiai görbék nem tisztán dolomitot mutatnak. A mintában ui. a vizsgálat előtt nem lehet előzetesen mechanikailag az elsődleges dolomikritet és a másodlagos póruskitöltő mikrokalcipátitot és calcipátitot elválasztani. Az elkülönítést csak a vékonycsiszolatok Na-alizarin szulfonátos festésével lehet megbízhatóan elvégezni.

Az elmondottak alapján nyilvánvaló az is, hogy ebben a rétegtagban a pórusok közül a szemcséközi pórusnak miért van nagyobb, a gáz pórusnak pedig kisebb szerepe.

A világosszürke kemény dolomit (b rétegtag) már önálló földtani képződmény. A tóvizből kiváló dolomikrit mellett a törmelékes szemcsék extraklasztokként kerültek bele. A diagenetikus póruskitöltő mikrokalcipátitnak és calcipátitnak az előző rétegtagnál nagyobb a szerepe. Ezért nem mutatnak a röntgendiffraktométeres és derivatográfiai felvételek az előző rétegtagéhoz képest alapvető különbséget, pedig itt a CaCO_3 -nak lényegesen kisebb a jelentősége. Ezt egyébként az is bizonyítja, hogy az alapanyagban szép dolomit euhedronok kristálykák is megjelennek.

Két pórusfajtaára kell a figyelmet felhívni. A zsugorodási pórus megjelenésére, amely ettől kezdve felfelé általános lesz, másrészt a kioldási pórusra,

amely a későbbi oldatok oldó hatására jött létre. Kialakulását valószínűleg a lefelé szivárgó víz okozhatja, amely az *a* réteget is létrehozta. Érdekesekek a rétegetagban előforduló geopetalis szerkezetet mutató csigahéjon belüli pórusok.

A zsugorodási pórusok falával párhuzamosan jelentkező vasas kiválások az évszázak közötti hidrometeorológiai, esetleg növényzetbeli különbségekre hívják fel a figyelmet. Az *a* rétegetag gyakori vasfoltjainak anyaga ezek feloldódásából származhat.

A *c* rétegetag, vagyis a pecsmeg lerakódása idején az addigiakhoz képest hirtelen változás következett be. Ezt a *b* és *c* rétegetag közötti jól kifejlődött réteglap is jelzi. A pecsmegben legnagyobb a mikrit-mátrix és legkisebb a törmelék szemcsék aránya. Ez az egyik oka annak, hogy a pórusok és különösen a makroszkópos nagyságú pórusok igen nagy aránya mellett is ez a legkeményebb rétegetag, másik ok pedig a cementáció. A pecsmeg felső réteglapján számos száradási repedés van (MOLNÁR B., 1979). Ugyancsak gyakoriak a fosszilis zsugorodási berogyások. Hasonló jelenség a ma kiszáradó tófenéken, a laza karbonátiszapon figyelhető meg (MOLNÁR B.—KOPECZKY A., 1979). Makroszkópos nagyságban a zsugorodási és a gáz pórusok száma jelentős.

Mindez azt jelenti, hogy a pecsmeg nagyon gyorsan halmozódott fel. A tavak pedig közben gyakran kiszáradtak. A tavak életében valószínűleg ez az időszak a legszélsőségesebb klimatikus viszonyok időszaka. Ezt a már meglévő zsugorodási, vagyis a gyors kiszáradás utáni kialakult pórusokba benyomuló még folyós karbonátiszap is bizonyítja.

Újabb alapvető változás következik be a pecsmegre települő laza karbonátiszap (*d* rétegetag) lerakódása idején. Mint láttuk ebben a tagozatban legnagyobb a pórusok aránya, amelyek ráadásul egyáltalában nincsenek kitöltve. Ezért van az, hogy a röntgendiffraktométeres és a derivatográfiai felvételek itt csak az alapanyag jellegzetes dolomit összetételét mutatják, a kalcit pedig alárendeltebb szerepű.

Amíg az *a*–*b* rétegetagban a póruskitöltés során az alapanyag is jól cementálódott és az egész kőzet megkeményedett, itt éppen a póruskitöltő cementációval együttjáró kőzetátvitás hiánya miatt maradt laza. Az *a*–*b* rétegetagban a közettéválás tehát előbbre tart. Ezekben a tagozatokban a diagenézis, a karbonátiszapban pedig főleg a litifikációs folyamatot lehet megfigyelni. A karbonátiszapban eddig csak a kiszáradás és zsugorodás, valamint a tömörödés játszódott le.

Ezt a fokozatos közettéválást mutatja az is, hogy a *Charales* rhizoida itt pl. még nem bomlott el, és gyakori, a mélyebb tagozatokban pedig nagyon ritka. A gázpórusok alakjának a változása is ezt a folyamatot bizonyítja. A tavak kiszáradásakor, amikor a karbonátiszap még nedves, többé kevésbé izometrikusak, később a kiszáradással párhuzamosan, ahogyan a karbonátiszap tömörödik, úgy válnak szabálytalan alakúakká. A Duna–Tisza közti szikes tavak fenékiszapját megbolygatva egyébként buborék kíséretében ma is nagy mennyiségű gáz szabadul fel. A zsugorodási pórusok szintén még ebben a laza állapotban alakulnak ki és formálódnak.

A Duna–Tisza közti karbonátok pórusai a Choquette–Pray-féle genetikai osztályozás szerint az ún. eogenetikusk övben létrejövő és a zsugorodási póruskivételével szövetlenül függő pórusokhoz tartoznak. A zsugorodási pórus a szövetlenül függő és független is lehet.

Az eogenetikusk öv pórusaira jellemző, hogy azokat a felszínről, vagy a felszín közeléből kiinduló folyamatok hozzák létre. Méretük szerint a pórusok a

mikro-, 0,065 mm, a mezo-, 0,065–4,0 mm és nagyon ritkán a megapórus csoporton belül, a 4,0–32,0 mm méretű pórusok közé sorolhatók (CHOQUETTE, Ph. W. — PRAY, L. C., 1967).

FAIRBRIDGE, R. W. (1967) diagenetikus beosztása szerint a Duna–Tisza közti *dolomitiszapok* tehát *szindiagenetikus* folyamatokat mutatnak. Ebben a szakaszban BATHURST, R. G. C. (1970) szerint is a dolomitiszapból nagy mennyiségű szemcsék közti változatos kötéserosséggel jelenlevő víz távozik, ez okozza az üledék tömörödését, zsugorodását és a pórusok közül, főleg a gázpórusok alakváltozását.

A *dolomitok* az *anadigenézis* kezdő fázisában vannak. Fő tényező litifikációjuk befejeződése. Az üledék folyadéktartalma erősen migrál, ennek eredménye, hogy a korábbi karbonátiszap átítatódik, majd megkeményedik, megindul a póruskitöltődés is. Az utóbbi, mint arra korábban rámutattunk, a pórusvíz eredeti tövitzől eltérő, vagyis kisebb Mg^{2+}/Ca^{2+} -aránya és kevesebb magnéziumtartalma miatt, lassúbb kristályosodás eredményeként az alapanyag dolomikritjével szemben mikrokalci-pátitból, vagy kalci-pátitból áll (FOLK, R. L. — LAND, L. S., 1975). A pórusvíz tövizzel szembeni kisebb Mg^{2+}/Ca^{2+} -arányát és kevesebb magnéziumtartalmát a koradiagenetikus dolomitképződés során felhasználódott Mg^{2+} okozhatja. A magnézium a pórusvízben a korábinál ugyan kisebb mennyiségben, de továbbra is jelen van. Ezt a pórusok falán, a pórusfalra merőlegesen kiváló és a *c-tengely irányában megnyúló* fibrozus kalci-kristályok bizonyítják (MOLNÁR B. 1979).

CHILINGAR, G. V. et al. (1967)-féle diagenetikus fizikai folyamatok közül itt a kiszáradás, a zsugorodás, a fizikokémiai folyamatok közül pedig a cementáció játszódik le.

A FÜCHTBAUER—MILLIMAN—FOLK-féle diagenetikus folyamatok közül az építő allokémiás diagenézis játsza a fő szerepet. Ez okozza az elsődleges nagy magnéziumtartalmú kalci koradiagenetikus úton történő dolomittá alakulását (MÜLLER, G.—IRJON, G.—FÖRSTER, U., 1972; FÜCHTBAUER, H., 1974; MILLIMAN, J. D., 1974; FOLK, R. L., 1974; MOLNÁR B., 1979).

A Duna–Tisza közti karbonátok diagenetikus és litifikációs folyamatai sokmindenben hasonlítanak a nyugat-ausztráliai Shark Bay, vagy a dél-ausztráliai Coorong Laguna hasonló képződményeinek folyamataihoz (LOGAN, B. W.—CEBULSKI, D. E., 1970; LOGAN, B. W., 1974; LOGAN, B. W. et al., 1974; ALDERMAN, A. R.—SKINNER, H. C. W., 1957; SKINNER, H. C. W., 1960, 1963; SKINNER, H. C. W.—SKINNER, B. J.—RUBIN, M., 1963; Von der BORCH, C., 1965). De ugyancsak sok párhuzam vonható a Perzsa-öböl és a Bahama-szigetek karbonátképződményeivel is (PRUDY, E. G., 1963; SHINN, E. A.—GINNSBURG, R. N., 1964; PURSER, B. H. szerk. 1973).

A jelenlegi vizsgálatok abból az elgondolásból kiindulva készültek, hogy a jelen kulcs a földtörténeti múlthoz. A további cél pedig az egyes rétegtagok C^{12}/C^{13} stabilizotópjainak meghatározása után, az egyéb területek karbonátképződményeinek hasonló feldolgozása és az eredmények gyakorlati felhasználása.

Táblamagyarázat — Explanation of Plates

I. tábla — Plate I.

Mikroszkópos és scanning-elektronmikroszkópos felvételek a Duna—Tisza közti hipersalin tavi vasas kiválásokat tartalmazó lazább szerkezetű homokos meszes dolomitól és dolomitos mészkőről (*a* rétegtag, 1–5.), valamint a világosszürke kemény dolomitól (*b* rétegtag, 6.) (A táblázatok felvételei a „rétegzésre” merőleges csiszolatokról és készítményekről készültek.)

Microscope images and scanning-electron micrographs of sandy calcareous dolomites and dolomitic limestones of hypersaline lacustrine origin with ferruginous segregations from the Danube—Tisza Interfluve (member *a*, 1–5) and of light grey hard dolomites (member *b*, image 6) (The images shown on the plate were made from polished sections and slides perpendicular to „stratification.”)

1. Kömpöc-E 82—102 cm. Dolomikrit alpanyagban kvarcsezemcsék közötti növényi eredetű pórus, kalcipátittal részben már kitöltve. 1 N 50 ×

Kömpöc-N, 82—102 cm. Void of vegetal origin in the interspace of quartz grains sitting in a dolomieritic matrix, partly filled with calcispatite. 1 N 50 ×

2. Ugyanonnan: Vasfolt, amelyben a törmelékes szemcsék aránya kisebb, mint a környéken. 1 N 10 ×

The same locality. Iron patch, in which the ratio of detrital grains is smaller than in the neighbourhood. 1 N 10 ×

3. Ugyanonnan: Tört felületen, balra póruskitöltő fibrózus kalcit, középen az alpanyag (mátrix), jobbra pedig egy kvarcsezemcsérészlet scanning-elektronmikroszkópos képe. 1000 ×

The same locality. SEM of fibrous calcite filling voids (left), the matrix (centre) and part of a quartz grain (right), on a broken surface. 1000 ×

4. Ugyanonnan: Maratott felületen, törmelékes szemcsék közötti pátit, illetve fibrózus kalcit póruskitöltés scanning-elektronmikroszkópos képe. 540 ×

The same Locality. SEM of spatite or fibrous calcite filling interparticle voids, on an etched surface. 540 ×

5. Ugyanonnan: Tört felületen xenomorf (anhedrális) kristályokból álló kalcimikrit alpanyag scanning-elektronmikroszkópos képe. 6000 ×

The same locality. SEM of a calcimieritic matrix consisting of anhedronal crystals, on a broken surface. 6000 ×

6. Csólyospálos-D. A világosszürke kemény dolomitpad aljának szöveti képe. Dolomikrit alpanyagban részben kitöltött növényi eredetű pórusok keresztmetszete és csigahéjtöredékek. 1 N 10 ×

Csólyospálos-D. Texture of the base of a light grey hard dolomite bed. Cross-sections of vegetal voids, partly filled, in a dolomieritic matrix and fragments of gastropod shells. 1 N 10 ×

II. tábla — Plate II.

Mikroszkópos és scanning-elektronmikroszkópos felvételek a Duna—Tisza közti hipersalin tavi világosszürke kemény dolomitól (*b* rétegtag)

Microscope images and scanning electron micrographs of hypersaline lacustrine and hard dolomit of light grey colour from the Danube—Tisza Interfluve (member *b*)

1. Kömpöc-É 60—82 cm. Dolomikrit alpanyagban részben kitöltött növényi eredetű pórus és törmelékes kvarcsezemcsék. 1 N 100 ×

Kömpöc-N. 60—82 cm. Partly filled vegetal void and detrital quartz grains in a dolomieritic matrix. 1 N 100 ×

2. Ugyanonnan: Kitöltetlen és kisebb teljesen kitöltött növényi eredetű pórusok, valamint geopetális szerkezetet mutató csigahéj átmetszet. 1 N 20 ×

The same locality. Voids of vegetal origin, unfilled and partly completely filled as well as a gastropod shell cross-section showing a geopetal structure. 1 N 20×

3. Kömpöc-É 45–60 cm. Részben növényi és zsugorodási (középen vízszintesen elhelyezkedő) eredetű pórusok. A zsugorodási pórusok falával párhuzamosan vasas felidúsulás jelentkezik. 1 N 20×

Kömpöc-N. 45–60 cm. Voids due partly to plant remains, partly to shrinkage (lying horizontally at the centre). Parallel to the wall of the shrinkage voids there is a ferruginous enrichment. 1 N 20×

4. Csólyospálos-D. A dolomitpad felső része (c minta). Törmelékes szemcsék közötti, eredetileg mikrittel ki nem töltött, ún. részecske, vagy szemcséközi pórus, amelynek a falán utólag fibrózus kalcitkitöltődés kezdődött el. A kisebb pórusok mikropátáttal és pátáttal már teljesen kitöltöttek. 1 N 100×

Csólyospálos-D. The upper part of the dolomite-bed (sample c). It is a so called interparticle or intergranular pore having originally no micrite infilling in the inter-grain space. On the wall of his pore a subsequent fibrous calcite precipitation was started, while the smaller pores had already been completely filled by microsparite and sparite. 1 N 100×

5. Csólyospálos-D. A dolomitpad alsó része (a minta). Dolomitrit alapanyagban kitöltési (?) pórus, utólag mikropátáttal teljesen kitöltve. 1 N 100×

Csólyospálos-D. The lower part of the sample (sample a). An solution pore of dolomite matrix filled completely with microsparite can be observed. 1 N 100×

6. Csólyospálos-D. A dolomitpad alja (b minta). Tört felületen az alapanyag anhedrális kristályokból álló scanning-elektronmikroszkópos szöveti képe. 1000×

Csólyospálos-S. Base of the dolomite bed (sample b). SEM of a matrix consisting of anhedrál crystals, on a broken surface. 1000×

III. tábla — Plate III.

Mikroszkópos és scanning-elektronmikroszkópos felvételek a Duna–Tisza közti hiperszalini tavi világosszürke dolomitból (b rétegtag, 1–2.) és a sötétszürke dolomitból, az ún. pecsmegről (c rétegtag, 3–6.)

Microscope images and scanning electron micrographs of hypersaline lacustrine dolomite (member b images 1–2) and dark grey dolomite (member c, images 3–6) from the Danube–Tisza Interfluvium

1. Csólyospálos-D. Csiszolt felületen különböző méretű pórusok scanning-elektronmikroszkópos képe. 200×

Csólyospálos-S. SEM of voids of different size on a polished surface. 200×

2. Ugyanonnan: Az 1. képen középen látható pórus nagyobb nagyítású scanning-elektronmikroszkópos képe. 720×

The same locality. SEM of greater magnification of the void from the centre of image 1. 720×

3. Kömpöc-É 55–60 cm. Teljesen kitöltött (felül) és kitöltetlen (alul) zsugorodási pórusok. 1 N 20×

Kömpöc-N. 55–60 cm. Shrinkage voids completely filled (top) and unfilled (bottom). 1 N 20×

4. Ugyanonnan: Alul fibrózus kalcittal részben már kitöltött csigahéjtól „védett” ún. ernyő pórusok. Felül ugyancsak részben kitöltött zsugorodási pórusok. 1 N 100×

The same locality. Bottom: so-called shelters, „protected” by a gastropod shell, partly filled with fibrous calcite. Top: shrinkage voids, again partly filled. 1 N 100×

5. Ugyanonnan: Átkristályosodott *Charales* oospóra keresztmetszete. 1 N 100×

The same locality. Cross-section of recrystallized oospore of *Charales*. 1 N 100×

6. Csólyospálos-D. Gázpórusok, a pórusfalakon a kitöltődés kezdeti szakaszának fibrózus kalcitgenerációjával. 1 N 100×

Csólyospálos-S. Gas pores, with the fibrous calcite generation representing the initial stage of filling on the pore walls. 1 N 100×

IV. tábla — Plate IV.

Mikroszkópos és scanning-elektronmikroszkópos felvételek a Duna—Tisza közti hipersalin tavi sötétszürke kemény dolomitról, az ún. pecsmegről (c rétegről) 1) és a világosszürke dolomit iszapról (d rétegről) 2—6.)

Microscope images and scanning electron micrographs of hypersaline, lacustrine, hard dolomite of dark grey colour (member c, image 1) and light grey dolomite-chalk (member d, images 2—6).

1. Kömpöc-É. Finoman rétegzett kemény dolomit szövete képe. A dolomit alapanyagban a rétegzésre merőlegesen különböző kitöltődést mutató vízszintes irányú zsugorodási (Zs), kör alakú növényi (N) és szabálytalan alakú gáz (G) eredetű pórusokkal. Vízszintes irányban beágyazott csigahéj (Cs) és *Charales* oospóra (O) keresztmetszetekkel. 1 N 9×

Kömpöc-N. Texture image of finely stratified dolomite, with horizontal shrinkage voids (Zs), circular vegetal voids (N) and irregular gas voids (G) filled to different extent and sitting perpendicularly to stratification in a dolomitic matrix, and with horizontally embedded gastropod shells (Cs) and *Charales* oospore (O) cross-sections. 1 N 9×

2. Ugyanonnan: Maratott felületen subhedrális kristályokból álló dolomit alapanyag scanning-elektronmikroszkópos képe. 6000×

The same locality. SEM of a dolomitic matrix consisting of subhedral crystals, on an etched surface. 6000×

3. Ugyanonnan: Tört felületen póruskitöltő druzás kalcit scanning-elektronmikroszkópos képe. 360×

The same locality. SEM of a pore-filling drusy calcite, on a broken surface. 360×

4. Ugyanonnan: Maratott felületen druzás kalcittal kitöltött zsugorodási pórus scanning-elektronmikroszkópos képe. A póruskitöltés körül kvarcsemekek jelennek meg. 100×

The same locality. SEM of a shrinkage void filled with drusy calcite, on an etched surface. Quartz grains appear around the void-fill. 100×

V. tábla — Plate V.

Mikroszkópos és scanning-elektronmikroszkópos felvételek a Duna—Tisza közti hipersalin tavi sötétszürke kemény dolomitól, pecsmegről (a c rétegről, 1.) és a világosszürke dolomitiszapról (d rétegről, 2—6.)

Microscope images and scanning electron micrographs of hypersaline, lacustrine, hard, dark grey dolomite (member c, image 1) and light grey dolomite-chalk (member d, images 2—6).

1. Kömpöc-E. Maratott felületen druzás kalcittal teljesen kitöltött (középen) és csak részben kitöltött (jobbra fent) pórusok scanning-elektronmikroszkópos képe. 100×

Kömpöc-N. SEM of voids completely (centre) or partly (bottom right) filled with drusy calcite, on an etched surface. 100×

2. Csőlyospálos-É. 25—50 cm, legalsó 5 cm. Szabálytalan alakú, gáz eredetű pórusok, amelyek még a kezdeti kitöltésnek sem mutatják semmi nyomát sem. 1 N 20×

Csőlyospálos-N. 25—50 cm, lowermost 5 cm. Pores of gas origin, of irregular shape, without any manifestation of even the initial infilling. 1 N 20×

3. Csőlyospálos-É. 25—50 cm, középső 5 cm. Nagy kitöltetlen növényi eredetű pórus. 1 N 20×

Csőlyospálos-N. 25—50 cm, middle 5 cm. Large, unfilled void of vegetal origin. 1 N 20×

4. Csőlyospálos-É. 25—50 cm, felső 5 cm. Nagy szabálytalan alakú gáz eredetű pórusok. A pórusok falán a kitöltődés első lépéseként néhány helyen igen vékony mikrit bevonattal. 1 N 20×

Csölyospálos-N. 25—50 cm, upper 5 cm. Large gas voids of irregular shape. As the very first stage of infilling, there is, in some places, a very thin micrite crust of the void walls. 1 N 20×

5. Csölyospálos-D. Tört felületen növényi gyökerek, illetve rhizoidák által létrehozott pórussal scanning-elektronmikroszkópos képe. Az alapanyag euhedrális dolomitkristályokból áll. 6000×

Csölyospálos-S. SEM of the walls of voids due to plant roots or rhizoids, on a broken surface. The matrix consists of euhedral dolomite crystals. 6000×

6. Ugyanonnan: Tört felületen teljesen kitöltetlen növényi eredetű pórusok scanning-elektronmikroszkópos képe. 48×

The same locality. SEM of vegetal voids, completely unfilled, on a broken surface. 48×

Irodalom — References

- ALDERMAN, A. R.—SKINNER, H. C. W. (1957): Dolomite Sedimentation in the Southeast of South Australia. *Am. Journ. Sci.* 255, pp. 561—567.
- ÁDAM L. (1978): A Tolnai-dombság tájféldrajza. *Földr. Ért.* 27. 3—4. pp. 313—355. Budapest
- ÁDAM L.—MAROSI S.—SZILÁRD J. (1959): A Mezőföld természeti földrajza. Akadémiai Kiadó, Budapest. p. 361.
- BATHUST, R. G. C. (1970): Problems of Lithification in Carbonate Rocks. *Proc. Geol. Ass.* 81. 3. pp. 429—440.
- BATHUST, R. G. C. (1971): Carbonate Sediments and Their Diagenesis. *Dev. Sediments* 12. Elsevier, Amsterdam. p. 620.
- BERG, L. G. (1943): Influence of Salt on Dissociation of Dolomite. *Dokl. Akad. Nauk. SSSR.* 38. pp. 24—27. Moszka
- BORCH, C. VON DER (1965): The Distribution and Preliminary Geochemistry of Modern Carbonate Sediments of the Coorong Area, South Australia. *Geochim. Cosmochim. Acta* 29. pp. 781—799.
- BRICKER, O. P. (ed.) (1971): Carbonate Cements. *John Hopkins Univ. Stud. Geol.* 19, Baltimore, London, John Hopkins. p. 376.
- CHILINGAR, G. V.—BISEL, H. J.—WOLF, K. H. (1967): Diagenesis of Carbonate Rocks. In: LARSEN, G.—CHILINGAR, G. V. (1967): *Diagenesis in Sediments*, pp. 179—332. Amsterdam
- CHOQUETTE, PH. W.—PRAY, L. C. (1970): Geologic Nomenclature and Classification of Porosity in Sedimentary Carbonates. *Bull. Am. Ass. Petr. Geol.* 54. pp. 207—259.
- DUNHAM, R. J. (1962): Classification of Carbonate Rocks According to Depositional Texture. In: HAM, W. E. (ed.): *Classification of Carbonate Rocks*. *Am. Ass. Petr. Geol. Mem.* 1. pp. 108—121.
- FAIRBRIDGE, W. R. (1967): Phases of Diagenesis and Authigenesis. In: LARSEN, G.—CHILINGAR, G. V. (1967): *Diagenesis in Sediments*, pp. 19—90. Amsterdam
- FISCHER, A. G. (1964): The Lofor Cyclotheses of the Alpine Triassic. *Symposium on Cyclic Sedimentation*. *Kansas Geol. Surv. Bull.* 169. 1. pp. 107—149. Lawrence.
- FORGÓ L.—MOLDVAY L.—STEFANOVITS P.—WEIN GY. (1966): Magyarország Magyarország 200 000-es földtani térkép-sorozatához L—34 XIII. Pécs. MÁFI, Budapest. p. 196.
- FRIEDMAN, G. M. (1964): Early Diagenesis and Lithification in Carbonate Sediments. *Journ. Sed. Petr.* 34. 4. pp. 777—813. Tulsa.
- FRIEDMAN, G. M. (1975): The Making and Unmaking of Limestones or the Down and Ups of Porosity. *Journ. Sed. Petr.* 45. pp. 379—398. Tulsa
- FOLK, R. L. (1959): Practical Petrographic Classification of Limestones. *Bull. Am. Ass. Petr. Geol.* 43. 1. pp. 1—38.
- FOLK, R. L. (1959): Petrology of Sedimentary Rocks. *Hemphill's Austin*. p. 154. Texas
- FOLK, R. L. (1965): Some Aspects of Recrystallization in Ancient Limestones. In *Dolomitization and Limestone Diagenesis*, Symposium. (ed): PRAY, L. C. and MURRAY, R. C. *Spec. Publ. Soc. Econ. Paleont. Miner.*, 13. pp. 14—48. Tulsa
- FOLK, R. L. (1974): The Natural History of Recrystalline Calcium Carbonate: Effect of Magnesium Content and Salinity. *Journ. Sed. Petr.* 44. 1. pp. 40—53. Tulsa
- FOLK, R. L.—LAND, L. S. (1975): Mg/Ca Ratio and Salinity: Two Controls over Crystallization of Dolomite. *Bull. Am. Ass. Petr. Geol.* 59. 1. pp. 60—68.
- FÖLDVÁRI M. (1974): A karbonátok termikus és infravörös vizsgálata. A karbonátos kőzetek képződése, vizsgálata és gazdasági jelentősége. A Magyarhoni Földtani Társulat Ifj. Biz. 1974. ápr. 8—12. között Veszprémben szervezett tanfolyamának előadásai. pp. 259—275. Budapest
- FÖLDVÁRI M. (1958): A differenciális termikus elemzés szerepe az ásványtanban és a földtani nyersanyagkutatásban. *Műszaki Könyvkiadó*. p. 90. Budapest
- FUCHTBAUER, H. (1974): Sediments and Sedimentary Rocks I. In: ENGELHARDT, W. V.—FUCHTBAUER, H.—MÜLLER, G.: *Sedimentary Petrology, Part 2*. p. 464. Stuttgart Schweizerbart Verlag
- FUCHTBAUER, H.—GOLDSCHMIDT, H. (1965): Beziehungen zwischen Calciumgehalt und Bildungsbedingungen der Dolomite. *Geol. Rundschau*. 55. pp. 29—40. Stuttgart.
- LOGAN, B. W. (1974): Inventory of Diagenesis in Holocene-Recent Karbonate Sediments, Shark Bay, Western Australia. *Am. Ass. Petr. Geol. Mem.* 22. pp. 195—249.
- LOGAN, B. W. et al. (1974): Evolution and Diagenesis of Quaternary Carbonate Sequences, Shark Bay, Western Australia. *Publ. Am. Ass. Petr. Geol.* p. 358. Tulsa
- LOGAN, B. W.—CZUBUSKI, D. E. (1970): Sedimentary Environments of Shark Bay, Western Australia. In: *Carbonate Sedimentation and Environments*, Shark Bay Western Australia. *Am. Ass. Petr. Geol. Mem.* 13. pp. 1—37.
- MILLIMAN, J. D. (1974): *Marine Carbonates Recent Sedimentary Carbonates*, Part 1. Springer Verlag, p. 375. Berlin, Heidelberg, New York
- MISK, M. (1972): Lithologische und fazielle Analyse der mittleren Trias der Kerngebirge der Westkarpaten. *Acta Geol.—Geograph. Univ. Comenianae*. *Geol.* 22. pp. 5—154. Bratislava
- MOLNÁR B. (1980): Hiperszalin tavi dolomitképződés a Duna—Tisza közén. *Földt. Köz.* 110. 1. pp. 45—64
- MOLNÁR B.—M. MURVAY I. (1975): Geohistorical Evolution and Dolomite Sedimentation of the Natron Lakes of Fülöpháza, Kiskunsági National Park, Hungary. *Acta Miner. Petr.*, Szeged. 22. 1. pp. 73—86. Szeged
- MOLNÁR B.—M. MURVAY I. (1976): A Kiskunsági Nemzeti Park fülöpházi szikes tavainak kialakulása és földtani története. *Hidrl. Köz.* 56. 2. pp. 67—77. Budapest

- MOLNÁR B.—KOPECZKY A. (1979): *Recens hipersalin nagyföldi tavi dolomitzelvények üledéktani vizsgálata*. Acta Geol. Acad. Sci. Hung. (Nyomás alatt.)
- MOLNÁR B.—M. MURVAI I.—HEGYI-PARÓ J. (1976): *Recent Lacustrine Dolomite Formation in the Great Hungarian Plain*. Acta Geol. Acad. Sci. Hung. 20. 3—4. pp. 179—198. Budapest
- MŰCSI M. (1963) *finomrétegtani vizsgálatok a kiskunsági édesvízi karbonátképződményeken*. Földt. Közl. 93. 3. pp. 373—386. Budapest
- MÜLLER, G. (1969): *Sedimentbildung im Plattensee (Ungarn)*. Naturwissenschaften 56. 12. pp. 606—615.
- MÜLLER, G. (1970): *High-magnesian calcite and protodolomite in Lake Balaton (Hungary) sediments*. Nature. 226. pp. 749—750.
- MÜLLER, G.—IRION, G.—FÖRSTER, U. (1972): *Formation and Diagenesis of Inorganic Ca-Mg Carbonates in the Lacustrine Environment*. Naturwissenschaften, 59. 4. pp. 158—164.
- MÜLLER, G.—WAGNER, F. (1973): *Holocene Carbonate Evolution in Lake Balaton (Hungary): a Response to Climate and Impact of Man*. In: *Modern and Ancient Lake Sediments*. Blackwell Sci. Publ. Oxford, London, Edinburgh, Melbourne. pp. 57—81.
- PRUDY, E. G. (1963): *Recent Calcium Carbonate Facies of the Great Bahama Bank*. Journ. Geol. 71. pp. 334—335., 472—497.
- PRUDY, E. G. (1968): *Carbonate Diagenesis: an Environmental Survey*. Geol. Romana. 7. pp. 183—228. Roma
- PURSER, B. H. (ed.) (1973): *The Persian Gulf: Holocene Carbonate Sedimentation and Diagenesis in a Shallow Epicontinental Sea*. Springer Verlag. p. 741. New York
- SHINN, E. A.—GINSBURG, R. N. (1964): *Formation of Recent Dolomite in Florida and the Bahamas (abs.)* Bull. Am. Ass. Petr. Geol. 48. p. 547.
- SKINNER, H. C. W. (1960): *Formation of Modern Dolomite Sediments in South Australia's Lagoons*. Bull. Geol. Soc. Am. 71. p. 1976. (abs.)
- SKINNER, H. C. W. (1963): *Precipitation of Calcium Dolomites and Magnesian Calcites in the Southeast of South Australia*. Am. Journ. Sci. 261. pp. 449—457.
- SKINNER, H. C. W.—SKINNER, B. J.—RUBIN, M. (1963): *Age and Accumulation of Dolomite-bearing Carbonate Sediments in South Australia*. Sci. 139. pp. 335—336.
- SZENDREI G. (1972): *A kalcit és dolomit szerepe a talajokban és meghatározásuk módszerei*. Agrokémia és Talajtan. 21. 2. éf. 254—271. Budapest
- SZENTES F. (1968): *Magyarazó Magyarország 200 000-es földtani térképsorozatához L-34. I. Tatabánya*. MÁFI, Budapest. p. 158.
- SZŐÖR Gy.—IRAKONCAI J.—DÖVÉNYI Z. (1978): *A szabadkgyösi puszta talajainak vizsgálata derivatográfias és infravörös spektroszkópiás módszerrel*. Alföldi Tanulmányok 2. pp. 75—99. Békéscsaba

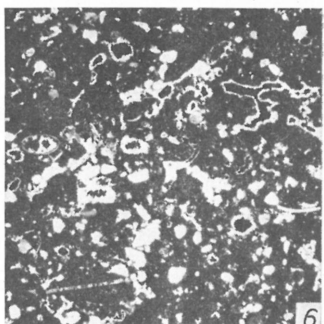
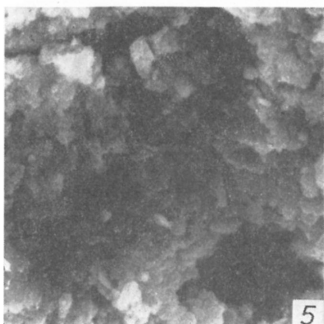
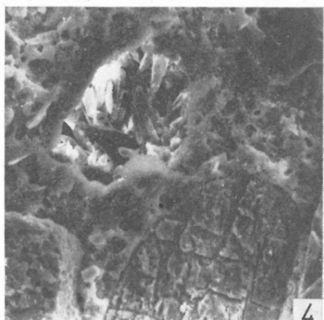
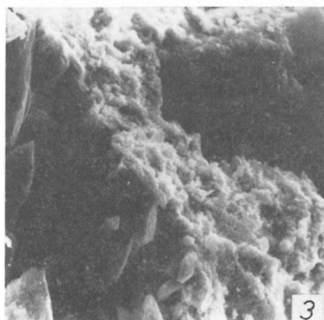
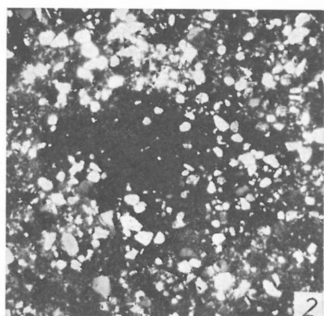
Modern hypersaline dolomites in the Danube—Tisza Interfluve: diagenetic and lithification processes

Dr. B. Molnár, Dr. M. Szónoky and Dr. S. Kovács

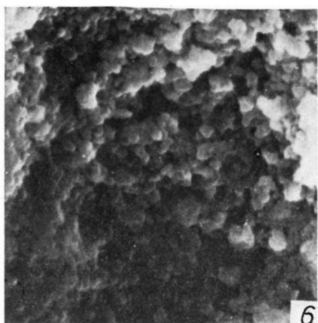
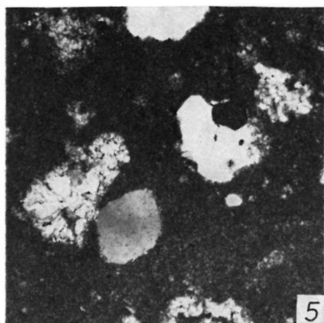
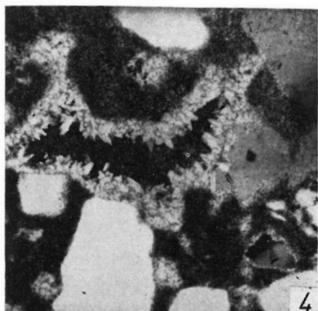
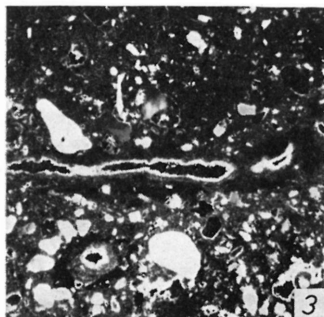
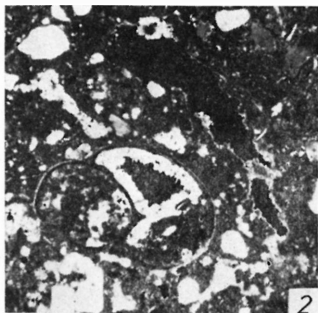
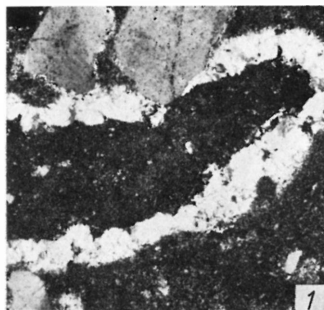
In terms of origin, composition, diagenesis and lithification, four members can be distinguished within the hypersaline lacustrine dolomite and dolomite-chalk sections of the Danube—Tisza Interfluve. The lower three members, i.e. the dolomites, are characterized by FAIRBRIDGE's anadiagenesis, the upper one, i.e. the dolomite-chalk, by syndiagenesis. In this latter lithification is a very important factor within the diagenetic process. Among the diagenetic physical processes described by CHILINGAR et al. it is desiccation and shrinkage, among the physico-chemical ones, it is cementation that plays the principal role.

The formation of voids, their shapes and infilling, the chemical and mineralogical composition of the material filling the voids and its crystal forms are also dependent on these processes and may vary accordingly. In terms of CHOQUETTE-PRAY's genetic classification, the voids belong to the group of voids formed in the cogenetic zone including fabric-selective or interparticle, solution-affected and shelter voids. Shrinkage voids also belong to this group, but they may be both fabric-selective or not. Additional types are represented by the gas voids and pores, in many cases of geopetal structure, within gastropod shells.

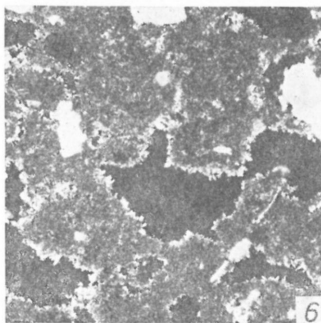
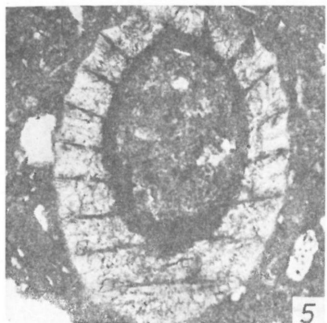
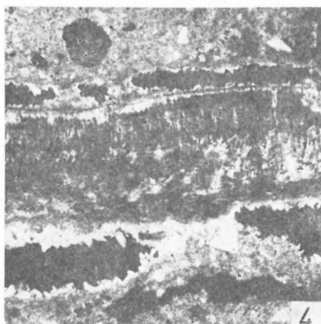
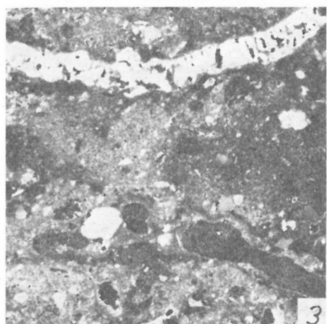
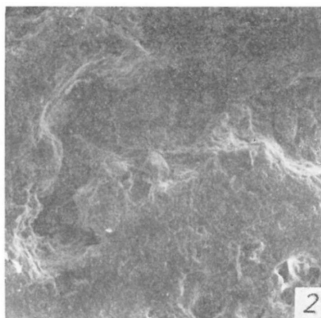
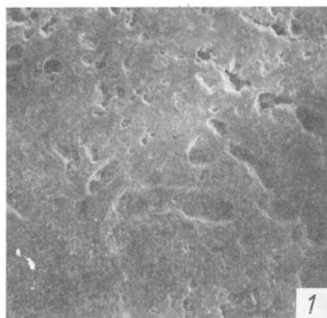
I. tábla — Plate I.



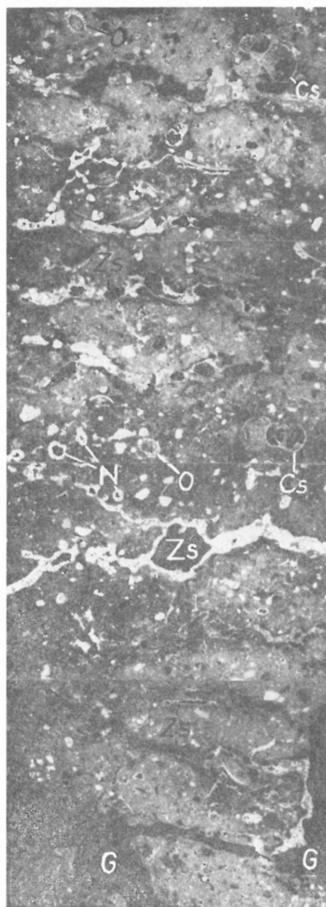
II. tábla — Plate II.



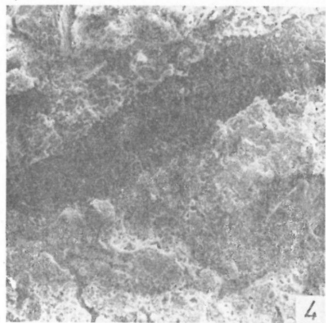
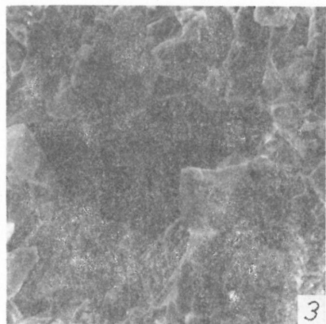
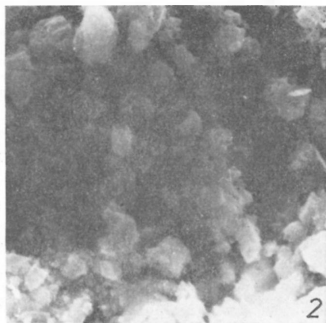
III. tábla — Plate III.



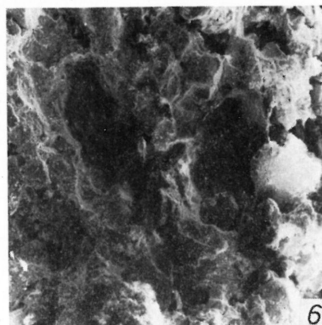
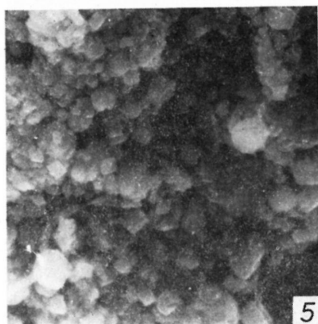
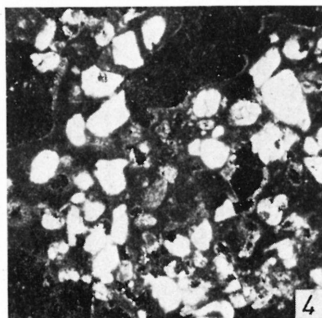
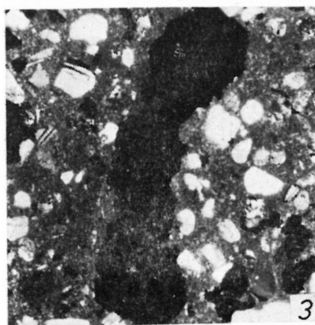
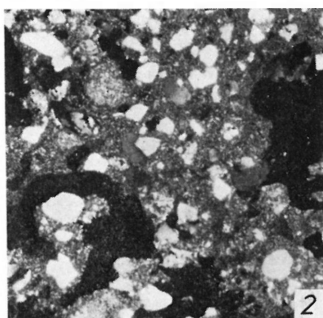
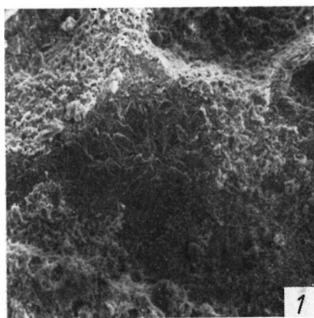
IV. tábla — Plate IV.



1



V. tábla — Plate V.



A magyarországi eocén-oligocén határ képződményeinek szerkezeti-faciális vázlatja

Balázs E. (OGIL)—Báldi T. (ELTE)—Dudich E. (MTA)—Gidai L.
(MÁFI)—Korpás L. (MÁFI)—Radócz Gy. (MÁFI)—Szentgyörgyi
K. (OGIL)—Zelenka T. (OÉÁ)

(8 ábrával)

Bevezetés

A Magyar Rétegtani Bizottság Eocén és Oligocén Albizottsága, továbbá a Magyarhoni Földtani Társulat Őslénytan-Rétegtani Szakosztálya elnökeinek és titkárainak 1978. május 30-i ülésén elhatároztuk a magyarországi eocén-oligocén határ képződményei szerkezeti-faciális modelljének kidolgozását. Célként olyan vázlatos összefoglalás elkészítése körvonalazódott, amely egyrészt tudományos igénnyel összesíti országunk e képződményeire vonatkozó leglényegesebb ismereteket, másrészt áttekintő elméleti alapot nyújt ezen képződmények nyersanyagprognosztikai értékeléséhez. Feladatunknak tehát az országosan felhalmozódott, azonban meglehetősen szétszórta, gyakran egészen speciális ismeretek egységes modellben történő összefoglalását tekintettük. Ennek megfelelően arra törekedtünk, hogy a feladat kidolgozásába bevonjuk az egyes iparágak (Országos Kőolaj és Gázipari Tröszt, Országos Érc- és Ásványbányák), valamint az egyetemek (Eötvös Loránd Tudományegyetem) és tudományos intézmények (Magyar Tudományos Akadémia, Magyar Állami Földtani Intézet) e témakörben járatos szakembereit, kutatóit és specialistáit.

A kialakított koncepcióvázlatot és modellt — mintegy előzetes szűrőn — 1979. március 14-én az Őslénytan-Rétegtani Szakosztály ülésén előadtuk. A kritikai észrevételek figyelembevételével készítettük elő publikálásra jelen dolgozatunkat.

Munkánk legfontosabb eredményének azt tekintjük, hogy először dolgoztunk ki olyan országos szerkezeti-faciális modellt, amely a jelenleg rendelkezésre álló ismeretek túlnyomó részét ellentmondásmentesen foglalja össze és kollektív szakmai álláspontot fejez ki. Ugyanakkor megfelelő alapot biztosít az alp-kárpáti rendszer hasonló korú egységeivel történő összevetésre, a nemzetközi korreláció kidolgozására.

Tudatában vagyunk annak, hogy ez az első vázlatos összefoglalásunk számos megválaszolatlan kérdést, nem eléggé tisztázott problémát rejt magában. Ezeket a szöveges részben és a közreadott ábraanyagban jelezzük, azonban közülük a legfontosabbakat, mint a jövőben megoldásra váró kérdéseket az alábbiakban vázoljuk:

1. A szerkezeti-faciális egységek elemzésekor a jelenlegi helyzetből indultunk ki, tehát rekonstrukciós modellünk értelmezett.

2. Az egyes egységek jelenlegi határát a feltártságtól és ismeretességtől függően több-kevesebb pontossággal jelöltük ki. Ezen határok jellegét (pl. erő-

ziós, folyamatos, tektonikus) gyakran sem megállapítani sem érzékeltetni nem tudjuk.

3. A rendelkezésre álló adatok alapján csak nagyfokú bizonytalansággal vázolhatók a lepusztulási területek, a budai-hegységi epikontinentális szerkezeti-faciális egység DNy-dunántúli része, a magyarországi paleogén vulkáni ív zónája és egységei. Az alföldi terrigén flis rétegtana részleteiben még kidolgozatlan és egyelőre csupán ÉK-i folytatása bizonyított.

4. További vizsgálatot és bizonyítást igényel az üledékgyűjtő vázolt modellje. Ez elsősorban a tisztántúli szénhidrogénkutatás újabb mélyfúrási és geofizikai adataitól várható.

Ennek ellenére reméljük, hogy összefoglalásunk előrelépést jelent országunk földtani felépítésének megismerésében.

1. Az egyes szerkezeti-faciális egységek jellemzése

A magyarországi eocén-oligocén határ képződményei szerkezeti-faciális egységeinek rövid jellemzését az 1., 2., és 3. ábra áttekintő elvi rétegoszlopa alapján adjuk meg. Az egyes, alábbiakban felsorolt szerkezeti-faciális egységekben belül elkülöníthető litosztratigráfiai egységek (formációk) nevét és jellemzését a Magyar Rétegtani Bizottság irányelvei (FÜLÖP J.—CSÁSZÁR G.—HAAS J.—JOCHÁNÉ EDELENYI E., 1975), illetve megfelelő albizottságai által előzetesen javasolt, nevezéktan alapján adjuk meg. (Ezek tehát jelenleg nem hivatalos litosztratigráfiai egységek.)

Az 1., 2. ábrán ábrázoltaknak megfelelően a magyarországi eocén-oligocén határ képződményei a következő szerkezeti-faciális egységekbe sorolhatók:

1.1. Középső-felsőeocén szerkezeti-faciális egységek:

- 1.1.1. A bakonyi epikontinentális* terrigén-karbonátos kifejlődési típus
- 1.1.2. A budai-hegységi epikontinentális terrigén-karbonátos kifejlődési típus
- 1.1.3. A magyarországi paleogén vulkáni ív
- 1.1.4. Az alföldi terrigén flis és szubflis

1.2. Alsó-középsőoligocén szerkezeti-faciális egységek:

- 1.2.1. A dunántúli kontinentális terrigén molassz kifejlődési típus
- 1.2.2. A magyarországi epikontinentális terrigén molassz kifejlődési típus
- 1.2.3. A magyarországi paleogén vulkáni ív
- 1.2.4. Az alföldi terrigén flis

Az előbbieken felsorolt szerkezeti-faciális egységek összefoglaló leírása során röviden kitérünk megkutatottsági állapotuk ismertetésére, felsoroljuk és szemléltetjük jellemző litosztratigráfiai egységeiket, rögzítjük genetikájukat, laterális átmeneteiket és azok ismeretességi fokát.

1.1. Középső-felsőeocén szerkezeti-faciális egységek

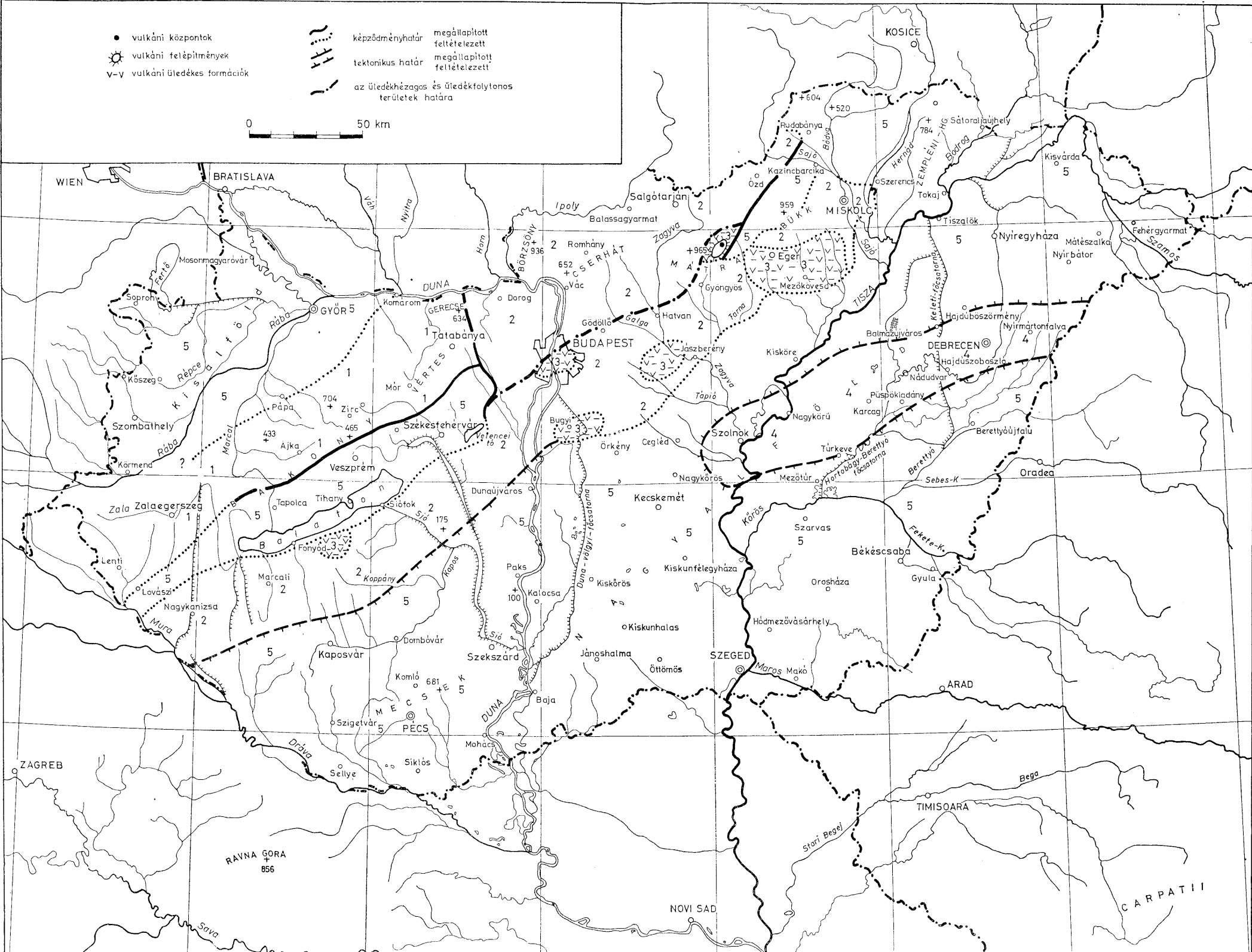
- 1.1.1. A bakonyi típusú epikontinentális terrigén-karbonátos kifejlődési típus

Megállapított szerkezeti-faciális egység, amelynek jelenlegi ÉNy-i és DK-i elterjedési határa a földtani térképezés, geofizikai és fúrásos kutatás adatai alapján a Dunántúl egész területén nagy biztonsággal kijelölhető. Ciklusos fel-

* Az epikontinentális kifejezést a mindenkori self régióra alkalmazzuk. A bakonyi kifejlődési típust szerkezetiileg preformált szigetentengeri jellegűnek tekintjük.

- vulkáni központok
- ☼ vulkáni felépítmények
- V-V vulkáni üledékes formációk
- képződményhatár
- tektonikus határ
- az üledékhézagos és üledékfolytonos területek határa

0 50 km

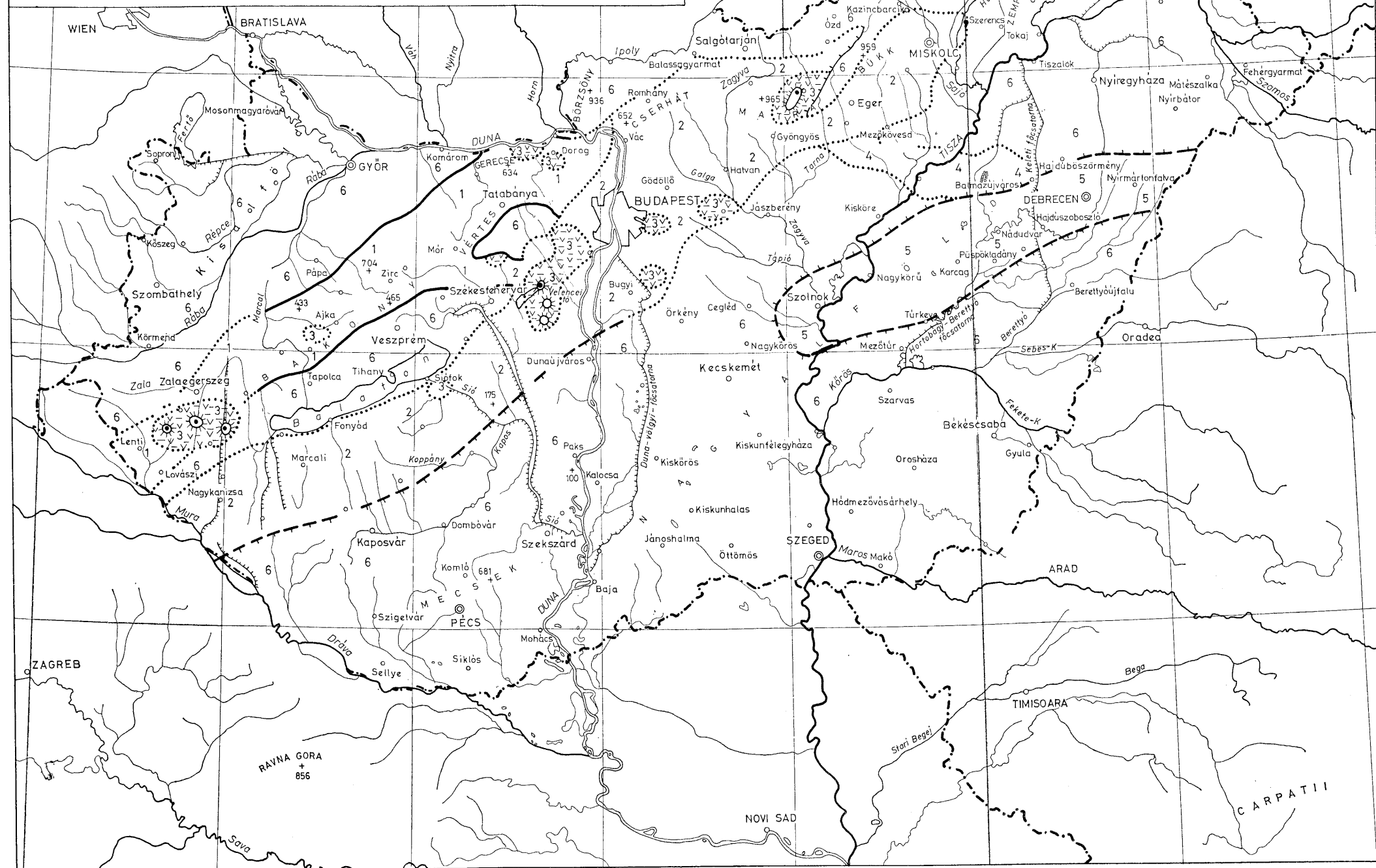


1. ábra. A magyarországi eocén-oligocén határképződményeinek szerkezeti-faciális vázlata (középső-felsőeocén). Szerkesztette: BALÁZS E. (OGIL), BÁLNI T. (ELTE), DUDICH E. (MTA), GIDAI L. (MÁFI), KÖRÖSI L. (MÁFI), RADÓCZ GY. (MÁFI), SZENTGYÖRGYI K. (OGIL), ZELENKA T. (OÉA). J e l m a g y a r á z a t: 1. A bakonyi epikontinentális terrign karbonátos kifejlődési típus, 2. A budai-hegységi epikontinentális terrign karbonátos kifejlődési típus, 3. A magyarországi paleogén vulkáni ív, 4. Az alföldi terrign szubflijs, 5. Az alföldi terrign flis, 6. Üledékkepződés-mentes (lepusztulási) területek

Fig. 1. A sketch of the structure and facies of Hungary's Eocene and Oligocene formations (Middle to Upper Eocene). Plotted by E. BALÁZS (OGIL), T. BÁLNI (ELTE), E. DUDICH (MTA), L. GIDAI (MÁFI), L. KÖRÖSI (MÁFI), GY. RADÓCZ (MÁFI), K. SZENTGYÖRGYI (OGIL), T. ZELENKA (OÉA). L e g e n d: 1. The Bakony Mts. epikontinentális terrigenous carbonate facies type, 2. The Buda Mts. epikontinentális terrigenous carbonate facies type, 3. The Hungarian Paleogene volcanic arc, 4. The Great Hungarian Plain's terrigenous subflysch, 5. The Great Hungarian Plain's flysch, 6. Areas without sedimentation

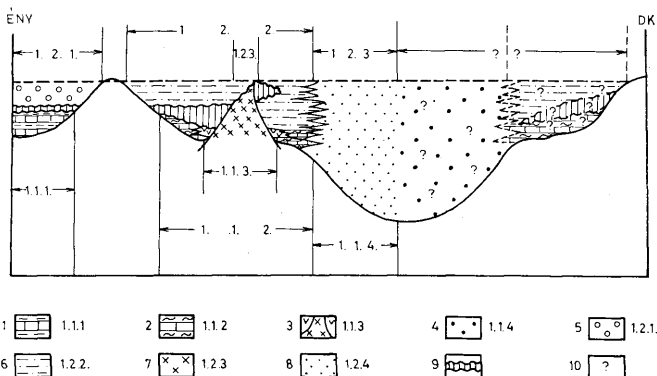
- vulkáni központok
- ☀ vulkáni felépítmények
- V-V vulkáni üledékes formációk
- képződményhatár megállapított feltételezett
- tektonikus határ megállapított feltételezett

0 50 km



2. ábra. A magyarországi eocén-oligocén határképződményeinek szerkezeti-faciális vázlata (alsó-, középsőoligocén). Szerkesztette: BALÁZS E. (OGIL), BÁLDI T. (ELTE), DUDICH E. (MTA), GIDAI L. (MÁFI), KÖRPA S L. (MÁFI), RADÓCZ GY. (MÁFI), SZENTGYÖRGYI K. (OGIL), ZELENK A T. (OÉA). J e l m a g y a r á z a t: 1. A dunántúli kontinentális terrigén molassz kifejlődési típus, 2. A magyarországi epikontinentális terrigén molassz kifejlődési típus, 3. A magyarországi paleogén vulkáni ív, 4. Az alföldi terrigén flis, 5. Üledékképződés-mentes (lepusztulási) területek

Fig. 2. A sketch of the structure and facies of Hungary's Eocene and Oligocene formations (Lower to Middle Oligocene). Plotted by E. BALÁZS (OGIL), T. BÁLDI (ELTE), E. DUDICH (MTA), L. GIDAI (MÁFI), L. KÖRPA S (MÁFI), GY. RADÓCZ (MÁFI), K. SZENTGYÖRGYI (OGIL), T. ZELENK A (OÉA). Legend: 1. The Transdanubian continental terrigenous molasse facies type, 2. The Hungarian epikontinental terrigenous molasse facies type, 3. The Hungarian Paleogene volcanic arc, 4. The Great Hungarian Plain's terrigenous flysch, 5. Areas without sedimentation



3. ábra. A magyarországi eocén-oligocén határképződményei szerkezeti-faciális egységeinek áttekintő elvi réteg-oszlopa. J e l m a g y a r á z a t: 1. Bakonyi epikontinentális terrigén karbonátos kifejlődési típus, 2. Budai-hegységi epikontinentális terrigén karbonátos kifejlődési típus, 3. Magyarországi paleogén vulkáni ív, 4. Alföldi terrigén szubflis és flis (1–4. középső-felsőeocén), 5. Dunántúli kontinentális terrigén molasse, 6. Magyarországi epikontinentális terrigén molasse, 7. Magyarországi paleogén vulkáni ív, 8. Alföldi terrigén flis (5–8. alsó-középsőoligocén), 9. Üledékhezag, 10. Hipotetikus szerkezeti-faciális egységek

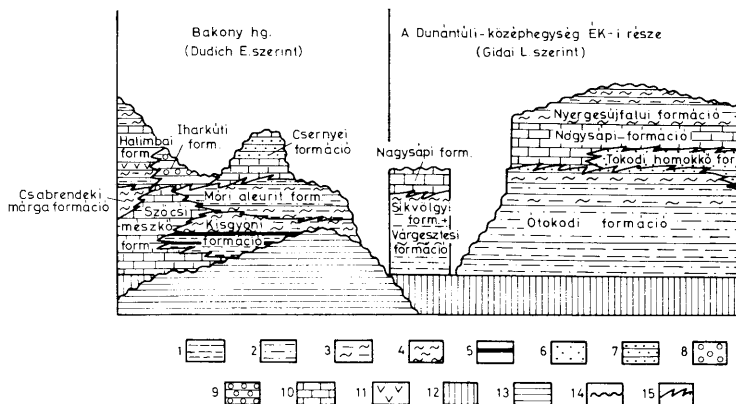
Fig. 3. An idealized columnar section of Hungary's structural and facies units. L e g e n d: 1. The Bakony epicontinental terrigenous carbonate facies type, 2. The Buda Mts. epicontinental terrigenous carbonate facies type, 3. The Hungarian Paleogene volcanic arc, 4. The Great Hungarian Plain's terrigenous subflysch and flysch (1 to 4. Middle to Upper Eocene), 5. The Transdanubian continental terrigenous molasse, 6. The Hungarian epicontinental terrigenous molasse, 7. The Hungarian Paleogene volcanic arc, 8. The Great Hungarian Plain's terrigenous flysch (5 to 8. Lower to Middle Oligocene), 9. Hiatus, 10. Hypothetical structural and facies units

építésű, túlnyomórészt marin terrigén-karbonátos képződményekből áll, amely helyenként krisztaloklasztos andezit-, illetve dacittufabetelepedéseket tartalmaz. Képződményeinek jelenleg ismert, egy szelvényben megállapított vastagsága mintegy 0–400 m között változik. Fekvéjében többnyire üledékfolytonossággal alsóeocén korú terrigén-karbonátos vagy hiátussal paleo-mezozóos képződmények települnek. Fedőjében eróziós és szögdiszkordanciával oligocén, neogén vagy negyedidőszaki képződmények észlelhetők.

Jellemző litosztratigráfiai egységei (4. ábra) a következők: *szöci mészkő formáció, csabrendeki márga formáció, halimbai formáció, iharkuti formáció, kiskgyóni formáció, móri aleurit formáció, csernyei formáció, várgesztesi formáció, síkvölgyi formáció, ótokodi formáció, nagysápi formáció, nyergesújfalu formáció, tokodi homokkő formáció.**

A bakonyi és budai-hegységi epikontinentális terrigén-karbonátos kifejlődési típusok egymástól jól elkülönülnek. Az egyes laterális átmenetek zónáját az 1. ábra szemlélteti.

* A dorogi és tatabányai formáció rétegtani helyzete vitatott. A 4. ábra — GIDAI L. álláspontját tükrözve (alsóeocén) — ezeket nem tünteti fel. Ezzel szemben DUDICH E.—KOPEK G.-ral egyetértve — e két formációt is középsőeocén korúnak tartja.



4. ábra. A bakonyi epikontinentális terrigén karbonátos kifejlődési típus jellemző litosztratigráfiai egységei. Jel magyarázat: 1. Ágyag, 2. Silstone, 3. Argillaceous-marl, 4. Marga, 5. Barnaköszén, 6. Homok, 7. Homokkő, 8. Kavics, 9. Konglomerátum, 10. Meszkő, 11. Andezittufa, 12. Alsóeocén képződmények, 13. Paleo-mezozoós képződmények, 14. Diszkordancia felület, 15. Faciészátmenet

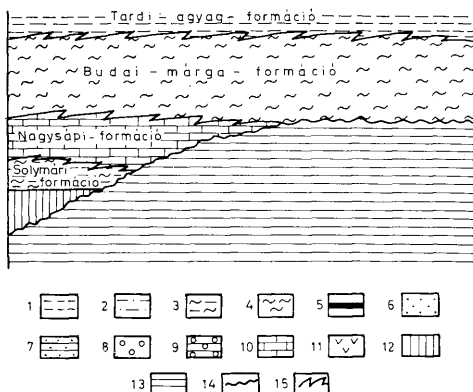
Fig. 4. Characteristic lithostratigraphic units of the Bakony Mts. epikontinental terrigenous carbonate facies type. Legend: 1. Clay, 2. Silstone, 3. Argillaceous-marl, 4. Marl, 5. Browncoal, 6. Sand, 7. Sandstone, 8. Pebble, 9. Conglomerate, 10. Limestone, 11. Andesite tuff, 12. Lower Eocene formations, 13. Pale-Mesozoic formations, 14. Unconformity, 15. Facies transition

1.1.2. A budai-hegységi epikontinentális terrigén-karbonátos kifejlődési típus

Megállapított szerkezeti-faciális egység, amelynek jelenlegi ÉNY-i és DK-i elterjedési határa a rendelkezésre álló fúrásos adatok alapján csak hozzávetőlegesen adható meg. A fúrási és geofizikai adatok alapján a magyarországi paleogén vulkáni ív vulkáni és vulkáni-üledékes képződményeivel való részleges területi egybeesés (1. ábra) valószínűsíthető. Szintén ciklusos felépítésű, zömmel terrigén-karbonátos kifejlődésű marin képződmények építik fel. A bakonyi típussal szemben határozottan megnő a vulkáni és vulkáni-üledékes kifejlődések aránya. Az ebbe a szerkezeti-faciális egységbe sorolható üledékek vastagsága 0–200 m közötti. Fekvéjében diszkordánsan paleo-mezozoós képződmények települnek. Fedőjében üledékfolytonossággal oligocén, eróziós és szögdiszkordanciával neogén vagy negyedidőszaki üledékek mutatkoznak.

Jelenleg elkülöníthető litosztratigráfiai egységei (5. ábra) az alábbiak: *nagysápi formáció*, *solymári formáció*, *budai márga formáció*.

A budai-hegységi szerkezeti-faciális egység képződményeinek a magyarországi paleogén vulkáni ívvel való kapcsolata egyes területeken (Ságvár, Velenicei-hegység, Budai-hegység, Budapest, Ujhartyán, Sári, Tóalmás, Recsk, Tard) rögzíthető, azonban érdemben nem lehatárolható. Az alföldi terrigén flishez vezető átmenetek egyelőre csak feltételezhetők, mindössze az egerlövői-szihalmi (?) mélyfúrás képződményei mutatnak szubflis jelleget.



5. ábra. A budai-hegységi epikontinentális terrigén-karbonátos kifejlődési típus jellemző litosztratigráfiai egységei (GIDAI L., 1979). Jelmagyarázat: lásd a 4. ábránál

Fig. 5. The Buda Mts. epikontinental terrigenous-carbonate facies type: characteristic lithostratigraphic units (L. GIDAI, 1979). For the legend, see Fig. 4.

1.1.3. A magyarországi paleogén vulkáni ív

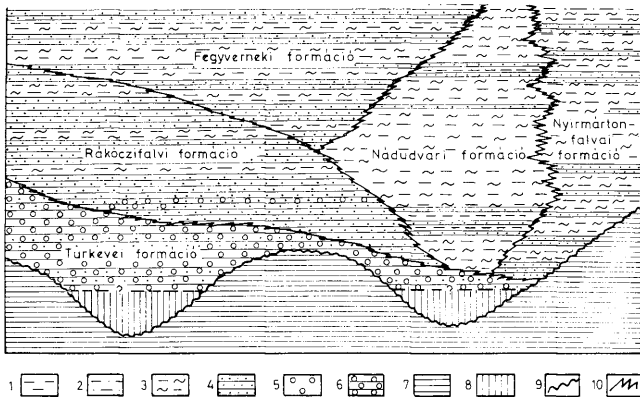
Megállapított szerkezeti-faciális egység. Elterjedésének ÉNy-i és DK-i határa jelenleg pontosan nem vonható meg. Túlnyomórészt neutrális (andezit), alárendelten savanyú (dácit) vulkáni és szubvulkáni képződményekből áll. Az egyes vulkáni felépítmények (központok) Hahót—Zalatárnok—Zalaszentmihály—Nagylengyel, Ságvár?, Szabadbattyán, Velencei-hegység, Budai-hegység DNy-i előtere? és Recsk térségében valószínűsíthetők. A vastagságra, továbbá a fekvőjére, fedőjére vonatkozó adatok csak szórványosan (Recsk) ismertek. A felsorolt vulkáni központok termékei szárazföldi és marin környezetben halmozódtak fel. Az üledékes-vulkáni átmenetek területe a fentiekén kívül Misefa, Pölöske, Pötréte, Dióskál, Ságvár, Balatonbozsok, Lovasberény, Sári, Tóalmás, Recsk, Tard vidékén körvonalazható. Az alföldi flishez vezető átmenetek ismeretlenek és bizonytalanok.

Előzetesen javasolt jellemző litosztratigráfiai egységei az *észak-zalai andezit formáció*, a *velencei-hegységi andezit formáció* és az *észak-mátrai andezit formáció*. További litosztratigráfiai egységei jelenleg nem jelölhetők ki.

1.1.4. Az alföldi terrigén flis és szubflis

Megállapított szerkezeti-faciális egység. Jelenleg DK-i határa megbízható módon, ÉNy-i határa nagyobb szakaszon csak hozzávetőlegesen állapítható meg a szénhidrogénkutató fúrások, valamint a geofizikai mérések adatai révén. A flis D-i, DNy-i irányban feltételezett folytatását a mélyfúrás adatok eddig nem erősítették meg.

Az ÉK—DNy-i csapású üledékgyűjtőt heterogén flis tölti ki. Szubflisre emlékeztető átmeneti kifejlődést tartalmaz az egerlővői-szihalomi? fúrás rétegsora.



6. ábra. Az alföldi terrigén flis jellemző litosztratigráfiai egységei. Jelmagyarázat: 1. Agyag, 2. Aleurit, 3. Agyagmárga, 4. Homokkő, 5. Kavics, 6. Konglomerátum, 7. Paleo-mezozoos képződmények, 8. Alsóeocén képződmények, 9. Diszkordancia felület, 10. Fáciesátmenet

Fig. 6. Characteristic lithostratigraphic units of the Great Hungarian Plain's terrigenous flysch. Legend: 1. Clay, 2. Siltstone, 3. Argillaceous-marl, 4. Sandstone, 5. Pebble, 6. Conglomerate, 7. Palaeo-Mesozoic formations, 8. Lower Eocene formations, 9. Unconformity, 10. Facies transition

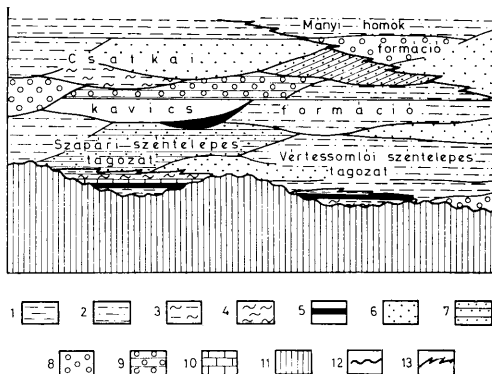
Durva- és finomtörmelékcsiszű kőzeteket változatos arányban tartalmazó, különféle fliskifejlődéseket tártak fel a történelmi, szolnoki, rákóczifalvi, turkevei, turgonyi, kisújszállási, nagykőrüi, tiszapüspöki, fegyverneki, kengyeli, karcagi, püspökladányi, kabai, nagyiváni, nádudvari, hajduszoboszlói, ebesei, debreceni, józsaai, nyírmártonfalvai és nyírlugosi kutatófúrások.

A túlnyomórészt terrigén képződmények ciklusos felépítésűek. Többnyire jól felismerhetők a flisre jellemző litológiai sajátosságok, zagyözönökből történő újrülepedési jegyei.

Ezen szerkezeti-faciális egységbe sorolható üledékek jelenleg ismert vastagsága 100–400 m, fúrással feltárt legnagyobb vastagsága 1000 m-t meghaladja (Nyírmártonfalva 1. sz. fúrás). Fekvéjében üledékfolytonossággal alsóeocén (Alesi, Nádudvar, Hajduszoboszló, Balmazújváros, Józsa), eróziós és szögdiszkordanciával paleo- és mezozoos képződmények ismeretesek. A flisképződmények jelentős részét a fúrások nem harántolták, mindössze a terület kisebb részén ismeretes a közvetlenül a fekvő minősége és a fekvőhöz való viszony. Fedőjében vélhetően üledékfolytonossággal oligocén(?) vagy bizonyíthatóan hiátussal neogén üledékek települnek.

Jelenleg elkülönítésre javasolt litosztratigráfiai egységei a rákóczifalvi formáció, a fegyverneki formáció, a nádudvari formáció, a turkevei formáció és a nyírmártonfalvai formáció (6. ábra).

A budai-hegységi kifejlődési típushoz vezető faciális átmenetek egyelőre csak valószínűsíthetők (Égerlövő – Szihalom?). Ezzel szemben a DK-i oldalon határozottan felismerhetők a Tiszántúl kristályos tömege felé irányuló kitérési tendenciák (Turkeve), illetve epikontinentális átmenetek (Püspökladány).



7. ábra. A dunántúli kontinentális terrigén molassz kifejlődési típus jellemző litosztratigráfiai egységei. Jelmagyarázat: 1. Agyag, 2. Aleurit, 3. Agyagmárga, 4. Márga, 5. Barnakőszén, 6. Homok, 7. Homokkő, 8. Kavics, 9. Konglomerátum, 10. Mészkö, 11. Palaeo-mezozóos és eocén képződmények, 12. Diszkordanciafelület, 13. Fáciesátmenet

Fig. 7. Characteristic lithostratigraphic units of the Transdanubian continental terrigenous molasse type. Legend: 1. Clay, 2. Siltstone, 3. Argillaceous-marl, 4. Marl, 5. Brown coal, 6. Sand, 7. Sandstone, 8. Pebble, 9. Conglomerate, 10. Limestone, 11. Palaeo-Mesozoic and Eocene formations, 12. Uncertainty, 13. Facies-transition

1.2. Alsó-középsőoligocén szerkezeti-faciális egységek

1.2.1. A Dunántúli kontinentális terrigén molassz kifejlődési típus

Megállapított szerkezeti-faciális egység, amelynek ÉNy-i és DK-i határa a fúrásos és geofizikai adatok alapján jól körvonalazható. Ciklusos felépítésű, túlnyomórészt fluviális, alárendeltebben fluviomarzin kifejlődésű. Az ide sorolható üledékek jelenleg ismert vastagsága 0–500 m között ingadozik. A fekvésében üledékhézaggal települő legfiatalabb képződmények felsőeocén korúak. Fedőjében üledékfolytonossággal felsőoligocén-alsómiocén, eróziós és szögdiszkordanciával középsőmiocén, pliocén és negyedidőszaki üledékek mutatkoznak.

Jellemző litosztratigráfiai egységei (7. ábra) a *csalkai kavics formáció* és részben a *mányi homok formáció*.*

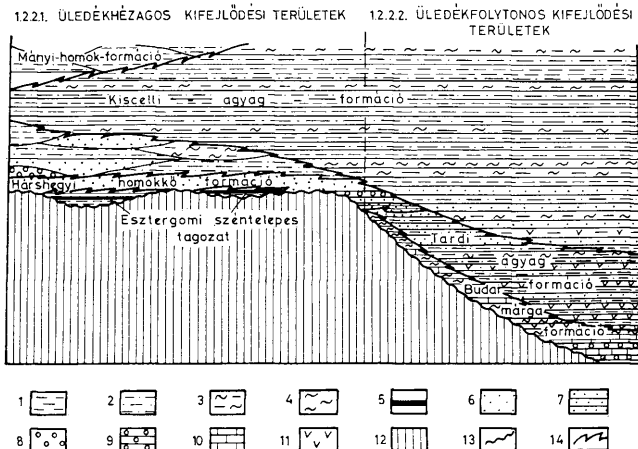
A magyarországi epikontinentális terrigén molassz kifejlődési típushoz vezető laterális átmenetek zónája jól körvonalazható.

1.2.2. A magyarországi epikontinentális terrigén molassz kifejlődési típus

1.2.2.1. Üledékhézagos kifejlődési területek

A 2. ábrán jelzett határvonalattól ÉNy-ra rögzíthetők azok az üledékhézagos kifejlődési területek, ahol az alsó-középsőoligocén képződmények a legfiatalabb (felső) eocén üledékeken eróziós diszkordanciával települnek. A jelzett vonaltól DK-re az eocén és oligocén üledékek közötti folytonosság bizonyított vagy feltételezhető.

* A mányi homok formációt BÁLDI T. (1973) szerint felsőoligocén korú.



8. ábra. A magyarországi epikontinentális terrigén molassz kifejlődési típus jellemző litosztratigráfiai egységei. Jel-magyarázat: 1. Agyag, 2. Aleurit, 3. Agyagmárga, 4. Márga, 5. Barnakőszén, 6. Homok, 7. Homokkő, 8. Kavics, 9. Konglomerátum, 10. Mészkö, 11. Andezittufa, 12. Paleo-mezozoós képződmények, 13. Diszkordancia felület, 14. Fáciesátmenet

Fig. 8. Characteristic lithostratigraphic units of the Hungarian epikontinental molasse facies type. Legend: 1. Clay, 2. Siltstone, 3. Argillaceous marl, 4. Marl, 5. Browncoal, 6. Sand, 7. Sandstone, 8. Pebble, 9. Conglomerate, 10. Limestone, 11. Andesite tuff, 12. Paleo-Mesozoic formations, 13. Unconformity, 14. Facies transition

Az üledékhézagos kifejlődési területeken az alsó-középsőoligocén képződmények fedőjében üledékfolytonossággal felsőoligocén-alsómiocén, jelentős diszkordanciával középső-felsőmiocén pliocén és negyedidőszaki üledékek észlelhetők. Az idesorolható képződmények jelenlegi vastagsága 0–1200 m között valószínűsíthető.

Jellemző litosztratigráfiai egységei (8. ábra) a következők: *hárshgyi homokkő formáció*, *kiscelli agyag formáció*, *mányi homok formáció*.

1.2.2.2. Üledékfolytonos kifejlődési területek

Az előbbieken vázolt (2. ábra) határvonalától DK-re rögzíthetők (valószínűsíthetők) az üledékfolytonos kifejlődési területek. Az epikontinentális terrigén molassz kifejlődési típus ezen területén belül az oligocén képződmények üledékfolytonossággal fejlődnek ki a fekvő felsőeocén képződményekből. Fedőjükben üledékfolytonossággal felsőoligocén-alsómiocén, hiátussal középső-felsőmiocén, pliocén és negyedidőszaki üledékek mutatkoznak. Az ide tartozó képződmények jelenleg ismert vastagsága maximum 1200 m-re becsülhető.

Tipikus litosztratigráfiai egységei (8. ábra) az alábbiak: *tardi agyag formáció*, *kiscelli agyag formáció*.

A laterális átmenetek az üledékhézagos és üledékfolytonos kifejlődési területek között hozzávetőlegesen jelölhető ki. Az üledékfolytonos területek és a

magyarországi palogén vulkáni ív képződményei közötti átmenetek egyes területek (Buzsák, Budai-hegység, Budapest, Bugyi–Sári, Tóalmás, Recsk, Tard, Bükkalja) mélyfúrásainak adatai alapján körvonalazhatók (2. ábra).

1.2.3. A magyarországi paleogén vulkáni ív

Megállapított szerkezeti-faciális egység, amelynek egyes kifejlődési területei (Buzsák, Budai-hegység, Budapest, Bugyi–Sári, Tóalmás, Recsk, Tard, Bükkalja) mozaikszerűen feltártak. A legtöbb kifejlődési terület jellemzője a vulkáni centrumoktól távoli, neutrális (andezit) és savanyú (riodácit) szórt kristaloklasztos tufa vulkáni anyagszolgáltatás. A vulkáni-üledékes anyag együttes előfordulása ismereteink szerint zömmel az üledékfolytonos területekre korlátozódik. Az esetenként meghatározható legfiatalabb üledékfolytonos fekvő a *budai márga formáció*, míg az üledékfolytonos fedő a *kiscelli agyag formáció* üledékeiből áll. Önálló vulkáni központok és felépítmények jelenleg nem jelölhetők ki, de feltételezhető egyes központok (Recsk) továbbélése.

Jellemző litosztratigráfiai egysége a *tardi agyag formáció*, amelynek maximális vastagsága Budapestnél 195, Mezőkeresztesnél 265 m.

A laterális fáciesátmenetek mind az üledékhézagos epikontinentális terrigén molassz területek mind az alföldi terrigén flis felé csupán valószínűsíthetők.

1.2.4. Az alföldi terrigén flis

Valószínűsített szerkezeti-faciális egység, amelynek feltételezett elterjedését a 2. ábra vázolja. Létének feltételezése elsősorban a tiszántúli szénhidrogénkutató fúrások (Püspökladány, Hajduszoboszló, Debrecen, Nyírlugos) szórványos őslénytani, továbbá települési helyzetére és litológiai adatokra alapozott (Nagyiván, Hajduszoboszló, Hajduhadház, Debrecen, Nyírlugos).

Települési helyzete egyelőre pontatlanul ismert, feltételezett üledékfolytonossággal települhet az alföldi terrigén flis eocén korbesorolású kőzetrétegtani egységei felett. Fedőjében hiátussal lényegesen fiatalabb neogén képződmények települnek. Vastagsága egyelőre nem állapítható meg.

Oligocén korának feltételezését alátámasztják továbbá a romániai szénhidrogénkutató fúrások (Nagykároly, Piskolt, Vámosháza) őslénytani adatai is (ISTOICESCU, D.—IONESCU, G., 1968).

A magyarországi epikontinentális terrigén molassz felé vezető laterális átmenetek jelenleg ismeretlenek. Hasonlóképpen tisztázatlan a tiszántúli kristályos hátság felé mutató átmenet kérdése is.

2. Ösföldrajzi-fejlődéstörténeti vázlat

A tárgyalt szerkezeti-faciális egységek időbeli és térbeli elkülönítésével a mezoalpi szerkezetföldtani ciklus jellemző momentumának, az ún. pireneusi fázisnak hatását és szerepét kívántuk érzékeltetni. A 3. ábra elvi rétegoszlopán mutatjuk be az egyes szerkezeti-faciális egységek feltételezett eredeti helyzetét. Ezen rétegoszlop és az 1., 2. ábra alapján vázoljuk a magyarországi eocén-oligocén határ képződményeinek fejlődéstörténetét.

A középső-felsőeocén korszak folyamán az epikontinentális terrigén-karbonátos üledékképződés színtere volt a Dunántúl középső harmada, az Alföld ÉK-i pereme és az Északi-középhegység jelentős része. A magyarországi paleogén vulkáni ív jelenleg elkülöníthető centrumai (Észak-Zala, Ságvár?, Velen-

cei-hegység, Budai-hegység DNy-i előtere?, Észak-Mátra) önálló vulkáni szigetként emelkedtek ki szárazföldi-tengeri környezetükből. A lábukatukon túli területrészekon üledékes-vulkáni képződmények együttes felhalmozódása ment végbe. Az epikontinentális terrigén-karbonátos szerkezeti-faciális egységek és az alföldi terrigén flis valószínű eredeti átmenetét jelzik az egerlővő-szihalomi? terület fúrásai, továbbá a flis komplexum DK-i oldalán észlelhető epikontinentális terrigén-karbonátos kifejlődések (pl. a Püspökladány-9., 13., Hajduszboszló-5., 8., 12. sz. fúrás).

A 3. ábrán bemutatott üledékgyűjtő modelljét a tiszántúli kristályos hátság felé újabb megismert laterális epikontinentális fáciesátmenetek mellett az ÉNy-i peremen mélyült fúrások (Tiszapüspöki 2., Nagykörű 1. sz. fúrás) némelyikében észlelt fáciesjegyek is megerősíteni látszanak. Ez utóbbi előfordulások kőzetkifejlődése és ősmaradványai az epikontinentális típushoz vezetők átmenetre utalnak.

Az üledékfelhalmozódás súlyponti területeként az alföldi terrigén flis zóna jelölhető ki. Eredendően üledékképződésmentes területnek tekinthető a Kisalföld, a bakonyi és a budai-hegységi szerkezeti-faciális egységet egymástól részben elválasztó félsziget, a Dunántúl DK-i harmada, az Északi-középhegység É-i peremvidéke, a Duna–Tisza közének középső és D-i része, a Nyírség É-i, továbbá a Tiszántúl D-i és DK-i része. A felsorolt üledékképződésmentes területek jelentős részben lepusztulási területként is értelmezhetők.

Az eocén oligocén kor határán bekövetkezett nagyméretű regionális átalakulást a 2. és 3. ábra szemlélteti. Az epikontinentális terrigén-karbonátos üledékképződést kontinentális és epikontinentális terrigén üledékek felhalmozódása váltotta fel. Az üledékhézagok kifejlődési területeken érvényesült az ún. „infraoligocén denudáció”.

A magyarországi paleogén vulkáni ív fő paroxizmusa az eocén kor végére gyakorlatilag lezárult. Az oligocén kor kezdetén működő, azonban jelenleg ki nem jelölhető, távoli vulkáni centrum(ok)ból származó vulkáni anyag csak az üledékfolytonos epikontinentális területeken követhető. Rögzíthető, hogy a vulkáni ív észak-zalai centrumai szárazföldi lepusztulási területet képviselnek. Az alföldi terrigén flishez vezető átmenetre utaló, alsó-középsőoligocén kort bizonyító fúrásos adatok jelenleg még ismeretlenek. A flis zónán belül feltárt terrigén eocén és oligocén képződmények közötti kapcsolat jelenleg tisztázatlan, az üledékfolytonosság lehetőségét kizáró adat egyelőre nincs. Feltételezett az üledékgyűjtő vázolt felépítése (3. ábra), azonban ezt közvetlenül alátámasztó adatok ezideig hiányoznak.

Az alsó-középsőoligocén üledékképződés súlyponti területeként az Északi-középhegység (Zagyva-árok) jelölhető ki. Eredetileg üledékképződésmentes terület a Kisalföld, a Balaton – velencei-tavi paleogén hát, a Dunántúl DK-i harmada, a Duna–Tisza közének D-i és középső része, az Északi-középhegység Darno-szendrói kiemelt vonulata és ÉK-i harmada, a Nyírség É-i része, valamint a Tiszántúl D-i és DK-i területei. Az említett üledékképződésmentes területek ugyanúgy, mint a középső-felsőeocén folyamán nagyrészt lepusztulási területnek is tekinthetők.

Irodalom — References

- BALÁZS E. (1978): A paleogén vulkanizmus és a tektonika összefüggései a „Balaton-vonal” környékén. Előadás a KAPG Soproni konferenciáján
- BALÁZS E.—JUHÁZS A.—MÁTYÓK I. (1969): A magyarországi harmadidőszaki vulkáni képződmények összefoglaló értékelése a kőolajkutatás szempontjainak figyelembevételével. OKGT-Adattár, kézirat.
- BALOGH K. (1971): The isopachyte map of the Oligocene of North Hungary. Acta Univ. Szegediensis, Min. Petr. 20. 1. pp. 19—30.
- BÍDI T. (1973): Mollusc fauna of the Hungarian Upper Oligocene (Egerin). Akadémiai Kiadó, Budapest
- BÍDI T. (1976): A Dunántúli középhegység és Észak-magyarországi oligocénjének korrelációja. Földt. Közl. 106. pp. 407—424.
- BÉRCZINÉ MARK A. (1975): A Mezőkeresztes környéki eocén és oligocén üledékes kőzetek foraminiferás fáciesei. Földt. Közl. 105. pp. 261—274.
- CSIKY G. (1965a): A Budapest környéki újabb szénhidrogén-kutatások és azok földtani eredményei. Földt. Közl. 86. pp. 373—389.
- CSIKY G. (1965b): A magyarországi kőolaj és földgázróló sekélyszerkezetkutatások földtani eredményei. Bány. Koh. Lapok 89. pp. 305—315.
- CSONGRÁDI B. né—KÖVÁRY J.—MAJZON L. (1959): Adatok a Budapest környéki medencérszek rétegsorához. Földt. Közl. 89. pp. 407—412.
- DUDICH, E. (1971): Eocene sedimentary formations and sedimentation in the Bakony Mountains, Transdanubian, Hungary. Acta Geol. Acad. Sci. Hung. 21. (1—3), pp. 1—21.
- DUNICH E.—KÖPEK G. (1980): A Bakony és környéke eocén ősföldrajzának vázlata. Földt. Közl. 110. pp. 417—431.
- FÜLÖP J.—CSÁSZÁR J.—HAAS J.—JÓCHÁNE EDELENYI E. (1975): A rétegtani osztályozás, neveztetés és gyakorlati alkalmazásuk irányelvei. Budapest
- GIDAI, L. (1971): Les rayons de factes de l'Eocene dans la région NE de la Transdanube. MÁFI Évkönyve 54. 4. pp. 115—138.
- GIDAI, L. (1971): Les relations stratigraphiques de l'Eocene de la région NE de la Transdanubie. MÁFI Évkönyve 54. 4. pp. 363—369.
- GIDAI L. (1972): A dorogi terület eocénje. MÁFI Évkönyve 55. 1. pp. 1—140.
- GIDAI L. (1978): Az ÉK-dunántúli eocén képződmények ősföldrajzi viszonyai. Földt. Közl. 108. pp. 540—563.
- GIDAI L. (1978): A kősi eocén képződmények rétegtani viszonyai. Földt. Közl. 108. pp. 65—86.
- ISTOCSOUR, D.—IONESCU, G. (1968): Geologia partii de Nord a depresuni panonice (Sectorul Oradea — Satu Mare) Dari de Seama ale sedintelor 55. pp. 73—78.
- JUHÁZS Á. (1964): Adatok a Duna—Tisza köze É-i részének mélyföldtanához. Földt. Közl. 94. pp. 184—194.
- JUHÁZS Á. (1966): Kapcsolat a Tisza-völgyi és a Duna—Tisza közti paleogén üledékgyűjtők között. MÁFI Évi Jel. 1964-ről, pp. 535—543.
- JUHÁZS, A. (1970): The flysch-like formations of the Great Hungarian Plain. Acta Geol. Acad. Sci. Hung. 14. pp. 407—415.
- JUHÁZS Á. (1971): A Duna—Tisza köze harmadidőszaki vulkanitjai. Földt. Közl. 101. pp. 1—12.
- JUHÁZS Á.—SZÓTS E.—HUTTER E.—MÁTYÓK I.—CSONGRÁDI B. né (1968): A magyarországi flisösszetétel rétegtani és szerkezeti viszonyainak összefoglaló értelmezése az alföldi szénhidrogénkutatató fúrások alapján. OKGT Adattár, kézirat
- KÖPEK, G. (1968): Geofazies- Probleme des Eozäns im Transdanubischen Mittelgebirge (Ungarn). Zbor. Geol. Ved. 19. pp. 161—177.
- KÖPEK G.—KECSKEMÉTI T.—DUDICH E. (1965): A Dunántúli középhegység eocénjének rétegtani kérdései. MÁFI Évi Jel. 1964-ről, pp. 249—264.
- KÖPEK, G.—DUDICH, E.—KECSKEMÉTI, T. (1971): L'Eocène de la Montagne du Bakony. MÁFI Évkönyve 54. 4. pp. 201—231.
- KÖPEK, G.—DUDICH, E.—KECSKEMÉTI, T. (1972): Essai comparatif sur la paléogéographie éocène de la Transdanubie et de la Slovaquie du Sud. Zbor. Geol. Ved 17. pp. 147—164.
- KÖRPÁS, L. (1977): Sztruktúrno-facialnaja szkema oligocenovüh otlozsenyi vengrii. Kiev
- KÖRÖSSY L. (1956): A Tiszántúli északi részén végzett kőolajkutatás földtani eredményei. Földt. Közl. 86. pp. 390—402.
- KÖRÖSSY L. (1957): A Tiszántúli mélyföldtani és ősföldrajzi viszonyai a kőolajkutatás kilátásai szempontjából. Bány. Koh. Lapok 90. pp. 491—503.
- KÖRÖSSY L. (1959): A Nagy Magyar Alföld flis jellegű képződményei. Földt. Közl. 89. pp. 115—124.
- KÖRÖSSY L. (1977): A Szolnok-máramarosi flisárók szerkezeti helyzete. Földt. Közl. 107. pp. 398—405.
- MAJZON L. (1956): Kőolajfúrásaink újabb rétegtani eredményei. Földt. Közl. 86. pp. 44—58.
- MAJZON L. (1966): Foraminifera vizsgálatok. Akadémiai Kiadó, Budapest
- Magyarország Magyarországi 200 000-es földtani térképsorozatához
- L-34 II Budapest, 1966
- L-34-IV Debrecen, 1966
- L-34-III Eger, 1965
- L-33-VI Győr, 1971
- L-34-VIII Kecskemét, 1967
- L-34-XIII Pécs, 1966
- M-34-XXXII Salgótarján, 1966
- L-34-VII Székesfehérvár, 1972
- L-34-IX Szolnok, 1967
- L-34-I Tatabánya, 1968
- L-33-XII Veszprém, 1972
- L-34-X Békéscsaba, 1975
- M-34-XXXV Kiskvárd, } 1975
- L-34-V Mátészalka, }
- M-34-XXXIII Miskolc, 1975
- L-33-XI Zalaegerszeg, 1976
- L-34-XIX Mohács, 1973
- L-34-XV Szeged, }
- L-34-XVI Gyula, } 1974
- L-34-XIV Kiskunhalas, 1971
- M-34-XXXIV Sátoraljaújhely, 1966
- RAYVÁSZ Cs. (1961): Az alföldi mélyfúrásokból előkerült flis rétegek sztratigráfiai és közzetani tanulmányozása. OKGT Adattár, kézirat

- SIRDÓ M. (1969): Az ún. „kréta-paleogén határképződmények” az alföldi mélyfúrásokban. Földt. Közl. 79. pp. 202–205.
- SCHMIDT E. R. (1939): A kincstár csonkamagyarországi szénhidrogénkutató mélyfúrásai. MÁFI Évkönyve 34. pp. 1–272.
- SZEPESHÁZY K. (1973): A Tiszántúl északnyugati részének felsőkréta és paleogén korú képződményei. Akadémiai Kiadó, Budapest
- SZÉKYNÉ FUX V. (1957): Adatok a Dunántúli medence harmadkori vulkánosságához. Földt. Közl. 87. pp. 63–67.
- SZÉNÁS GY. (1969): The evolution and structure of the Carpathian Basin. Special paper of the Hungarian R. E. Geophysical Institute for the IX. Session on the Carpatho-Balkan Association, Budapest
- SZTRÁKOS, K. (1974): Paleogene Planktonic Foraminiferal Zones in Northeastern Hungary. Frag. Min. et Paleont. 5. pp. 29–81.
- SZTRÁKOS K. (1975): A kard-d-buzsáki paleogén rétegek újvizsgálata. Földt. Közl. 105. pp. 488–494.
- SZTRÁKOS K. (1975): A Budapesttől északkeletre elterülő terület paleogénjének ősföldrajza. I. Rész. A felsőlutéciaiától a kiscelli agyag/tarói agyag határig. Ősl. Viták 22. pp. 51–80.
- TELEGDI ROTH K. (1927): Infraoligocén denudáció nyomai a Dunántúli középhegység északnyugati peremén. Földt. Közl. 57. pp. 32–41.

RÖVID KÖZLEMÉNYEK

Kriptovulkáni szerkezet a Bakonyban

Dr. Moldvay Loránd

(1 ábrával)

A szerkezetkutatók előtt régóta ismert, hogy a Bakony északi szélén nincsenek meg, vagy még ismeretlenek a hegységeinkre („geoantiklinálisainkra”) jellemző előmélyedések, ebben az övben inkább csak folyamatosan alacsonyabb felszíni hegységalkotó képződményeket találunk.

Ha azonban a Bakony északi szélét behatóbban tanulmányozzuk, azt látjuk, hogy Deveser, Ajka és Pápa közt meghúzható köríven belül körkörös és jellegzetesen „örvénylő” törésvonalak rendszere jelenik meg, amely a kriptovulkánokra a jellemző.

Kriptovulkánnak általában a felszín közelébe emelkedett, de fel nem tört szubvulkáni magmás tömegnek és a nyomása következtében szerkezetileg átalakult nem vulkáni fedőkőzetek együttesét nevezzük. Egyesek az ilyen jellegű képződmények keletkezését prekambriumi meteorbecsapódásokkal, a szialikus kéreg ősrégi sérülésével is kapcsolatba hozzák. Önmagában a jelenség azért is érdekes, mert a rendszerhez tartozó nem-vulkáni kőzetek alatt, vagy ezek repedéseiben jó esetben ércfeldúsulásra lehet számítani. A kriptovulkán ezenkívül a nem-vulkáni kőzetekbe zárt hasznos képződmények (pl. kőszén) szerkezeti helyzetét is nagy mértékben befolyása alá vonja. A kriptovulkánra mindig jellemző, hogy van morfológiailag is kiemelkedő központi magja. Ez esetünkben Magyarországnál helyezkedik el, ahol paleogén-neogén takaró alól kibújva kréta összlet emelkedik viszonylag magasra. A központi magot kisebb-nagyobb sülyvedékek veszik körül vagy folyamatosan gyűrű alakban, vagy egymástól elválasztva; e gyűrűben az idősebb képződményeket lezökkent helyzetben találjuk, fiatalabb kőzetek alatt. A rendszerben megjelenhetnek körív alakú horsztok is. Különösen szép a Magyarországtól ÉK-re látható ív alakú kréta horszt, melynek keskeny pásztját dél felé eocén nummulinás összlet viszi tovább, végül az ív alakú képződmény felkanyarodik ÉNY felé (1. ábra).

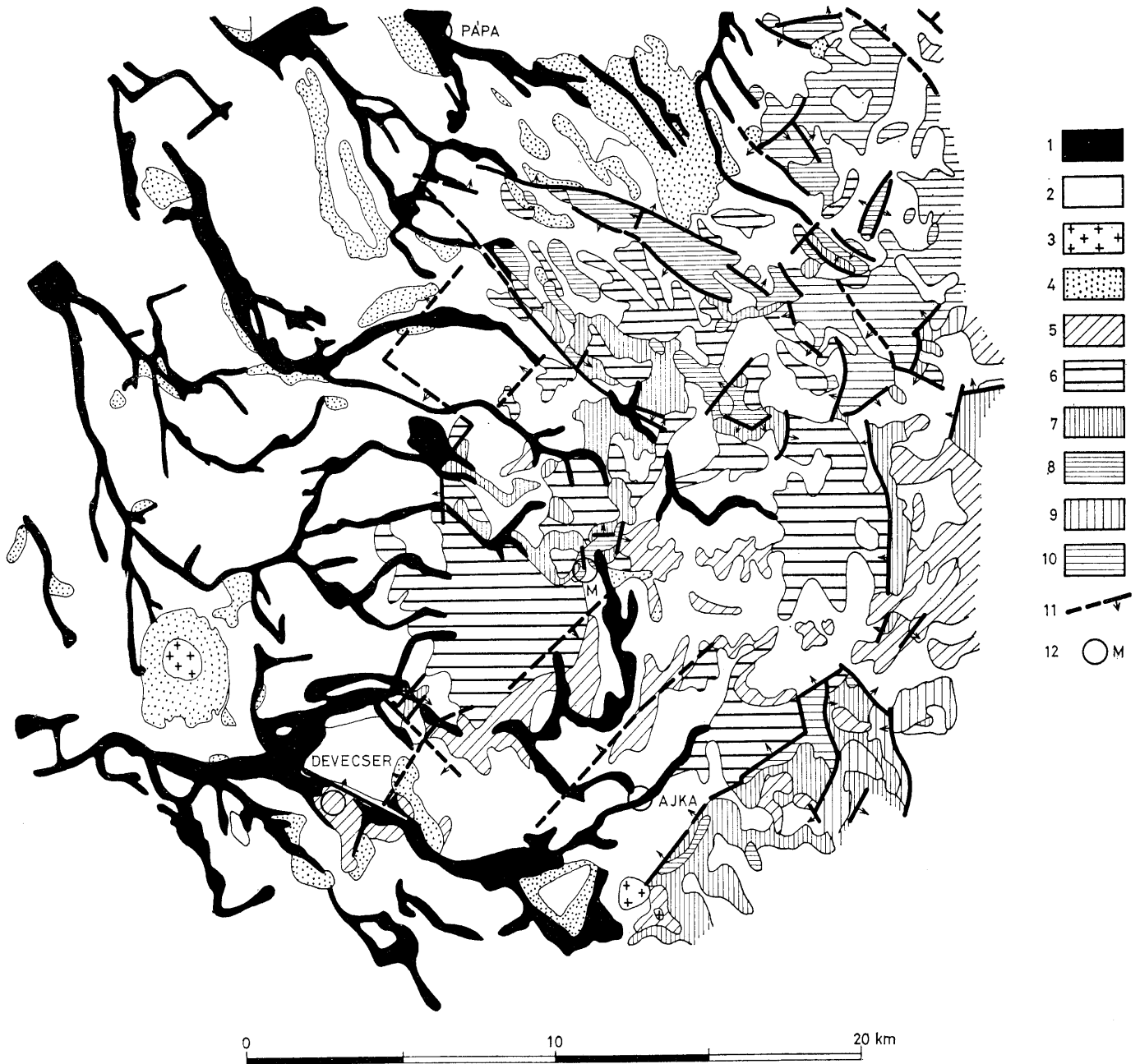
A szóbanforgó kriptovulkán fiatal képződmény, látható, hogy a Bakony „geoantiklinálisát” töri át, tehát annál későbbi. Legvalószínűbb, hogy a bazaltos vulkanizmushoz kötődik. Mivel azonban mágneses anomália a területen nincs, fel kell tételeznünk, hogy a felfelé törekvő vagy egykor mozgásban volt magmás tömeg viszonylag nagy mélységben helyezkedik el, gondolhatunk mélyről származó heves gázkitörésre is. Vagy pedig számításba kell vennünk, hogy alól savanyú magmás képződmény (szubvulkáni test, lakkolit) húzódik meg. Felvetődik a magmás mérések finomításának kérdése is.

A területen a mai napig elért mélységben (650 m) nincs nyoma magmás kőzetnek. A jelenséget érdemes lenne tovább vizsgálni, lehet, hogy jelentősége van a Bakonyban folyó szeizmikus, gravitációs és magnetotellurikus kutatások szempontjából is.

A cryptovolcanic structure in the Bakony

Dr. L. Moldvay

On the northern margin of the Bakony Mountains there is a cryptovolcanic structure showing a peculiar „eddyed” pattern. The diameter of the structure is 25 km. It has a morphologically salient core, at Magyarpolány. A Cretaceous sequence emerges here, cropping out of the Paleogene-Neogene overburden. The central core is surrounded by a ring of depressions of varying size. In the ring the older formations occur, as a rule, in a dropped position.



1. ábra. Magyarpolány környékének földtani térképe (Szerkesztette: SZENTES F. (1967) nyomán MOLDAV L. 1979). **J e m a g y a r á z a t:** 1. Holocén völgyek, 2. Pleisztocén fútóhomok és lösz, 3. Felsőpliocén bazalt és bazalttufa, 4. Felső- és alsópannoniai kavics, homok és aleurit, 5. Szarmata és tortonai mészkő, homok, agyag, 6. Helvétiai kavics és konglomerátum, 7. Eocén nummuliteszes mészkő, 8. Kréta (szenon) mészkő, 9. Jura mészkő, 10. Triász mészkő és dolomit, 11. SZENTES F. eredeti szerkesztésű vetői, 12. Magyarpolány

Fig. 1. Geological map of the Magyarpolány region (Plotted by L. MOLDAV 1979 after F. SZENTES 1967). **Legend:** 1. Holocene valleys, 2. Pleistocene wind-blown sand and loess, 3. Upper Pliocene basalt and basalt tuff, 4. Upper and Lower Pannonian gravel, sand and siltstone, 5. Sarmatian and Tortonian limestone, sand, clay, 6. Helvetian gravel and conglomerate, 7. Eocene nummulitic limestone, 8. Cretaceous (Senonian) limestone, 9. Jurassic limestone, 10. Triassic limestone and dolomite, 11. Faults originally plotted by F. SZENTES, 12. Magyarpolány

A bauxitgenetika néhány kérdése

Dr. Vörös István*

Az utóbbi évtizedek, s főként az elmúlt évtized kutatásai sok tekintetben tisztázták a laterit- és karsztbauxittelepek származási és képződési viszonyait, körülményeit. A legfontosabbak:

	lateritbauxitok	karsztbauxitok
anyakőzet fekvőkőzet	nem karbonátos anyakőzet	tetszőleges karbonátos kőzet (anyakőzet?)
tektonizmus	nyugodt; bauxit- képződés után általá- ban nincs transz- gresszió	aktív; a bauxitképző- dést általában transz- gresszió követi
morfológia	plató	karsztos mélyedés
éghajlat vízháztartás		t r ó p u s i
kezdeményezés		jó kilúgzás és permeabilitás
uraikodó allitos ásvány	gibbsit	Al, Ti, Fe-dúsulás, Si-kioldás
földtani kor		bőhmit, gibbsit (diaszpor)
		késő harmadidőszak, vagy idősebb

Földtani kor a fő képződési körülmények legkorábbi együttes megjelenése. Más szóval: ma koincidáló feltételek csak a bauxitképződési folyamat megindulását teszik lehetővé, ennek eredményeként iparilag érdemes mennyiségű bauxit csak hosszabb földtani idő elteltével képződik. Ez nem mond ellent annak a ténynek, hogy a késő harmadidőszaki, vagy idősebb karszt- és lateritbauxittelepeken a bauxitosodási folyamat ma is tarthat.

Anélkül, hogy a bauxitgenetika konkrét részleteibe mélyednénk, kísérreljük meg fentiek alapján néhány kérdést megválaszolni.

Első kérdés: miért nincs platómorfológiával jellemezhető karbonátos fekvőjű bauxittípus?

Válasz: mert trópusi éghajlaton a karbonátos terület erős karsztosodása nem teszi lehetővé platómorfológia kialakulását.

Második kérdés: létezik-e harmadik típus, amelyik sem ásvány-kőzettani-
lag, sem geokémiaiilag és üledékföldtanilag nem azonos a karszt-, illetve laterit-
bauxittal?

Válasz: nem, mert ha a morfológia:

- platós és a vízháztartás kedvező, akkor az ún. lateritbauxit képződik;
- platós és a vízháztartás kedvezőtlen, akkor legfeljebb laterit képződik, bauxit nem;

* Előadta a MFT Középdumántúli Területi Szakosztálya 1975. január 10-i ülésén, ill. az ICSOBA 1975. okt. 20–22-i dubrovnikai (Jugoszlávia) Nemzetközi Szimpóziumán. ALUTERV, FKI

- mélyedékes, a fekvő karbonátos, s így a vízháztartás kedvező, akkor az ún. karsztbauxit képződik;
- mélyedékes, s a fekvő nem karbonátos és a vízháztartás kedvező (pl. jó vízvezető homokkő stb.), akkor nincs állandó talajvízszint és főként nincs megfelelő kemizmus: az oldatok kovasavban dúsak lesznek, nem képesek jelentősebb mennyiségű kovasavat kioldani;
- mélyedékes, a fekvő nem karbonátos és a vízháztartás kedvezőtlen (pl. vízzáró fekvőkőzet), úgy emiatt nincs megfelelő kilúgzási lehetőség.

Harmadik kérdés: áthalmozott-e a karsztbauxit?

Válasz: a szó tágabb értelmében igen: amennyiben az áthalmozást az anyakőzet és a bauxit jelenlegi települési helye között értjük. A karsztos mélyedésekben az anyakőzet(ek) mállástermékének felhalmozódása ténylegesen csakis valamilyen távolságú szállítással történhet meg. Ha szűkebb értelemben az áthalmozást már csak a bauxittá képződött anyagra vizsgáljuk, akkor csakis kellő üledékföldtani bizonyítékok esetén lehet szó áthalmozottságról. Ilyen például a jól rétegzett bauxit, vagy a szöveteileg idegen bauxittörmelékeket tartalmazó bauxit. Ellenkező esetben csak olyan szöveti elemek kialakulásáról van szó, melyek a trópusi laterites talajokban lejátszódó fizikokémiai folyamatok termékei, vagy legfeljebb a nem teljesen konszolidált bauxitosodó anyag „in situ” mechanikai elrendeződéséből, átmozgatásából vezethetők le.

Nem zárható ki, bár csak egyértelmű bizonyítékok esetén mondhatjuk ki, hogy az anyakőzet mállástermékének bauxitosodása megkezdődik már a karsztos térszínre való szállítás közben, s ez a folyamat csak befejeződik a karsztos térszín mélyedéseibe település után. Ez esetben a kiinduló anyag allochton-áthalmozott, de a képződött termék, a bauxit autochton.

Negyedik kérdés: az elmondottak alapján mi a bauxit definíciója?

Válasz: BÁRDOSY 1977. évi meghatározását alapul véve: *A bauxit különböző kőzetek trópusi mállástermékéből képződő, allitos elegyrészekben dúsuló üledékes érc, mely elsősorban a morfológiától, vízháztartástól és a terület földtani-szerkezeti viszonyaitól függően lateritszelvények részeként, vagy karbonátos fekvőkőzet kisebb-nagyobb mélyedéseiben felhalmozódva található. Az Al, Fe és Ti hidroxid-jainak (oxihidroxidjainak) és oxidjainak együttes mennyisége több, mint 50% és ezen belül az allitos ásványos elegyrészek vannak túlsúlyban.*

A laterit- és karsztbauxit megkülönböztetés a bauxitképződés folyamatának lényegét nem érinti. Az ún. karsztbauxit is a jellemző trópusi laterites mállási folyamat eredményeként keletkezik, természetesen — amint a táblázat is jelzi — több jellemző kritériumában (morfológia, fekvőkőzet) eltér az ún. lateritbauxitot létrehozó mállási folyamattól. Ezek az eltérések számos különbséget okoznak ugyan (a karsztbauxitoknál például nem mutathatók ki a laterites bauxit-szelvény nem-bauxitos részei stb.), de nem olyan jelentősek, hogy a végeredményt: a bauxit képződését befolyásolnák.

Vagyis tágabb értelemben mindkét bauxittípus a képződés folyamatát tekintve „laterit”-bauxit, azaz egy jellegzetes trópusi mállási-képződési folyamat terméke. A jelenleg használatos megnevezés (ti. a „karszt”-, illetve „laterit”-bauxit) lényegében nem a képződés folyamatára, hanem a két változat települési fő jellegére utal. A bauxit-terminológiában ezt a sok tévedésre okot adó kérdést feltétlenül ebben az értelemben kell érteni.

Az irodalomban általában harmadik típusként említett Tihvin-típusú bauxitot azért nem tekintjük külön genetikai típusnak, mert bár a Föld bauxitkészletének mintegy 3–5%-át teszi ki, de egyértelműen egy korábbi

elsődleges bauxit áthalmazódásából jött létre. Itt az áthalmazódás már nem a harmadik kérdésben szereplő mállástermék-szállítást jelenti, hanem *elsődleges* bauxittelep mállásából és bauxitként való szállításból történő újrafelhalmozódását, *másodlagos*, allochton bauxittelep képződését.

A bauxitos szakirodalom gyakran foglalkozik a genetika kérdéseivel. Tekintettel azonban arra, hogy jelen rövid dolgozatban nem kívántunk ezek kritikai értékelésével foglalkozni, így nem mellékelünk részletes irodalomjegyzéket.

Irodalom

DR. BÁRDOSSY GY. (1977): Karsztbauxitok. Akadémiai Kiadó, Budapest

A *Meteomys noszkyi* lelőhelye a Bakonyból

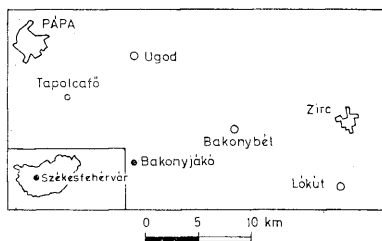
Bihari Dániel

(3 ábrával)

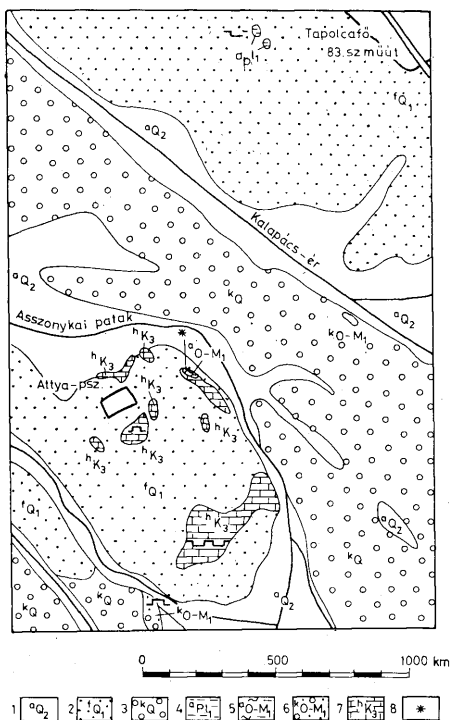
A bauxitkutatás során 1951-ben ifj. NOSZKY Jenő akkor alsómediterrán korú anyagból egy addig ismeretlen kisemlős maradványt gyűjtött, melyet KRETZOR M. *Meteomys noszkyi*-nak írt le. A közlemény akkor (1952) az ősmaradvány pontos helyét nem közölte. Ennek a pótlását adnánk közre az alábbiakban.

1969-ben ifj. NOSZKY Jenővel közös terepbejárás során felkerestük a Pápai Bakonyban, Tapolcafőtől D-re az Attya major közelében levő hippuriteszes mészkőfeltárásokat. Aholis NOSZKY Jenő — a csillaggal jelölt helyen (2. ábra) — teresztrikummal kitöltött karsztos üreget jelölt meg mint az ősmaradvány lelőhelyét. A karsztos üreg kb. 4 m széles, 2 m mély — alakja szabálytalan. A kitöltő anyag, kőzetlisztes agyag, mely szürke, lilafoltos, helyenként limonitsávós, kiszáradva poliéderekre széteső.

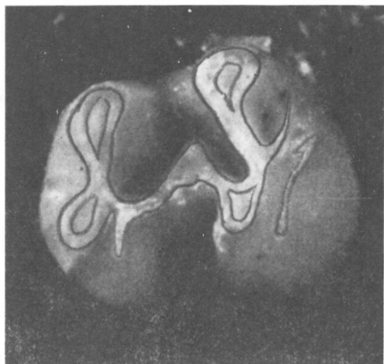
A kisemlős lelet magabazáró kőzetanyaghoz hasonló képződményeket az újabb földtani térképezések alsómiocén-felsőoligocén korú rétegekhez sorolják. KRETZOR Miklós szóbeli közlése szerint a *Meteomys noszkyi* faj a rupéliant jelzi. A kisemlős lelet a Bakony Ny-i részén a tönkfelcsúcs kialakulásának pontosabb idejét rögzíti.



1. ábra. A tapolcafői terület helyszínrajza



2. ábra. A *Meteoromys noszkyi* lelőhelye a Bakonyból. Jelmeagyarázat: 1. Alluvium, 2. Futóhomok, 3. Kavics, homokos kavics, 4. Agyag, agyagmárga, 5. Agyag, agyagmárga, 6. Kavicskonglomerátum, 7. Hippuriteszes mészkő 8. A *Meteoromys noszkyi* lelőhelye



3. ábra. *Metomys noszkyi*

Irodalom

- BIHARI D. (1969): Az ugodi 25 000-es térkép földtani leírása. Kézirat.
BIHARI D. (1978): Ugod 1 : 20 000-es észlelési és fedetlen földtani térkép.
KRETZOI M. (1952): Új Eomyida a Bakonyból. F. K. 82. pp. 88–89.

HÍREK, ISMERTETÉSEK

A XXX. Bányásznapi

A földtani kutatás dolgozói — a Központi Földtani Hivatal, a Magyarhoni Földtani Társulat és a Magyar Geofizikusok Egyesülete — a Magyar Állami Földtani Intézet dísztermében 1980. szeptember 4-én a XXX. Bányásznapon köszöntötték a bányászokat.

Az ünnepségen résztvett és az elnökségen foglalt helyet LENDVAI István, az MSZMP KB osztályvezető helyettese, ZSENGELLÉR István nehézipari miniszter-helyettes, SZKOKÁN Ferenc az MSZMP XIV. kerületi Bizottságának első tirkára, LAJER László, a Bányaiipari Dolgozók Szak szervezetének tirkára, PATAKI Sándor, a Borsodi Szénbányák Állami Díjas szocialista brigádvezetője, és a rendező szervek vezetői.

A magyar földtant művelők több tízezres tábora nevében rendezett ünnepséget FÜLÖP József a Magyar Tudományos Akadémia rendes tagja, a Központi Földtani Hivatal elnöke nyitotta meg. Köszöntve a bányászokat hangsúlyozta, hogy a geológusok, geofizikusok, a földtani kutatás dolgozói a Föld mélyének kincseit felszínre hozó bányászok legközvetlenebb munkatársai; majd az ásványi nyersanyagok kutatásának megnövekedett jelentőségére utalt.

KOVÁCS Istvánnak, a Végvár művészeti táborának elnökének köszönetét nyújtotta a Magyarhoni Földtani Társulat elnöke az alábbi ünnepi köszöntőt mondta:

A földtani kutatás dolgozói a XXX. Bányásznapi alkalmából köszöntik a bányászokat!

Tisztelt ünneplő Közönség, kedves Elvtársak!

Hazánk felszabadulását követően 1950-től kezdődően harmincadszor gyűlnek össze a bányászok, az üzemek, vállalatok környékén, a leszállóaknak, hatalmas tótörvények, messzire látszó fúrótornyok, csillogó tartályok, dömpertárak, bauxittól vörös utak, érc és kőzetek porával bevont

munkahelyeken azok az emberek, akik életüket az ásványi nyersanyagok bányászatának szentelték a köz javára, az ország hasznára. A bányászat történetéből ismert, hogy ez a foglalkozás, jobban mondva hivatás, más fizikai munkával összehasonlítva, lényegesen veszélyesebb, sokkal nagyobb bátorságot, kitartást igényel, egyúttal intenzívebben kifejleszti az összetartozás, az egymásra utaltság, a bajtársiasság érzését, és már régen nemcsak szakma, foglalkozási ágazat, hanem a munkásság egy rendkívül öntudatos, hűséges, odaadó, bátor rétege, és ezáltal a bányászság politikai erő is képvisel. Jól tudták ezt a tőkésiek is, akik ha kellett fegyverrel is vérbefojtották a bányászok megmozdulását, és jól tudja ezt a felszabadulást követő politikai és gazdasági vezetők is igyekezve méltó anyagi-erkölcsi megbecsülést biztosítani a bányászoknak. Harmincadik alkalommal hajtjuk meg a kegyelet és elismerés zászlaját az életüket a hivatásért, egészségüket a közösségért áldozó, nem kímélő bányászok előtt!

A magyar földtant művelők több mint tízezer fős tábora, élén a Központi Földtani Hivatallal, tömörödve a legrégebbi, a 132 esztendőes Magyarhoni Földtani Társulatba, és a kerekén 100 esztendővel fiatalabb Magyar Geofizikusok Egyesületébe, tisztelettel, nagy megbecsüléssel és szívből köszönti azokat a bányász elvtársakat, akik az ő következtetéseiket, tudományos elméleteiket, kiértékeléseiket, számításait valóra váltják. Ők tudják csak azt a csodálatos munkafolyamatot, melynek nyomán a papírra rótt képletek, szimbólumok, a pauszrajzokon fellelhető bonyolult hieroglifák, a szemrontó mikroszkopizálás és a laboratóriumok csendes hangszorgalmú tevékenységéből a kőolaj, a szén, érc millió tonnái, az ipar alapanyagai, a mezőgazdaság tápláló és védőszeri válnak. Csak és csakis az ő munkájuk eredményei azokat a konkrétumokat, melyeket az anyagvizsgáló és folyamatrekonstruáló geológus, a mérhetlent is mérni törek-

vő és számítógépezikus megálmodott, ki-munkált, kiszámított, megtervezett!

Tisztelt Bányászok, kedves Barátaink, Elvtársaink! Engedjék meg, hogy a bányásznapra köszöntés alkalmával néhány olyan gondolatot vessék fel, amely részben visszapiantás, részben helyzet-áttekintés, de mindenképpen azt szeretné szolgálni, hogy a jövő nagy feladatainak közös megvalósítása során egymást mind jobban megértsük, segítsük, ezáltal eredményesebben dolgozhassunk.

Tény, hogy az ember gyakorlati tevékenysége rendszerint megelőzte a tudományos vizsgálatokat és a tudományos igényű kutatómunka az esetek túlnyomó többségében a gyakorlati igényekből fakadt. Ősi foglalkozás a bányászat is, mely már a kőszelőköz alapanyagának megszerzését célozta. Megemlíthetem a különböző fémekkel jellemzett történeti tagolást, amikor a felszíni kibúváson, torlatokon végzett bányászati tevékenység földtani vonatkozásban még nélkülözte a tudományos alapokat. A bányatechnika jóval megelőzte ezt, hiszen a régi bányákban az ősember, a középkor bányászainak leleménységét, technikai felkészülését csodálhatjuk. De sokáig nem volt elmélet a Föld, a kőzetek, a hasznosítható ásványtársulások keletkezéséről és ha volt ilyen, azt az akkori egyházi hatalmak kíméletlenül megsemmisítették szerzőjükkel, terjesztőikkel együtt. A geológia, a bányászat igényeként jött létre, de mert oknyomozó kutatásában is veszedelmes ellenfélnek bizonyult, a vallás sokáig elnyomta, fejlődését gátolta. Azok a bányászok lettek kezdetben geológussá, akiket igazított minden olyan kérdés, ami a bányászott anyag eredetére, képződési, feldúsulási folyamataira vonatkozott, hogy ennek segítségével olyan helyeken is megkezdhesék a kutatásokat, ahol egyébként nem tennék. Meg kellett hát eleveníteni a kőbemerovedett évrilliók történetét, ennek kritikai értékelése alapján megállapítani az összefüggéseket és törvényszerűségeket, és meghatározni a lehetőségeket. Ime itt van az első prognózisok csirája, mely a távlati tervek készítésének lehetőségeit hordozza magában.

A földtant művelők, a tudományok fejlődése során minden eszközt, műszert, módszert, számítást és elemzést felhasználtak arra, hogy azt a vizsgálatok tárgyát képező Földre vonatkoztassák. Így jött létre a földtant nagyjelentőségű, korszalkalkotó metodikája a geofizika, illetve annak földtani értelmezése. A fizikával és kémiával felvértezett geológia megismerési visszahatottak a bányászatra és lehetővé tették a módszeres kutatás révén az utánpótlás biztosítását új lelőhelyek felfedezésével, de

megteremtették a feltételeit a kezdetleges bányászat helyetti hatalmas művelési rendszerek megtervezésének is.

Ez a tudományágazat is differenciálódott és a fejlődés során kialakult egy főleg alapkérdésekkel foglalkozó elméleti, újat kereső, és egy gyakorlati, alkalmazott, a gyakorlati mindennapi műszakhoz kapcsolódó ágazat, melyek egymással szervesen összefüggnek, de mindegyiknek más a feladata, profilja.

A bányageológiai szolgálat is akkor alakult ki, amikor az ember nem elégedett meg a kézzelfogható, empirikus tapasztalatokkal, hanem szerette volna tudni a képződmények egymásutánját, és kibogozni azt ha felborul ez a sorrend. A geológia és geofizika levelete a bányákba, a fűrőlyukba, azt jelentette, hogy módszereiben geológiai tevékenységet kell folytatni az embernek műszaki úton teremtett körülményei között. Akkor, amikor a bányász több-kevesebb ideig betekintést biztosít a földkéreg egy-egy részletébe, és vannak akik olvasni tudnak abból, nagy segítség az a további bányásztkodáshoz, viszont a műszaki úton történő feltárás nélkül nem lehetséges az anyagvizsgálat. És itt van a bányász-geológus kapcsolat egyik sarkalatos pontja. Megérteni egymást, megmagyarázni közérthetően a munkásnak mit miért kell csinálni, akkor nem lesz hókusz-pókusz senkinek a szemébe a vizsgálat és a latin-görög terminusz-technikuskok helyett a közérthető szöveg sokkal többet ér, mert az operatív kivitelezés a fűrőmunkás, a bányamunkás kezében van. A geológusnak ismernie kell a műszaki problémákat, és megoldásuk módszereit éppúgy, mint ahogy a bányamérnöknek ismerni kell a földtant. Természetesen mindegyiknek a főprofil az erőssége. A kettő szervesen kiegészül egymással és a munkásokkal való együttműködéssel és ez feltétele a sikeres és eredményes bányásztkodásnak. Mindegyikük munkája egyre inkább ki kell egészüljön gazdasági szemlélettel és ehhez szükséges ismeretanyaggal, mert ma már csak ilyen együttes, ilyen komplex és visszacsatolásokkal irányított bányászati folyamat elégítheti ki a korszerű követelményeket. Persze nem valami polihisztor-ságra gondolok itt, hiszen mindenki köteles elmélyülten művelni a maga szakmáját, ennélfogva nyilvánvalóan abban szerzi a legnagyobb jártasságot. De kitekintés és mások munkájának megértése, jellegének, lehetőségeinek ismerete — beleértve annak korlátait is — ezzel szinte egyen-fontosságú. Úgy vélem, vannak itt tartalékok, mert manapság mintha túl sokat ülnek a szakemberek az irodákban, túl sok a spekulatív elem, a származtatott információ sokszor

kritikátlan használata, és a nem főprofilal való foglalkozás. Ezt a munkát pedig más távlatból nem lehet irányítani, sem pedig szimultán sakkozó módjára, ebben benne kell élni!

Az adatokból értékelés útján lesz információ, és a komplex értékelésű, a legtöbbet mondó, mely szakmánkénti korrekt összevetéseken, mérlegeléseken alapul. Ezek segítségével lehet a fölsőleges tevékenységet csökkenteni. A bányaföldtan feladata, hogy segít pontos képet adni a már felfedezett ásványi nyersanyag földtani, geometriai, fizikokémiai paramétereiről, a földtani kutatásé, hogy növelje a fejtesre, kitermelésre kerülő tartalékokat. A megismert anyagok precíz elemzése, a képződésre, felhalmozódásra vonatkozó megfigyelések összefüggéseiben való vizsgálata más területek hasonló belyegeinek felismerése, a perspektívák kutatásához mindmáig egyedüli lehetőséget adnak. A földtani analógia megalapozott és sokoldalúan alkalmazott módszere ma is a bázisa az értékelésnek, beleértve a légi-, űrfelvételeket a matematikai és számítógépes munkákat is.

Van tennivaló abban a vonatkozásban is, hogy az említett szakmák, tudományágazatok művelőinek érdekeltési rendszerét jobban összehangoljuk. Meg kell találnunk azokat a szabályozásokat, melyek a mainál jobb hatásfokot biztosítanak. Ez az alapja a túlkutatások, az alulkutatások megakadályozásának, csak a naturálisták értékelő szemlélet helyes mederbe terelésének. Az egymásraépülő tevékenységek értékelése legyen egyedi, az összehangoló koordinátoroké pedig komplex. A bányász, vagy a véltlen ágazat nem veheti magára indokolatlanul más szakmai ág mulasztásának terhét, következményeit. Ezek is lényegesen segíthetik a bányászat munkáját és differenciált értékelést tesznek lehetővé.

A szilárd ásványi nyersanyagok esetében ma még kedvezőbb az adat és anyag-szerzés lehetősége. Vannak e szempontból mostohább területei is a bányászatnak, és itt a fluidum, a kőolaj, földgáz, víz bányászataira gondolok, ahová soha nem jut le az észlelő személyesen, ahonnan a legtöbb adatot csak közvetett úton lehet megszerezni, és ahol a fúrások egymástól való távolságához viszonyítva a fűrőmag is csak pontszerű adatot szolgáltat. Fordítsunk több figyelmet és energiát a szakmára és az információszerzés korszerű de csökkentett holtidőigényű módozataira, mert a jövő törekvése, ha megvalósul, hogy a szilárd ásványi nyersanyagok is fűrőlyukon át kerüljenek a felszínre, akkor ott is sokkal szerényebb adatszerzési lehetőségekkel kell számolni. Az információigény

az értékelés, a megszerzés költségei és a biztonság a racionális kockázatvállalás, azok a tényezők, melyeket összevetve kell keresni az optimális megoldásokat.

Egyre inkább meg kell valószínűsíteni azokat a helyes törekvéseket, határozatokat, rendeleteket, melyek előírják, hogy mindinkább előtérbe kerüljenek a jövő megalapozásának munkálatai, a ma tevékenységének menedzselése mellett. Újra és újra fel kell mérni minden tevékenységi szinten, hogy mennyi és milyen erőket lehet felszabadítani földtani vizsgálatokra, és a prognózisra. Arra kell törekednünk, hogy a földtani információk sokoldalúan legyenek feldolgozva, egyetlen adat se vesszen el, helyesen értelmezett adatok kerüljenek az adatbankba, és az új megismerések alapján a korrigáló visszacsatolás is biztosított legyen. Nagyobb erővel vissza az anyaghoz! Kevesebb időt az adminisztrációra, több erőt az anyagra fordítani, ahogy mondani szokás arra, amiből élünk! Törekedjünk a szakemberállomány rendeltetésszerű foglalkoztatására. Ma még ez, éppen bizonyos szabályozók, érdekeltégi rendszerek összehangolási problémái miatt nem is olyan könnyű, bármennyire is egyszerűen és logikusan hangzik.

Mi földtanosok, geológusok, geofizikusok, azzal tudunk a tevékenység fokozásában résztvenni, hogy megalapozottabbá tesszük a kutatásokat, az adatokat maradóktalanul feldolgozzuk, értelmezzük. Főprofilunk az anyag, annak megismerése, a termelés fokozása érdekében. Ez természetesen azt is jelenti, hogy valamennyi elméleti kutatási erőt is a főtéma, a konkrét ásványi nyersanyagkutatás szolgálatába kell állítani. Erre kötelez minket az a tény, hogy az ország természeti erőforrásainak kutatását és feltárását célzó főirányt a hivatalos állami és tudományos fórumok nemrég tárca-szintről országos szintre emelték!

Az eredmények, melyeket az elmúlt 10 esztendőben elérték a földtani kutatások, hatalmasak. Különösen nehéz feladatot jelentett az 1973. évi energiahordozó árobbanás hatásainak enyhítése. Közben az igények is nagy mértékben növekedtek. A földtani kutatások rendszeres és a párt, állam által nagymértékben támogatott tevékenysége gyümölcsöző volt!

Szénhidrogénkutatásunk a MT 1970–1980 közötti tervperiódusra elért 60 millió tonna új ipari szénhidrogénkészletek felfedezési feladatát már 1979-ben teljesítette, előre láthatólag 8 millió tonnával túlteszteti.

Szénkutatásaink 200 millió tonna új ipari feketekőszén, 100 millió tonna új ipari barnakőszén, 1 G tonna új ipari

lignitvagyon megismerését eredményezték.

Érckutatásaink során 130 millió tonna rézércvagyonunkat Recsk térségében a bányabeli kutatások is megerősítették. Bauxitvagyonunk 15 millió tonna ipari kitermelhető új készlettel növekedett. Igen eredményesek voltak a vegyesásvány-építő ipari anyagok területén végzett földtani kutatások is.

Feladataink azonban egyre nagyobbak, és sikeres megoldásukhoz a következő szempontokat kell figyelembe vennünk:

Az energiahordozók világpiaci árai várhatóan a jövőben is magasak lesznek, a szocialista országokból beszerezhető energiahordozók mennyisége korlátozott, és a beszerzés feltételei az árak is igazodnak a világpiaci tendenciákhoz. Mindezek egyértelműen indokolják a hazai energiahordozó-termelési lehetőségek minél nagyobb arányú igénybevételét a hazai ásványvagyon optimális kihasználását.

A KGST XXX. és XXXI. ülészakán kialakult álláspont a tagországok saját nyersanyag- és energiabázisai fokozottabb mértékű kihasználását, a termékek hatékonyabb felhasználását hangsúlyozta. Ezt erősítette meg az MSZMP XII. kongresszusának a hazai ásványi nyersanyagok fokozottabb hasznosítására vonatkozó határozata. Ennek megfelelően hazánkban is nagyjelentőségű az energetikai források egyszerű kihasználása, a kevésbé energia igényes technológiák bevezetése, illetve ezek körének bővítése. Ennek keretében a 90-es évekig a népgazdaság energia-fogyasztási növekedésének évi ütemét 3–3,5% körül, a villamos-energia fogyasztás növekedését pedig a korábbi 7,7%-nál alacsonyabb szintre tervezték illetékeseink. Az említett energia-fogyasztás növekedés ütemének megvalósításánál a hazai kutatásnak és bányászatnak jelentős feladatai vannak.

Az országos energiaigények kielégítésének a legnagyobb gazdasági jelentőségű és egyben legolcsóbb forrása ma is, és a jövőben is a hazai földből bányászott kőolaj és földgáz. Ennek az ágazatnak hőmennyiségben kifejezett évi termelése megegyezik a szénbányászatával. Ásványvagyonnal való ellátottsága az ezredfordulóra a termelés szinttartását teszi lehetővé, aminek feltétele az intenzív és eredményes földtani kutatás, valamint olyan kőolajtermelési eljárások kifejlesztése és széleskörű alkalmazása, amelyek révén a kizsárolt jelentősen növelhető. A különböző szénfajták bányászatához jelentős tartalékok állnak rendelkezésre. A három hazai energiahordozó, a szénhidrogének, a szén és az uránérc gazdaságos igénybevétele lehetővé teszi, hogy az ezredfordulón az ország nő-

vekvő energiaigényének több mint felét hazai földből elégtűsük ki. Az addig rendelkezésre álló 20 esztendő alatt a kutatás és termelés elméleti és technikai felkészültsége várhatóan akkorát fejlődik, hogy a további perspektívák megítéléséhez ma még nem körvonalazható új alapokat szolgáltat.

Tisztelt Elvtársak!

Szándékosan csak utalás szerűen vettem be köszöntőmbé az elmúlt időszak kiváló kutatási eredményeit és nem szándékoztam felsorolni részletesen a VI. ötéves terv feladatait sem. Annnyit azonban elmondhatok, hogy a földtani és bányászati szakemberek összefogása eredményeként országunk természeti kincsei intenzív kutatás és bányászat alatt állanak. A világstatisztika szerint is országunk már nem számítható az oly sokat emlegetett ásványi nyersanyagokban szegény országok sorába. 150 országot mértek fel ilyen vonatkozásban nemrég és Magyarország területi nagyságát tekintve a 100., alapvető ásványi nyersanyag termelését tekintve pedig az első 50 ország között van, egyes anyagok vonatkozásában pedig még előkelőbb helyen.

Mi a földtani kutatás geo-szakmabeli dolgozói most, amikor köszöntjük a bányászokat, úgy véljük, hogy a legszebb köszöntés az új munkahelyek megteremtése, a bányászati fejlesztés nyersanyagokkal történő megalapozása, a jövő biztonságos bányászata feltételeinek megteremtése.

Katonai megfogalmazásból átvéve: a repülőgépek, rakéták és az általunk nem ismert egyéb haditechnika birtokában is, egy területet az mondhat magáénak, akinek gyalogsága tartja azt ellenőrzése alatt. Ha ezt a gondolatot hasonlatként továbbvisszük, akkor a földtani kutatási, a bányászati munkálatokat végző szakemberek, a szakma gyalogsága nélkül sem meghódítani, sem megtartani nem lehet a nyersanyagok egyre nehezebben bevezhető birodalmát!

Ezért a nyár folyamán a Központi Földtani Hivatal, a Nehézipari Minisztérium, a Magyarhoni Földtani Társulat, a Magyar Állami Földtani Intézet vezetősége sorra felkereste (Salgótarjánon, Veszprémben, Pécsen, Miskolcon, Szegeden) a nagy bányászati központokat. ahol az Országos Kőolaj- és Gázipari Tröszt, a Szénbányászati Tröszt, Alumíniumipari Tröszt és vállalatai, a Magyar Tudományos Akadémia területi bizottságainak bevonásával, szembavették az V. ötéves terv eredményeit és megtanácskozták a VI. ötéves terv földtani kutatási és bányászati feladatait. Megtisztelték a tanácskozásokat, és nagy figye-

lemmel igényelték a tájékoztatást a helyi MSZMP és tanácsi vezetők, és ők is tájékoztatást adtak a helyi lehetőségekről, gondokról, problémákról.

Az Országos Kőolaj- és Gázipari Tröszt vezérigazgatósága külön 1–1 napos kutatási és termelési ankétot szervezett, ahol az értékelő munka konkrétan anyagi elismerésekben is megnyilvánult és a perspektívák, tennivalók szintén konkrét cselekvési programként, határozatként beépültek a kőolajipar terveibe.

A Magyarhoni Földtani Társulat még ebben az évben, ezen tapasztalatok birtokában szervezte azt a nagyrendezvényt, melyen a VI. ötéves terv és a prognózisok kerülnek széles társadalmi tudományos alapokon nyugvóan komplex megvitatásra. Mindezek a törekvések egyfelől mutatnak a bányászat fejlesztési lehetőségeinek biztosítása irányában.

Szívből köszöntjük a bányászat, a föld-

tani kutatás itt megjelent tisztelt képviselőit és kívánjuk, hogy munkájuk fontos-ságáról és a megalapozott perspektívákról továbbra is meggyőződve válllvetve sikeresen munkálkodjanak, hogy az ország ásványi nyersanyag igényének minél nagyobb hányadát hazai földből biztosíthassuk. Ehhez kívánunk jó egészséget, jó feltételeket, sok személyes boldogságot és hagyományosan bányászmodra Jószerencsét!

* * *

Az ünnepi köszöntő után FÜLÖP JÓZSEF elvtárs Bányász Szolgálati Erdemérmeket adott át a szakterület legjobbjainak, illetve Kiváló Munkáért kitüntetését a bányászat és a földtani kutatás területén dolgozó, a földtani munkát kiemelkedően segítő munkásoknak, műszakiaknak.

Az ünnepség a Bányászhimnusszal ért véget.

Dr. E. D. Zaklinskaia professzor 70 éves

A világhírű — 1969-ben Budapesten is járt palynológusnő — 70 éves. E. D. ZAKLINSKAIA a geológiai és ásványtani tudományok doktora, a paleontológia és rétegtan professzora.

A szovjet palynológia úttörői közé tartozik, működésének kezdete a harmincas évek elejére esik. 1939-ben kezdeményezője Moszkvában, a Szovjetunió Akadémiai Földtani Intézetében a palynológiai laboratórium felállításának. Jelenleg is a Kainofita pollenlaboratórium vezetője.

Igen kiterjedt, sokoldalú tudományos tevékenységet folytat. Dolgozatainak száma jóval meghaladja a százat. Fő érdeklődési területe a felsőkréta és tercier rétegtani palynológia. Különös figyelemmel foglalkozik a mezozoos és tercier, szorosabb értelemben a felsőkréta és paleogen rétegek határkérdéseinek megoldásával. A palynológiai korreláció kérdése arra készítette, hogy alapvető, jellemző palynológiai csoportokat állítson fel. A kontinentális és marin üledékek korrelációjának fontossága is foglalkoztatja. Mindezek megoldásában komoly eredményeket ért el. Számos pollenmorfológiai és módszertani feladatot is kitűzött és megoldott munkája során. A kor követelményének megfelelően a zárwatermők története és evolúciója is kutatási területéhez tartozik.

Hatalmas energiával és kiváló emberi adottságaival iskolát teremtett maga körül. Sok idejét fordítja még ma is palynológusok képzésére.

Kiváló szervezőkészsége mind hazai, mind nemzetközi téren megmutatkozik. Jelentős volt az 1962-ben általa szervezett Összorosozsországi Palynológiai Konferencia, amelynek fő tárgya a spórák és pollenek nomenklatúrája és taxionómiája volt. Kiemelendő a 3. Nemzetközi Palynológiai Konferencia szervezése 1971-ben Novoszibirskben. Az 1975–76. fordulóján Indiában rendezett 4. Palynológiai Konferenciára megszervezte „A marginális fácies palynológiája” című szimpóziumot, számos palynológust is kitüntetve meghívásával a téma kidolgozására.

E. D. ZAKLINSKAIA egyike volt azoknak, akik a Szovjetunió Botanikai Egyesülete moszkvai tagozatában javasolta a palynológiai szekció létrehozását. Ennek a szekciónak ma is az elnöke. Elnöke továbbá a Szovjet Tudományos Akadémia „Az állati és növényi evolúció útjai és szabályai” tudományos bizottság palynológiai szekciójának. Ezekből a tisztségeiből is következően a Szovjetunióban kb. 20 palynológiai bizottság megszervezését szorgalmazta. Személyesen is résztvett számos interdiszciplináris munkabizottság megalkotásában és munkájában. A Szovjet Palynológiai Bizottság elnökeként képviseli hazáját a Nemzetközi Palynológiai Bizottságban (International Commission on Palynology = ICP). 1971–75 között a Bizottság tagja, 1976-tól kezdve a Bizottság egyik alelnöke.

A „Review of Palaeobotany and Paly-

nology" című, Utrechtben kiadott folyóirat szerkesztőbizottsági tagja, tanácsadója a Grana c. folyóiratnak is (Stockholm).

Életét, családján kívül — a paleontológiai tudományok szenteli, abban a biztos tudatban, hogy mind hazája, mind a nem-

zetközi tudományos kutatásokhoz kapcsolódó területeknek hasznára van tevékenysége. Jó egészséget és további tudományos eredményeket kívánunk neki.

DR. NAGY LÁSZLÓNÉ

Emléktábla leleplezés

PÁVAY VAJNA Ferenc emléktábláját 1980. szeptember 3-án leleplezték Hajduszoboszlón. PATAKI Béla grafikusművész bronz alkotása önálló köépitmény, a Nagyalföldi Kőolaj- és Földgáztermelő Vállalatnak a város északi határában levő telepe udvarán áll.

Az avatás a bányásznapra ünnepségek keretében történt, társulatunk elnökének, főtitkárának és több képviselőjének részvételével. FÜLÖP József, avató beszéde után, leleplezte az emlékművet. Ezt követően a vállalat igazgatója szerény fogadtatást adott az egybegyűlt meghívottaknak. Itt FÜLÖP Józsefet, az Akadémia rendes tagját felkérték, megemlékező szavai-

val indítsa útjára az addigi „Gázláng” szocialista brigád, amely most felvette PÁVAY VAJNA Ferenc nevét. A meghívottak ezután megtekintették a telep gépi berendezéseit, majd a városban koszorúzáson, bányásznapra ünnepségen és vacsorán vettek részt.

Emlékeztetni kell rá, hogy elhunyt kitűnő tagtársunk első emléktábláját még életében, 1960-ban helyezték el a debreceni nagyverdei gyógyfürdő falán. Az alföldi földgáz és hévíz feltárása terén szerzett érdemeit most ismét méltó módon juttatták elismeréshez Hajduszoboszló szénhidrogénbányászai.

KASZAP A.

Az INHIGEO VIII. nemzetközi szimpóziuma (Münster—Bonn, 1978. szeptember 12—24.)

Kissé megkésve számolunk be az INHIGEO VIII. szimpóziumáról, melyet Münsterben és Bonnban tartottak 1978. szept. 12—24. között s amelyen a Magyarhoni Földtani Társulat Tudománytörténeti Szakosztálya első ízben képviseltette magát és előadásokkal is szerepelt.

Az INHIGEO (International Committee on the History of Geological Sciences) az IUGS keretében működik. V. V. TYIHO-MIROV moszkvai professzor javasolta a megalakítását 1964-ben, a New Delhiben tartott XXII. Nemzetközi Földtani Kongresszuson. Ténylegesen 1967-ben alakult meg Jerevánban és a XXIII. prágai kongresszus hagyta jóvá 1968-ban. Ettől kezdve két négyéves cikluson át 1976-ig a sidneyi XXV. Nemzetközi Földtani Kongresszusig, TYIHO-MIROV professzor volt az elnöke. Ekkor 4 évre R. HOVYKAAS professzort (Hollandia) választották meg elnöknek és M. GUNTAUT (NDK) főtitkárnak. Ugyanakkor az egészségi állapota miatt lemondott TASNÁDI-KUBACSKA András levelező tag helyett egy rendes tagot (DUDICH Endre) és két levelező tagot (CSIKY Gábor és PÓKA Teréz) választottak meg, a magyar nemzeti bizottság elnökének javaslatára alapján.

A münsteri VIII. szimpózium az 1976-ban átalakított nemzetközi bizottság első összejövetele volt, melyen a Társulat Tudománytörténeti Szakosztályáról CSIKY Gábor, DUDICH Endre és PÓKA Teréz vettek részt. A szimpóziumot H. HÖLDER professzor, a münsteri egyetem őslénytan tanára szervezte, melynek központi témája, „Regionális hatások a földtani elméletek fejlődésére” volt. Szept. 12. és 13-án 18 előadás hangzott el, köztük DUDICH E. „Regionális hatások a bauxitkezelési elméletek fejlődésére” című előadása. Ezenkívül az ún. „periférikus” témákban, szept. 14-én 4 előadás volt, köztük CSIKY G. „A magyar természetvizsgálók szerepe a Jénei Ásványtani Társaság működésében”, és PÓKA T. „A kárpáti vulkánosság és a XIX. századi magyar közzétan iskola” címmel.

Az INHIGEO vezetőségi ülésén, szept. 13-án a három magyar tag is résztvett. Ezen elfogadták az új működési szabályzatot és új levelező tagokat választottak. Az előadóülésekkel párhuzamosan megrendezett kiállítással, mi is több magyar földtörténeti művet mutattunk be.

A szimpóziumon való részvételünkkel az alábbi eredményeket értük el: 1. A

magyar tagok „bemutatkozása”, a személyes kapcsolatok megteremtése. 2. A figyelem felhívása a hazai földtani tudománytörténeti tevékenységre, amely általánosan kifejezésre juttatott elismerést aratott. 3. Az NDK, a lengyel és a csehszlovák kollégákkal való közvetlen együttműködés előzetes megbeszélése. 4. Értékes tudománytörténeti adatok beszerzése feldolgozásra. 5. Földtani tapasztalatszerzés és közetminták gyűjtése a szept. 15-én a Siebengebirge és Eifel hegységben tett szakmai terepbejáráson, melyen DUDICH E. és PÓKA T. vett részt. A szept. 16–20. között, a Német Szövetségi Köztársaság DNY-i

részében megtett szakmai kiránduláson nem vettünk részt.

Az INHIGEO vezetőségi ülésén felvetődött egy 1982-ben Budapesten tartandó INHIGEO összejövetel megrendezésének a gondolata, melyre az írásbeli felkérés haladéktalanul meg is történt. Előkészítése folyamatban van. — A négyéves ciklus lejártával a következő esedékes tisztújító ülésre 1980-ban, Párizsban, a XXVI. Nemzetközi Földtani Kongresszuson, annak 19. (tudománytörténeti) szekciója keretében kerül sor.

CSIKY Gábor

A Nemzetközi mérnökgeológiai egyesület (International Association of Engineering Geology, IAEG) működése

Az IAEG 1964-es javaslat alapján ténylegesen 1968-ban alakult meg, a prágai nemzetközi geológiai kongresszuson, mint az International Union of Geological Sciences-hez tartozó affiliált szervezet. Az IAEG a mérnökgeológia minden területével foglalkozik, szorosan együttműködve a Nemzetközi Kőzetmechanikai Társulattal (ISRM), valamint a Nemzetközi Talajmechanikai és Alapozási Társulattal (ISSMFE).

A három nemzetközi szervezet együttműködését közös koordinációs titkárság biztosítja.

Az Egyesület munkáját az egyes országokban alakított nemzeti bizottságok (csoportok) révén végzi. 1980. elején 73 országból összesen 3638 tagja volt. A magyar nemzeti bizottság a Magyar Tudományos Akadémia szervezésében 1978-ban alakult meg, elnöke KERTÉSZ Pál (BME), titkára VITÁLIS György főgeológus (SZIKTI), tagjai: VÉGH Sándorné egyetemi tanár (ELTE), dr. JUHÁSZ József egyetemi tanár (NME) és dr. RÓNAI András osztályvezető (MÁFI).

A nemzeti bizottság 1981-ben öt új taggal bővült: ADÁM Oszkár fősztályvezető (KFH), GRECHIK Gyula igazgatóhelyettes (KÉV—METRO), JUHÁSZ András főgeológus (BSZV), KARÁCSONYI Sándor főgeológus (ÉVM) és KESSERŰ Zsolt tud. főmunkatárs (KBFI). A magyar nemzeti bizottság szorosan együttműködik a MFT Mérnökgeológiai Építésföldtani szakosztályával. (A magyar nemzeti bizottság címe: Bp. 1521 BME Ásványtan).

A társulat jelenlegi elnöke J. M. SZEREGEEV (SZU), főtítkára pedig R. WOLTERS (NSZK). SZEREGEEV akadémikus az alapszabályok értelmében kelet-európai alélnökként is tevékenykedik.

WOLTERS főtítkár a Magyar Tudományos Akadémia Föld- és Bányászati Tudományok Osztályának meghívására 1979. október 14—20. között látogatást tett Magyarországon. A látogatás alkalmával tárgyalásokat folytatott a Magyar Tudományos Akadémián, a Budapesti Műszaki Egyetemen és a Nehézipari Műszaki Egyetemen, valamint a Központi Bányászati Fejlesztési Intézetben az IAEG és a magyar mérnökgeológiai kapcsolatairól. A Magyar Tudományos Akadémián előadást tartott szemléltetőanyagok triaxiális és egyéb szilárdsági vizsgálatáról.

A magyar szakembereket is megdöbbentette a hír, hogy R. WOLTERS 1981. március 7-én elhunyt.

A Nemzetközi Mérnökgeológiai Egyesület első kongresszusa Párizsban zajlott le, 1970-ben, ezt 1974-ben a braziliai (Sao Paulo), majd 1978-ban a madridi kongresszus követte. A legközelebbi, sorrendben 4. kongresszusa 1982-ben, Új Delhiben fogja a mérnökgeológiával foglalkozókat összehívni. A magyar mérnökgeológia képviselésében helyes lenne minél több dolgozatot beküldeni és minél nagyobb magyar delegáció részvételét biztosítani.

KERTÉSZ Pál

Az 5. Nemzetközi Palynológiai Konferencia (Cambridge 1980)

Az 5. Nemzetközi Palynológiai Konferenciát 1980. június 29. és július 6. között Cambridgeben tartották.

A Konferencia a cambridgei Egyetem természettudományi karának épületeiben zajlott. A Konferencia szervezői az egyetem geológiai és botanikai tanszékeinek munkatársai, Dr. N. F. HUGHES elnökletével. Az angol szervezőbizottság tagjai a birminghami, londoni, readingi, sheffieldi, leedsi egyetemek geológiai és botanikai tanszékeinek professorjai, valamint a Londoni Royal Botanic Garden (Kew-Garden), British Museum (Botanikai és paleontológiai osztályának) vezető munkatársai voltak.

A Nemzetközi Palynológiai Bizottság (International Commission for Palynology: ICP) résztvett a szervezésben. A Konferencia alatt az International Organization of Paleobotany (IOP) (Nemzetközi Paleobotanikai Szervezet), az International Commission for the Microflora of the Palaeozoic (Nemzetközi Paleozóos Mikroflóra Bizottság), és a British Micropaleontology Society (Angol Mikropaleontológiai Társaság) is tartott üléseket az előadások utáni esti órákban. Ugyancsak esti összejövetel volt július 2-án, amikor is W. G. CHALONER, a londoni egyetem professzora tartott előadást „What we do not know about Palynology?” (Mit nem tudunk a palynológiáról?) címmel.

A Konferencia nyitóülésén Dr. N. F. HUGHES a szervező bizottság elnöke köszöntötte a résztvevőket és köszöntötte meg a szervezőtársainak a segítségét. Ezután A. TRAVERSE (az ICP elnöke, a pennsylvanai egyetem geológiai tanszékének professzora) ismertette az általuk végrehajtott nemzetközi feladatokat.

Sir H. GODWIN, a nagy negyedkori kutatásokkal foglalkozó palynológus tartott nyitóbeszédet, utána Dr. K. K. NAIR professor (Lucknow) adta át az Indiai Paleobotanikai Egyesület által létesített Gunnar Erdtman Nemzetközi palynológiai aranyérmét Sir H. GODWIN-nek.

Végül Dr. Jan MULLER professor Leidenből „The challenge of diversity” (A változatosságból adódó feladatok) címmel tartott előadást. Délután megkezdődtek 27 témában az előadásorozatok. Az előadások általában 6 szekcióban folytak egyide-

jűleg. A konferencia témái rámutatnak a palynológia leggyakoribb alkalmazási terüeteire:

- Az 1. és 2. téma: Preparálási eljárások és megfigyelések, adattárolások és automatizálások.
3. téma: Palynomorphák megkülönböztetését szolgáló terminológia.
4. téma: Palynológiai struktúrák és funkciójuk értelmezése.
5. téma: A pollenek és spórák taxonómiai értelmezése.
6. téma: Pollen- és spóraszerkezet és a fejlődés.
7. téma: Pollen morfológia és biokémia.
8. téma: Pollen és vegetáció összefüggései és vegetáció rekonstrukció.
9. téma: Quarter palynológiai — 6 altéma csoporttal.
10. téma: Palynomorpha adatok rendszerezése és a nomenklatúra.
11. téma: Palynológiai adatok és a rétegtan.
12. téma: Szerves érési folyamatok az üledékes szervesanyagoknál, megtartási problémák és fosszilis éghető anyagok felkutatása.
13. téma: Elterjedési és szállítási folyamatok.
14. téma: Fácies kontrol az üledékes környezetben.
15. téma: Evolúció a palynológiai morfológiában.
16. téma: A palynológia szerepe a rétegtani határkérdések problémáiban.
17. téma: A zárwatermők eredete.
18. téma: Az első szárazföldi növények.
19. téma: Pretriász acritarchook.
20. téma: Norampolles csoport és flóraprovincia.
21. téma: Tercier palynológia.
22. téma: Chitinozoa és scolecodonta: eredetük és elterjedésük.
23. téma: Prekambriumi palynológia.
24. téma: Dinoflagelláták.
25. téma: Aerobiológia.
26. téma: Mellissopalynológia.
27. téma: A pollinizáció ökológiája.

Az előadótermek tágasak, sokféle szemléltetési, vetítési lehetőség állt az előadók rendelkezésére. Az előadások 20 percesek voltak, utána 10 perc vita következett. A konferencia nyelve az angol volt.

Az előadások összefoglalását külön kötetben a konferencia tagjai megkapták.

Délutáni programba iktatott poszter kiállítások és módszertani bemutatók voltak a geológiai tanszéken. A poszterek másnaptól egy másik intézet termében tovább is megtekinthetők voltak, csak itt már a szerzők nem voltak jelen. Ugyint könyvkiállítás és prospektusok kiállítása is volt.

A résztvevők listáján 618 név szerepel, 48 országból. Magyarországról hárman vették részt Dr. GÖCZIÁN Ferenc, Dr. KEDVES Miklós és Dr. NAGY Lászlóné. Dr. NAGY Lászlóné előadást tartott a 11. témában, KEDVES Miklós poszter bemutatott a Normapollesekről.

A konferencia előtt és után is kirándulásokat szerveztek.

Dr. NAGY Lászlóné

Beszámoló a VI. Nemzetközi Diatoma Szimpóziumról

A VI. Nemzetközi Diatoma Szimpóziumot 1980. szeptember 1. és 6. között a Magyarhoni Földtani Társulat rendezte Budapesten a METESZ székházában. A szervezést a Központi Földtani Hivatal, a Magyar Tudományos Akadémia X. Osztálya, a Magyar Állami Földtani Intézet és a Természettudományi Múzeum Növénytára segítették.

A VI. Nemzetközi Diatoma Szimpóziumot megelőzően kétvétenként az NSZK-ban (Bremerhaven, 1970), Angliában (London, 1972), ismét az NSZK-ban (Kiel, 1974), Norvégiában (Oslo, 1976), majd Belgiumban (Antwerpen, 1978) rendezték meg a nemzetközi találkozókat.

Már 1972-ben a londoni szimpózium alkalmával javasolták, hogy a következő találkozó Magyarországon kerüljön megrendezésre, különös tekintettel a világhírű Pantocsek Diatoma gyűjteményre. Az 1978. évi antwerpeni szimpózium, előzetes írásbeli felkérésük alapján az 1980. évi szimpózium helyéül Budapestet jelölte meg és az addigi gyakorlatoknak megfelelően a nemzetközi szervezőbizottságot is megválasztotta.

Elnök: DR. HAJÓS MÁRTA; Budapest, Magyar Állami Földtani Intézet, Magyarország

Tagjai:

DR. ANDREWS, G. W.; U.S. Biological Survey, U.S. National Museum, Washington, USA

DR. CRAWFORD, R. M.; University of Bristol, Department of Botany, Bristol, Anglia

DR. FRYXELL, G.; Texas A and M University, Department of Oceanography College of Geosciences Texas, USA

DR. GASSE, F.; École Normale Supérieure, Fontenay aux Roses, Franciaország

DR. KARAJEVA, N. I.; Academy of Sciences Azerbaijan SSR, Botanical Institute, Baku, SSSR

DR. VÖRÖS L.; Magyar Tudományos Akadémia Biológiai Kutató Intézete Tihany 3. Magyarország

Ezek alapján került sor Magyarországon az élő és fosszilis Diatomák vázszerkezetének kiválási, morfológiai és nevezéktani problémáinak megvitatásával és az eredményes biosztratigráfiai, földtani alkalmazásával foglalkozó nemzetközi szimpózium megrendezésére. A résztvevők száma 135 fő.

1980. szeptember hó 1-én, 9h-kor Dr. FÜLÖP József akadémikus, a KFH elnöke és Dr. DANK Viktor a Magyarhoni Földtani Társulat elnöke ünnepélyes nyitószavai után a bizottság elnöke beszámolt a szimpózium szervezésének körülményeiről és az elhangzó előadások kiadványainak szerkesztési lehetőségeiről.

1980. szeptember hó 1-én, 2-án és 4-én, 5-én tartott előadói üléseken az alábbi témakörökben 76 előadás hangzott el:

Szilikodinamizmus:

Elnök: DR. DUDICH E.; Magyar Tudományos Akadémia Geokémiai Intézet, Budapest

Ökológia, Fiziológia:

Elnök: Prof. DR. ROUND, F.; Bristol University, Bristol

Morfológia, Taxonómia:

Elnök: Prof. DR. HASLE R. G.; Oslo University, Oslo
Prof. ROSS, R.; British Museum, London

Biosztratigráfia:

Elnök: Prof. SCHRADER, H. J.; Oregon State University, Corvallis USA

Prof. DR. KOTLARCZYK, J.; Academy of Mining and Metallurgy, Krakow

Paleoökológia, Ökológia:

Elnök: DR. COMPERE, P.; Jardin Botanique National de Belgique, Meise.

A szimpózium hivatalos nyelve az angol volt.

Először került bemutatásra és megvitatásra az előadásokkal párhuzamosan a Poster-teremben az előadók fotóanyaga. Nagy érdeklődést váltott ki a szeptember 4-én délután tartott, DR. HÅKANSSON, H. vezette Poster-ülés. A problémák ily módon történt élénk megvitatása a résztvevők közvetlen véleménykifejtésére adott alkalmat. Ez a tárgyalási mód eredményesebbnek bizonyult az eddigi gyakorlatoknak megfelelően tartott 1 órás összefoglaló és vitaindító, vagy 15–20 perces rövid tárgyaló előadásokkal szemben.

A négynapos előadói üléseken kívül egy napos tanulmányutat vezetünk fakultatíve a Balatonhoz (Tihany—Herend) és a Mátrába (Szurdokpüspöki, Parád, Eger).

Tihanyban a Magyar Tudományos Akadémia Biológiai Kutató Intézetének igazgatója DR. SALÁNKI János akadémikus látta vendégül és DR. HERODEK Sándor tudományos kutató kalauzolta a vendégeket. Majd megtekintették a Tihanyi Apát-ságot és a Herendi Porcelángyár múzeumát.

A mátrai kiránduláson DR. DUDICH Endre és DR. HAJÓS Márta bemutatták a szurdokpüspöki diatomaföld külszíni feltárásait, a Budai Tégla és Cserépipari Vállalat részéről KOMJÁTI Attila ismertette a „kovaföld” iparági felhasználását, majd vendégül látták a résztvevőket.

Utána megtekintették a „Parádi kocsi-múzeum”-ot, a XVI. századi Egri vár romjait, kazamatáit és Eger belvárosát.

— A résztvevők szeptember 6-án a Természettudományi Múzeum Növénytárát látogatták meg. SZUJKÓNÉ DR. LACZA Júlia igazgató üdvözlő szavai után a herbárium-ba kalauzolta a vendégeket, majd DR. HAJDU Lajos a világhírű Pantocsek gyűjtemény öre ismertette PANTOCSEK életét és bemutatta a gyűjteményt.

A szimpózium záróülése szeptember 5-én szavazással határozott, hogy az 1982. évi VII. Nemzetközi Diatoma Szimpózium Philadelphióban (USA) kerüljön megrendezésre, és megválasztotta a VII. Diatoma Szimpózium nemzetközi bizottságát:

Elnök: REIMER, C. W.: The Academy of Natural Sciences of Philadelphia 19th and the Parkway, Philadelphia, 19103, Pennsylvania USA

Tajai: COMPERE, P.: Jardin Botanique National de Belgique, Domaine de Bouchout, B-1860 Meise, Belgium
GASSE, F.: École Normale Supérieure 5, rue Bouicant 92260 Fontenay aux Roses, France

KOBAYASI, H.: Dept. of Biology, Tokyo Gakugei University, Koganei-shi, Tokyo 184, Japan

SANCETTA, C.: Lamont-Doherty Geological Observatory, New York 10964, Palisades USA

STRELNIKOVA, N. I.: University, Biological Fac. Dept. of Botany, Leningrad 199164. University Emb. 7/9., USSR.

Az előző öt Diatoma Szimpóziumon elhangzott előadások a Nova Hedwigia c.

NSZK folyóirat függelékeként jelentek meg.

A budapesti szimpóziumon a morfológiai, taxonómiai, fiziológia stb. témakörökben elhangzott előadások anyaga továbbra is a Nova Hedwigia külön köteteként Prof. Ross, R. (London) szerkesztésében jelenik meg.

A biosztratifrácia, paleoökológiai előadásokat az Akadémiai Kiadónál Budapesten tervezzük megjelentetni.

A résztvevők egybehangzó véleménye szerint a Magyarországon rendezett VI. Nemzetközi Diatoma Szimpózium eredményes bizonyult, jól szolgálta a szakma fejlődését, a szakemberek ismeretének bővülését és a nemzetközi tudományos együttműködés további kapcsolatainak megteremtését.

DR. HAJÓS MÁRTA

Az Európai Agyag-csoportok 4. konferenciája

Az Európai Agyag-csoportok 4. konferenciáját 1980. szeptember 8–10. tartották Freisingben (NSZK). Ez a konferencia a különböző európai országokban különbözőképpen szervezett, agyagásványkutatással foglalkozó csoportok találkozója, amit az eddigi gyakorlat szerint 3 évenként tartottak. Agyag részről a megfelelő nemzeti szervezet a Magyarhoni Földtani Társulat Agyagásványtani Szakosztálya, amelyet öten képviseltünk Freisingben. Mind az öt magyar résztvevő előadással is szerepelt. A konferenciának több mint 200 résztvevője volt. A házigazda szerepét a megfelelő nyugatnémet csoport, a Német Agyag- és Agyagásványcsoport töltötte be, amelynek elnöke Karl JASMUND kölni ásványtan professzor. A közvetlen szervezőmunka legnagyobb részét a Münchener Műszaki Egyetem Talajtani Intézete végezte, amely a konferencia helyszínén, Freisingben működik. Az intézet vezetője Udo SCHWERTMANN professzor, aki 1979-ig az AIPEA főtájkára volt.

A konferencián bemutatott dolgozatok témák szerinti megoszlása a következő volt.

Az egyes témákat szekcióüléseken vitatták meg. Még ezek megkezdése előtt van OLPHEN mutatta be a „Data Handbook for Clay Minerals” című könyvet, majd G. LAGALY tartott plenáris előadást „Agyag-polimer kölcsönhatások” címmel.

A gazdag előadási anyagból az alábbiakban néhány, elsősorban földtani és ásványtani tárgyú dolgozatot ismertetek röviden.

Téma	Előadás	Poster	Összesen
1. Agyag-szerves kölcsönhatás	11	7	18
2. Kaolin: technológia és genetika	8	6	14
3. Talajok agyagásványai	9	6	15
4. A Mössbauer-spektroszkópia és más modern módszerek alkalmazása az anyagok kutatásában	7	—	7
5. Mállás és az agyagásványok képződése	9	—	9
6. Víz-adszorpció és aggregáció	5	—	5
7. Fe és Al oxidok és hidroxidok	4	8	12
8. Agyagásványok szerkezete és műszeres vizsgálati módszerek	4	—	4
9. Agyagásványok szerkezete és felületi kémia	7	8	15
10. Agyagok és keletkezésük	8	3	11
Összesen:	72	38	110

A konferencián nagy szerepet játszottak a vas-ásványokkal (oxidok, hidroxidok), valamint a Fe ionnak az agyagásványok szerkezetében elfoglalt helyével foglalkozó előadások. Ez a rendező tanszék érdeklődésének is következménye, de mutatja a Mössbauer-spektroszkópia és a mágneses vizsgálati módszerek elterjedését is (GOODMAN és HELLER-KALLAI bevezető előadásai). WILSON és munkatársai E-Skóciából egy eddig ismeretlen, duzzadó, hematit-tetraéderes szilikátréteg komplexet ismertettek mállott gránitból. Sikerült pontosabban lokalizálni a Fe lehetséges pozícióit a nontronit szerkezetén belül (BONNIN és munkatársai). SCHULZE az Al-nak a

goethit szerkezetébe való beépülésével foglalkozott, mesterségesen előállított kristályokon (ehhez hasonló vizsgálatok Magyarországon is készültek már).

Két előadás is foglalkozott az imogilittal, amely röntgenamorf, de infravörös spektroszkópiával és elektronmikroszkóppal kimutatható, jellegzetes szalmas morfológiájú alumíniumszilikát (FARMER et al., JEANROY et al.).

„Az agyagásványképződés fizikai-kémiai viszonyai” témakörben LIPPMANN bírálta az irodalomban elterjedt fázisdiagramok egy részét. Az ezeken ábrázolt „illit”, „montmorillonit” stb. ugyanis nem tiszta fázisok, hanem szilárd oldatok, amelyeknek nem lehet stabilitási tartományuk, legfeljebb a hozzájuk közelebb ideális szelős tagoknak (pl. muszkovit, pirofillit stb.). Egy kísérleti munka (DECARREAU) a neutronit alacsony hőmérsékletű szintézisééről számolt be, amely oxidáló körülmények között könnyen végbemegy.

A konferenciások példát mutattak be az agyagásványvizsgálatok széleskörű földtani alkalmazhatóságára.

Az illit kristályossági fok mérése itt is jó eszközként bizonyult bonyolult szerkezetű területek tektonikai rekonstrukciójára (BRIME: pikkelyes szerkezetű paleozoikum ÉNy-Spanyolországban, KRUMM: anizuszi-ladini kőzetek az Északi-Mészkö-Alpokban). Egyet lehet érteni KRUMM javaslatával, hogy a jobb összehasonlíthatóság kedvéért a kristályossági fok értékeit ne mm egységekben, hanem 2 theta fok egységekben adják meg a szerzők.

Az Alpektől északra elterülő, nyugodtabb településű közép-európai mezozoós területeken főleg az agyagásványok rétegtani szerepe, faciesjelző szerepe, valamint dia- és epigenezise domborodott ki. Fontos módszertani megfigyelés, hogy felszíni feltárásokban a felszínről leszivárgó vizek hatására létrejövő epigenezis lényegesen megváltoztathatja az eredeti agyagásványképet. Így az eredetileg csak sudoitot tartalmazó triász ún. Stubensandstein homokkőben sudoit-tosudit kevert szerkezet, to-sudit, majd végül kaolinit keletkezett (BRUN, LIPPMANN). A német triász másik jellegzetes agyagásványa, a corrensit tengeri evaporitos környezetet jellemző (BÜHMANN). Az NDK északi részén levő felsőkréta mészkőben STÖRR olyan illit-montmorillonit kevert szerkezetet talált, amelynek a montmorillonit-tartalma kb. 70%. Általános jelentőségű lehet az a megállapítása, hogy az ilyen fázisok törmelékese eredetűeknek tekinthetők, míg az itt lokálisan megjelenő tiszta montmorillonit viszont vulkáni eredetű. A klinoptilolit és az opál-CT viszont autigén és nem vulkáni eredetű.

Több előadás foglalkozott mezozoós karbonátos felszínre települt szárazföldi-üledékes kaolintelepekkel. STROCH olyan sajátosságos kaolin-ásványt írt le, amelynek tulajdonságai a kaolinit és a dickit között állnak. Az ásvány felsőkréta kaolinos homokkőben fordul elő. Keletkezése valószínűleg a homokkőben levő muszkovitszemcsék diagenetikus kaolinosodásával magyarázható. Ehhez hasonló tulajdonságú és genetikájú ásvány Magyarországról is előkerült már, de ilyen részletes vizsgálata nem történt meg, mint a STROCH által Lengyelországból (É-Szudéta medence) leirt anyagé. Nyugatnémet kutatók vizsgálták Mössbauer-spektroszkópiával szlovákiai vörös agyagokat. A bennük levő vasoxidok röntgenamorfofok voltak, de Mössbauer-módszerrel nagyon finom szemcsenagyságú goethitnek és hematitnak adódtak. Összehasonlítva e vasásványokat a vörös agyag alatt levő mészkő oldási maradvékával mind a 7 vizsgált esetben arra lehetett következtetni, hogy a vörös agyag reziduális üledék, a mészkő oldásával keletkezett (BRONGER et al.).

A kaolinit hiányának és jelenlétének földrajzi jelentősége volt az egyik témája VICZIÁN I. dunántúli jura agyagásványokkal foglalkozó dolgozatának is.

Érdekes geokémiai módszert alkalmazott KOLMER stájerországi miocén (kárpati és bádeni) tufaszintekből keletkezett bentonitok és ismert vulkáni kitorési centrumok párhuzamosítására. A Zr/Y, Ti/Y és Ti/Zr koncentrációarányokat képezte, mert ezek egy-egy kitorési centrumra jellegzetesek lehetnek, és a bentonitosodás során nem változnak. Mivel hasonló — vagy éppen azonos — tufaszintek Magyarországon is vannak, ezek kitorési centrumainak visszaazonosítására és korrelációjára a módszer figyelemre méltó.

A talajtani szekcióban két magyar munkát is bemutatnak. VARJU M. és STEFANOVITS P. a káliumnak tipikus magyarországi csernozjom talajokban való viselkedéséről, PÁRTAY G. és SZENDREI G. szikealajok agyagásványairól számolt be. DE CONINCK számos európai talaj vizsgálata alapján a klorit keletkezésével foglalkozott. Kevésbé látszik valószínűnek az az elterjedt nézet, hogy a talajban levő klorit szmektit- és vermikulit-ásványokba való Al-hidroxid-beépüléssel képződik, inkább átörökölt Fe-Mg-kloritokról van szó, amelyek viszont a felsőbb talajzónában szmektitte vagy vermikulittá alakulnak át. Közép-afrikai bazaltfelszínen kialakult talajokban a kizugázás erősségétől függően szmektit vagy kaolinit a fő agyagásvány. HERBILLON és munkatársai a két talajtípus határáról kevert szerkezetű szmektit-kaolinitet ismertettek.

A jelenkori tengerekben való szedimentációval egy előadás foglalkozott: SARTORI és TOMADIN a Tirrén-tenger vizében lebegtetett agyagásványok megoszlását vizsgálták. A parti kristályos területek, a vulkanizmus és az Afrikából szél által szállított anyag jól felismerhető volt.

Az Abstract-füzetben szerepelt még egy előadás, amelyet azonban sajnos nem tartottak meg. Ebben BANIN feltételezi a Viking-program mérési eredményei alapján, hogy a Mars talajában gyakoriak a szemek. Ez lenne tudomásom szerint az első adat arra nézve, hogy agyagásványokat találtak a Földön kívül.

Egy további magyar előadásra az „Agyag-szerves kölcsönhatások” szekcióban került sor. DÉKÁNY I. és SZÁNTÓ F. organofilligorszki paton való szelektív adszorpcióval foglalkoztak.

A szimpóziumhoz egy rövid, félnapos, és egy hosszabb, háromnapos kirándulás

csatlakozott. A rövidebb kirándulás keretében Freising környékén jellegzetes talajszelvényeket, valamint egy felszíni fejtésben egy betonit-telepet mutattak be. A bentonit tortonai korú és az ún. felső édesvízi molasz-formációba tartozik. Tavi üledék, amely homokos márga képződményekkel fogazódik össze. Érdekes, hogy feltételezik róla, hogy anyaga nem vulkáni tufaszórásból ered, de a pontos származás még vitatott.

Nemzetközi szempontból jelentős volt a szimpózium azért is, mert ez volt az európai agyagásvány-kutatóknak az első olyan összejövétele, amelyen a szocialista országok is jelentős számban képviseltették magukat. A találkozó szervezői ezt a tendenciát szeretnék tovább erősíteni, és örömmel vennék, ha a következő, 1983-ban esedékes találkozót valamelyik szocialista ország rendezné meg.

VICZIÁN ISTVÁN

A Kárpát-Balkán-Földtani Asszociáció Magmás-Metamorf Bizottsága 3 napos munkaértekezlete (1980. november 3–5., KLTE Ásvány- és Földtani Tanszék)

A Bizottság tagjai és a meghívott magyar résztvevők több fontos geológiai kérdést — a Kárpát-Balkán-Dinarid rendszer 1 : 500 000 méretarányú tektonikai térképének magmás-metamorf jelmagyarázata, a vulkáni és vulkáni törmelékes kőzetek rendszerezésének nemzetközi javaslata, az ofiolitos kőzetek — vitattak meg. Előadás hangzott el a Tiszántúl mélyföldtanáról. Az értekezlet elnöke SZÉKYNÉ DR. FUX VILMA, résztvevő külföldiek: Prof. DR. S. KARAMATA és DR. D. MILOVANOVIC

* * *

WIEDMANN, J.: Aspekte der Kreide Europas. Schweizerbart kiadó Stuttgart, 1980. pp. 1–690.

WIEDMANN professzor szerkesztésében látott napvilágot 1978-ban Német Kréta Szimpózium rendkívül gazdag anyaga.

A szimpóziumnak elsősorban az volt a célkitűzése, hogy kapcsolatot teremtsen a németországi, valamint a boreális és a tethysi terület kréta időszerű képződményei közt. Az észak-déli korreláció elválaszthatatlanul kapcsolódott faunisztikai, paleoökológiai, biosztratigráfiai és paleobiogeográfiai problémákhoz és szükség-szerűen igényelte a nemzetközi együttműködést. Ugyanez mondható a szimpózium további feladatáról, a középsőkréta események tisztázásáról.

A kötet anyagából ítélve a szimpózium gazdag és értékes termést hozott. Négy dolgozat nyújtott áttekintést a Német Szö-

(Jugoszlávia), DR. K. KAROLUS és DR. J. LEXA (Csehszlovákia), Prof. DR. T. WIESER (Lengyelország). A jugoszláv vendégek a Magyar Tudományos Akadémia, a csehszlovák és lengyel bizottsági tagok a Kosuth Lajos Tudományegyetem vendégei voltak.

Meghívott hazai előadók: DR. ÁRKAI Péter, DR. GYARMATI Pál és DR. ZELENKA Tibor. Jelen voltak a tanszék oktatói és kutatói.

vetségi Köztársaság kréta időszerű képződményeiről. Kilenc tanulmány tűzte feladatául a faunisztikai, biosztratigráfiai és paleoökológiai kérdések tisztázását. A biosztratigráfiai korreláció kidolgozásában szovjet szerzők is jelentős részt vállaltak a dél-országi boreális zónabeosztás tisztázásával. Az észak- és dél-európai korreláció kérdésével 8 szerző foglalkozott, nannofossziliák, vörösmoszatok, Foraminiferák, Cephalopodák és Brachiopodák alapján. A regionális vizsgálatokra II szerző vállalkozott, figyelembe véve az ausztriai, bulgáriai, csehszlovákiai, lengyelországi, magyarországi és szovjetunióbeli kréta ősföldrajzi viszonyokat. Öröm tudni, hogy a kötet új hazai eredményekkel ismertette meg a külföldi kutatókat. CSÁSZÁR G. és HAAS J. a magyarországi kréta időszerű fáciésekről és ősföldrajzi viszonyokról nyújtott kitűnő áttekintést, hang-

súlyozva azt a különbséget, amely a három üledékciklussal jellemzett Magyar-középhegységet elkülöníti a dél-magyarországi kéteiklusú ösföldrajzi egységtől. A kötet befejező részében hat szerző foglalkozott a középsőköréta eseményekkel, amely kiemelt tárgyköre a Nemzetközi Földtani Unió korrelációs programjának.

Azok az olvasók, akik a cím alapján az európai kréta szintézisét várták a kötetből, lehet, hogy csalódtak. Mégis nélkülözhetetlen a munka mindazoknak, akik kréta időszaki kérdésekkel foglalkoznak, és módszertani ösztönzést várnak a korszerű — az Ammoniteseken kívül szinte valamennyi fontosabb szervezetesoportot is felhasználó — öslénytani, földtani munkáitól.

A kötet kiállítása, nyomdatechnikája példaszzerű. A számos fénykép és diagram sok újat nyújt az olvasónak. A szerkesztő és a kiadó nagyon értékes munkát végzett, amikor viszonylag rövid idő alatt a szimpózium anyagát csiszoltan adta közre.

GÉCZY B.

Справочник по нефтяным и газовым месторождениям зарубежных стран.

A külföldi (értsd Szovjetunió) kívüli országok kőolaj- és földgázlefordulásainak kézikönyve).

Szerkesztette: VÜSZODSZKIJ, I. V., Nedra, Moszkva, 1976.

I. kötet: 600 oldal, 226 táblázat, 304 ábra, 88 bibliográfiai tétel.

II. kötet: 584 oldal, 306 táblázat, 300 ábra, 213 bibliográfiai tétel.

A könyvekben, folyóiratokban és egyéb szakirodalmi közleményekben közzétett adatok alapján mind több és több kőolaj- és földgáztelep földtani felépítése válik ismertté.

E leírásokban sok régibb, illetve újonnan kidolgozott módszerrel végzett vizsgálat eredményeit tessük közvé, amelyek alapján közvetlen következtetések vonhatók le a telepek kialakulását és megmaradását elősegítő tényezőkről, a tárolóközet képződésének körülményeiről, a nyomás-és áramlási viszonyokról stb.

A részadatok összegezése révén mód nyílik a megismert törvényszerűségek általánosítására, illetve a kutatási módszertan és eszközök további fejlesztésére. Így szükséges a telepek, előfordulások regionális környezetbe való beillesztése, a szerkezetföldtani (tektonikai) helyzet pontosabb meghatározása, a regionális kőolaj-és földgáztartó szintek nyomonkövetése és az analóg földtani szituációk kimutatási lehetőségeinek vizsgálata, amelyekhez je-

lentős segítséget nyújt az említett összefoglaló munka. Összeállításában részt vettek: a Moszkvai Állami Egyetem Éghető Ásványok Tanszéke, a NIL Zárubeszgeo-logija Intézet, az Összszövetségi Kőolajkutató Intézet, az Összszövetségi Tudományos-Műszaki Információs Intézet, az ukrán Tudományos Akadémia Éghető Ásványok Földtani-és Geokémiai Intézete, valamint más intézmények neves munkatársai.

A könyv összesen 9 részre oszlik, kontinensek, illetve nagy földrajzi egységek szerint (I. kötet: Európa, Észak- és Közép-Amerika; II. kötet: Dél-Amerika, Afrika, Közel- és Közép-Kelet, Dél-Ázsia, Központi-Ázsia és Távol-Kelet, Délkelet-Ázsia és Océánia, Ausztrália és Új Zéland).

Minden rész elején áttekinthető térkép mutatja a medencék elhelyezkedését és áttekintő táblázat közli azok fontosabb adatait, mint: a medence megnevezése, a medence területén fekvő országok, a medence területe és az üledékes közettömeg térfogata, a medence szerkezeti típusa, az üledékburok kora és maximális vastagsága, a regionális CH-tartó szintek kora, a felfedezett kőolaj- és földgázlefordulások száma.

Ezután országok szerint csoportosítva mutatja be az előfordulásokat, telepeket a kőolaj- és földgáztartó medence-elvből kiindulva.

Táblázatos formában ismerteti az egyes medencék rétegtani-közet-tani felépítését, az egyes földtani egységek vastagságának feltüntetéseivel. Egy másik táblázat a kőolaj- és földgáztartalom megoszlását mutatja a rétegsorban a produktív szint rétegtani hovatartozásának és rövid jellemzésének (vastagság, porozitás, átteresztőképesség stb.) ismertetésével. Egy következő táblázatban ismerteti az előfordulások megoszlását a felhasználási zónák és a produktív szint kora alapján. Végül az adott medence valamennyi jelentősebb előfordulásáról részletes adatokat (előfordulás megnevezése, felfedezés éve, földrajzi fekvés, szerkezet jellemzése, produktív szint kora, települési mélysége és száma, csapda típusa, kőolaj fajsúlya, illetve gázösszetétel és gáz-olaj tényező, az 1974-es termelés mennyisége, a kezdeti kitermelhető készlet, vagy nagyságrendi besorolás) közölnek.

A Pannóniai-medence magyarországi részére vonatkozó anyag összeállításánál BÁNDI József (1967), CSIKY Gábor (1962), DANK Viktor (1962), DUBAY László (1956), KERTAI György (1959, 1967), KÖRÖSSY László (1968), SZALÁNCZI György (1967), VADÁSZ Elemér (1964) publikációit vették figyelembe.

A Pannóniai-medence környező országok területére eső részeit illetően a cseh-szlavok és a jugoszláv előfordulásokról közölnek adatokat.

Az érdeklődők számára különösen színvonalas és alapos ismertetést tartalmaz az Északi-tengerre, az Arab-öböl térségére, és az Észak-Amerikára vonatkozó anyag.

A kézikönyv hasznos ismereteket nyújt elsősorban a kőolaj- és földgáz kutatásban érdekelt szakembereknek, de jó „irányítót” ad az üledékes medencék felépítésével és összehasonlító elemzésével foglalkozó kutatók kezébe is.

SZILI György

LILLESAND, M. THOMAS—KIEFER, W. RALPH: Remote Sensing and Image Interpretation (Távérzékelés és kép-kiértékelés) John Wiley and Sons, New York—Chichester—Brisban—Toronto, 1979. 612 oldal, 335 ábra, 14 színes fotótábla.

A könyv azoknak a mérnököknek, mezőgazdászoknak, erdőmérnököknek, geológusoknak, geográfusoknak, oceanográfusoknak, talajtani szakembereknek, meteorológusoknak, hidrológusoknak, biológusoknak ajánlható, akik meg akarják ismerni és fel akarják használni napi munkájukhoz vagy kutatásaikhoz a távérzékelés tudományát. Ez a mű 10 fejezetben, kézikönyvként foglalja össze azokat a természettudományi ismereteket, alaptörvényeket, amelyekre a távérzékelés tudománya támaszkodik, ismertetve a fontosabb technikai eszközöket is, melyekkel a távérzékelés megvalósítható, a kapott adatok feldolgozhatók, kiértékelhetők, alkalmazhatók.

1. „A távérzékelés fogalmai és alapjai” c. fejezetben szerzők bemutatják a Föld felszínén érzékelhető és mérhető energiaforrásokat, az energiasugárzás alaptörvényeit, az energiák egymásra hatását az atmoszférában (pl. energiaszórás, abszorpció). Képekkel illusztrált és fizikai törvényekkel magyarázott példákon mutatja be a vegetáció-, talaj- és víztípusok spektrális reflexióját.

2. „A fotografiai rendszerek alapelemei” c. fejezet a légi fényképek előállításához szükséges nyersanyagok, fotótechnikai módszerek ismertetésén túl, a fekete-fehér, a színes (beleértve az infravörst is) fényképezés alaptörvényeit, előhívási eljárásokat, a színes film spektrális érzékenységet, a szűrők használatának szerepét részletezi, majd a légi fényképezésnél alkalmazott kamerákról (az egyestől a négykamerás, több zsinávot átfogó Hassel-

Blad rendszerig) ad áttekintést. Végül a légifelvételek méretarányait, ki-, illetve visszasszámlálási módszereit, a légi felvételek fedését és feloldóképességük határait mutatja be.

3. A „Bevezetés a légi fényképek értelmezésébe” c. fejezet a légi fotók interpretációjához szükséges eszközöket mutatja be, a manuális sztereoszkóptól az elektronikus képanalizátorokig. A továbbiakban, többek között a légi fotóknak a földtani és talaj-térképezésben, mezőgazdasági, erdészeti, vízkutatási, vízjárási, környezetvédelmi, vadállat-ökológiai felmérésekben való szerepét, terület-tervezési, tavak eutrofikus állapotának becsülésére való felhasználási módszereit, lehetőségeit illusztrálják. Az archeológiai kutatások fontosságát hangsúlyozandó, bemutatják a perui Nazca vonalakat, melyek mintegy 500 km²-nyi területen találhatók s feltételezhetően 1500 éve temetődtek be. (Egyes hipotézisek szerint ezek gigantikus asztronómiai naptárt képeznek. Az utóbbi 10 évben egyesek őskori asztronauták repülőterét vélték felfedezni ezekben a vonalakban, melyek rendeltetéséről azonban mindmáig csak feltételezések vannak.) A fejezet a légi felvételek tartalmazta felszíni információ (land information system) komputeres feldolgozását, adattárolását és kijelző eszközeit is bemutatja.

4. A „Légi fotó értelmezés a terepi kiértékeléshez” c. fejezet bevezető részében az egyes talajtípusok (kavicsos, homokos, löszös, agyagos) és variációinak szerkezeti ismertetésén túl, útmutatást kapunk a különböző mérnökögéológiai, települési problémák megoldására, s arra, hogy hogyan befolyásolják a kiértékelést olyan kulestényezők, mint a topográfia, a vízfolyások formája, szerkezete, az erózió, a felvétel tónusa, és a vegetáció. A fejezet geológusok számára legérdekesebb része a kőzetek kiértékelésére vonatkozik. Részletesen elemzik és bőségesen illusztrálják szerzők itt az üledékes kőzetek (homok, homokkő, agyagpala, mészkő vízszintes települési helyzetben, száraz, illetve nedves klímájú területeken, gyűrt területeken, közbetelepüléseként), a magmás kőzetek (intruzív kőzetek: gránit; extruzív kőzetek: lávafolyások, kiemelve a bazalt-folyásokat), a metamorf kőzetek, az eolikus lera-kódások (homok dűnék, lösz), glaciális, fluviális felszíneket, különös tekintettel a deltákra, valamint az organikus talajokat (trágya és tőzeg) és kiértékelési módjait.

5. A „Fotogrammetria” c. fejezet teljes egészében ismerteti a fotogrammetria alapelveket, fizikai törvényeket, szerkesztési eljárásokat, berendezéseket, amelyekkel a légi felvételeket földfelszíni mérésekre, illet-

ve térképek készítésére lehet alkalmazni. Megadja a tereptárgyak, háromszögletési pontok meghatározásának módszerét függőlegesen készített felvétel esetén, továbbá objektumok magasságának, domborzati elemek, tereptárgyak tengerszintfeletti magasságának bémérési, kiszámítási módszereit, mindemellett számítási eljárásokkal példázza az alapponthálózat használatát a repülési magasság megállapításához. A két utolsó alfejezetben a sztereoplotte-rek működési elvét és az ortofotó-térkép készítésének módját is megadják szerzők.

6. A „Légi fotók radiometriai jellemzői” c. fejezetben megtalálhatók azok a filmekre jellemző adatok és eszközök, melyeket egy adott, esetleg különleges felvétel és előhívás során, figyelembe kell venni.

7. A „Légi termográfia” c. fejezetben a hősugárzási törvények tárgyalásán túl, bepillanthatunk a hőenergia-detektorok (érzékelők) világába és hőletapogatók szolgáltatta adatok rögzítési módszereibe. Számos fényképen mutatja a hőérzékelők által szolgáltatott képek interpretálási lehetőségeit, s egyben felhívja a figyelmet az egyes felvételeknél elkerülhetetlenül jelentkező torzítások okára és a lehetséges korrekciókra.

8. A „Multispektrális letapogatás és spektrum felismerés” c. fejezet az eddigiek összefoglalásaként mutatja be azt a távérzékelő rendszert, mely mind az emittált, mind a reflektált fény- és hőenergiát érzékeli, majd rögzíti. A különböző sávokban szelektív elektronikus detektorokat alkalmazó multispektrális scannerek (MSS) 0,3–14 μ m széles sávban érzékelnek. Ez a sáv tehát az ultraviola sugaraktól a látható és a visszavert infravörös sugarakon át a hősugarakig érzékeli az energiaviszonyokat. A rendszer a különböző hullámhosszúságú sugarakat a megfelelő érzékelőkbe juttatja, onnan elektronikus berendezések segítségével átkódolva, az adatokat digitálisan vagy más módon tárolni lehet. A fejezetben több, azonos területről készült, 11 csatornás MSS (Multispectral scanner system) felvételesorozatot találunk. A más és más hullámhosszú sugárzásról kapott felvételeken jól tanulmányozhatók az azonosságok és anomáliák, melyeket a gyakorlati kiértékelő munka során más területeken is hasznosíthatunk. Találhatók a fejezetben adatok az alkalmazható felvételi magasságokra, különös tekintettel az elvi határookra (pl. hasznos jel/zaj viszony), továbbá az MSS felvételek szín-kódolására, numerikus MSS adat-analizátorokra, ezen eljárások előnyeire, hátrányaira, illetve alkalmazási korlátaira vonatkozóan.

9. A „Mikrohullámú érzékelés” c. fejezet az aktív (radar) és a passzív (radiometer) mikrohullámú érzékelő-rendszereket mutatja be, elsősorban a radar átérzékelést, ezen belül is a SLAR (Side-Looking Airborne Radar) rendszert, a felvételek interpretációját, geometriai jellemzőit, torzításait, melyeket a kiértékelésnél feltétlenül figyelembe kell venni.

10. Az „Úr-távérzékelés” c. fejezet a Landsat szatellitokkal megvalósult távérzékelési rendszert tárgyalja. Bemutatja a Landsat 1., 2., 3. fedélzeti szenzorait (érzékelőit), az adatok felvételét, feldolgozását, több Landsat MSS adat analizését, a torzításokat, azok radiometrikus és geometrikus korrekcióját. Végül rövid áttekintést kapunk azokról a szatellit-rendszerekről, amelyekkel speciális kutatási igényeket elégítenek ki, így a HCMM (Heat Capacity Mapping Mission), hivatalos nevén AEM-1 (Application Explorer Missions) rendszerről, amely a termális adatokat rögzíti, a Seasat-1 műholdról, mely az óceánok és tengerek megfigyelését végzi, a franciák által 1983-ban fellövendő SPOT-1-ről (Satellite Probatoire pour l'Observation de la Terre), a meteorológiai szatellitokról: NOAA/TIROS (NOAA = National Oceanic and Atmospheric Administration, TIROS = Television and Infra-Red Observation Satellite), GOES (Geostationary Operational Environmental Satellites), Nimbus, és a DMSP (Defense Meteorological Satellite Program). Ez utóbbi egyedülálló képessége az éjszaka gyengén látható fénysugárzások leképezése.

Az egyes fejezetek végén a legfontosabb irodalmi hivatkozások nyújtanak segítséget a további ismeretek megszerzéséhez. A könyv külön érénye a tárgyutató, amelyben a fontosabb fogalmakon, kifejezéseken kívül, az amerikai irodalomban szisztematikusan alkalmazott és elburjánzott betűszavak is megtalálhatók.

DR. DEÁK MARGIT

International Tectonic Lexicon (Nemzetközi Tektonikai Lexikon). Szerkesztők: DENNIS J. G.—MURAWSKI, H.—WEBER, K.; Kiadó: E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung (Nägele u. Obermiller) Stuttgart 1979, (153 oldal, 13 ábra és 1 függelék).

A széleskörű érdeklődésre számotartó könyv a Földtani Világtérkép Bizottság támogatásával, a Nemzetközi Geológiai Korrelációs Program (IGCP Project No. 100) keretében készült a francia F. DELA-
NY vezetésével. A Nemzetközi Tektonikai Lexikon két fő részre tagolódik: I. rész:

Alapvető tektonikai fogalmak; II. rész: A klivázs és a palásság nevezéktana. A kötet egy függelék, bőséges irodalomjegyzék és hatnyelvű tárgymutató egészíti ki.

A Lexikon, mely egyben thesaurus is, 70 címszót tartalmaz a Nemzetközi Geológiai Kongresszus hat hivatalos nyelvén (angol, francia, német, olasz, orosz, spanyol). Ezekből 53 az első, 15 a második rész fogalomkörébe, 2 pedig a szövegközi függelékhez tartozik. A címszavakat angol nyelvű magyarázó szöveg kíséri, mely a következő szakaszokra oszlik:

1. Eredet: az angol szó etimológiája.
2. Meghatározás: a fogalom Nemzetközi Geológiai Kongresszus által elfogadott definíciója.
3. Általános szóhasználat: jelzi, hogy az egyes nyelvekben az általános szóhasználat mennyiben követi vagy tér el a 2. pontbeli meghatározástól.
4. Történet: tartalmazza a fogalom első meghatározását és nyomoz követi fontosabb jelentésváltozásait.
5. Különleges megjegyzések: magyarázatot fűz a fogalom általános, vagy valamely nyelvben előforduló különleges használatához.
6. Ábrák: a szöveges rész egyértelmű megértését segítő ábrák és diagramok.

A 70 címszó természetesen nem öleli fel a tektonikai szakirodalomban használatos fogalmak teljes körét, ezért is viseli a könyv a „Bevezető” alcímet, jelezve újabb kiadványok várható megjelenését. A címszavak kiválasztásának meghatározó szempontja az egyes fogalmaknak a kis méretarányú nemzetközi földtani, tektonikai térképek jelkulcsában előforduló gyakorisága volt. Ebből következik, hogy a címszavak túlnyomó része a nagyszerkezet, a globális tektonika tárgy körébe tartozik, de éppen ez az a terület, ahol a fogalmak tisztázása legidősebb volt.

A könyv függeléke a „szerkezeti emelet” (structural stage), és a „tektonikai emelet” (tectonic stage) fogalmának tisztázásához járul hozzá a két alapdefiníció közlésével.

A Nemzetközi Tektonikai Lexikon hasznos kézikönyv a kezdő és gyakorló szakember számára. Kiadása követésre méltó kezdeményezés más szakterületeken is. Örömmel üdvözlőnk a magyar nyelvvel kibővített változatát is, mely segítően és idegennyelvű szakkifejezések értelmezését, a magyar nyelvben meggyökeresedett változatok egyértelmű használatát.

BREZSNYÁNSZKY Károly

DR. ERDÉLYI MIHÁLY: Mérnöki célú vízföldtani térképezés VITUKI közlemények Bp. 1979. (magyar-angol nyelven egy kötetben).

1979-ben korlátozott példányszámban jelent meg a szerzőnek ez a korszerű s egyben hiánypótló hidrológiai oktatási célzatú könyve.

A szerző többfajta műszaki létesítmény megvalósításához szükséges előkészítő tevékenység közül a hidrogeológiai kutatási tevékenységet részletezi. A hidrogeológiai kutató munkák közül az alábbiakkal foglalkozik a tankönyv:

1. A tározás területének vízföldtani térképezése.
2. Csatornák, csövezetek tervezésével kapcsolatos vízföldtani térképezés.
3. Talajerózió vízföldtani térképezése.
4. A felszínalatti víz védelmével kapcsolatos térképezés.
5. Vízföldtani térképezés a szilárd és folyékony hulladék felszíni elhelyezése céljából.
6. Vízföldtani térképezés felszín alatti tározás, dúsítás és szikkasztás céljából.

A szerző a vízföldtani térképezés módszertanában felsorakoztatja a legkorszerűbb megoldásokat s ezekhez felhasználja az alábbi tudományágak terepi, labor és értékelő tevékenységét: földrajz, geológia, geofizika, hidrológia, hidrobiológia, hidrogeológia, vízfűtés, vízgazdálkodás, általános kémia, meteorológia, radiológia, hidro-kémia, geokémia.

A szerző hazánkban először ad a felsorolt hat témakörben összefoglalóan hidrogeológiai kutatási módszertant, s az a mai világirodalmi szintnek és a megjelölt műszaki létesítmények megvalósításának megfelelő. A szerzőtől kapott felvilágosítás szerint a nem tárgyalt műszaki létesítmények hidrogeológiai kutatására a szerző által tervezett hidrológiai könyv általános részében, vagy korábbi fejezeteiben kapunk ismertetést. A tárgyi VITUKI közleményként megjelent kiadás csak egy fejezete lesz a „Hidrogeológia” című későbbiekben megjelenő könyvnek.

Szerzővel megbeszéltem azt a problémát is, hogy a könyvhöz köztölt 132 db 98%-ban külföldi szakirodalmi utalás mellett szerepeltetni kell a magyar vízfűtési szakemberek, geológusok, geokémikusok s geofizikusok együttesével megoldott hidrogeológiai előkészítő tevékenység irodalmát, még ha az a tervezői adattárakban hever is. Magyar szakemberek kb. 40 víztárolót, 20 db erdőművi nagytározót, 8 db bauxitipari vörösiszap zagyszeret, 3 db ércdúsító zagylérakóhelyet, számtalan hulladék és személtérakóhelyet építettek. s

ezeknek hidrológiai előkészítésében nem kell szégyenkeznünk. Néhány újabb szempontra is felhívnam a szerző figyelmét. Hidraulikus erőművi salak és pernye szállításánál, lerakásánál, bauxitipari feldolgozásnál keletkező vörösiszap zagytereken való deponálásnál Mélyépterven belül a MÁFI laboratóriumával együtt a technológiai folyamaton belüli geokémiai, hidrokémiai folyamatok értékelése új eredményekkel gazdagította e szakirodalmat.

A kicsiny példányszám s a fizetek iránti érdeklődés szükségessé teszi a második kiadás elkészítését. Ebben a szerző részletesen ismertethetné a jelentős hazai eredményeket, melyeket ő is jól ismer.

NÉMETH László

READING H. G. (szerk.): *Sedimentary Environments and Facies (Üledékes környezetek és fáciesek)*. Blackwell Scientific Publications, Oxford, London, Edinburgh, Melbourne, 1978. p. 557.

Az utóbbi időben mindjobban kezd az általános szedimentológia és a konkrét üledékes környezetek vizsgálati módszereivel foglalkozó tudományrészek elkülönülni. Az előbbi elsősorban az üledék szövetével, szerkezetével és diagenézisével foglalkozik, míg az utóbbi a fácies-felismerés kulcsát igyekszik megadni. READING, H. G. szerkesztésében most megjelent könyvnek is az a célja, hogy a különböző üledékes környezeteket sorra véve meghatározza azokat a tulajdonságokat, amelyek alapján az ismeretlen fáciesű rétegsorok felismerése is lehetővé válik.

A könyv tizenöt fejezetre oszlik. Az első a bevezető, a második a fácies meghatározásával, a fáciest meghatározó tényezőkkel foglalkozik.

A harmadiktól a tizenharmadik fejezetig a különböző üledékképződési környezeteket a következő sorrendben tárgyalja: alluviális üledék, tavak, sivatagok, delták, homokos (törmelékes) tengerpart, arid tengerpart és evaporitok, sekély szilikátos üledékű tengerek, sekély vízi karbonátos környezetek, pelagikus környezetek, törmelékes üledékű mélytengerek, glaciális környezetek.

A tizennegyedik fejezet a tektonika és az üledékképződés összefüggésével foglalkozik, míg a tizenötödik a szedimentológia legfontosabb kérdéseit és jövőjét igyekszik feltárni.

A könyv üledékes környezetfelosztása, mint látható, az utóbbi időben kialakult felosztásokétól mind tárgyalási sorrendjében, mind pedig a különböző környezetek tagolásában eltér. Ez a könyv is azok közé

tartozik tehát, amelyik a szedimentológia útját keresi és a továbbiakban biztosan segít abban, hogy a tárgyalási mód szilárdan kialakuljon.

A munka a különböző üledékes környezetek jellemzőit igen részletesen fejti ki. Nagy érdeme igen gazdag ábranyaga. Az ábrák sokat foglalkoznak az üledékes szerkezetekkel. Az egész könyvön látszik, hogy igen gondosan szerkesztett.

Minden üledékes környezettel foglalkozó szakember hasznosan forgathatja. Terjedelméhez viszonyítva az ára is mérsékelt, 1072 Ft.

DR. MOLNÁR Béla

Inkohlung und Geotermik. Beziehungen zwischen Inkohlung, Illit-Diagenese, Kohlenwasserstoff Führung und Geothermik. (Szénülés és geotermika. Összefüggések a szénülés, az illitdiagenézis, a szénhidrogénmigráció és a geotermika között.) Fortschritte in der Geologie von Reinland und Westfalen, Band 27. Kiadó E. Reiche; Geologisches Landesamt Nordrhein-Westfalen, Krefeld 1379. old., 96 ábra., 51. tábl., 7 mell.

A kötet 10 szerző 14 tanulmányát tartalmazza. Ezek a tanulmányok a középső Oberhein-Graben, valamint az NSZK más területeire vonatkozó, szervesanyag- és agyagásvány-diagenézis vizsgálatokat tárgyalják, valamint a hozzájuk kapcsolódó geotermikus és szénhidrogén-genetikai vizsgálatokat. Úgy az alkalmazott vizsgálati módszerek, mint a vizsgálatok értelmezése korszerű, korrekt. Különösen figyelemre méltóak azok a vizsgálatok, amelyek során G. BUNTEBARTH, J. ESPITALIE, J. KARWEIL, M. és R. TEICHMÜLLER módszert dolgoztak ki a paleogeotermikus gradiens meghatározására a szervesanyag diagenézise alapján, és azt több területen sikerrel alkalmazták.

A könyv nem hiányozhat a szerves-geokémiával foglalkozó szakemberek kézikönyvtárából, és általános érdeklődésre tarthat számot a kőolajkutató, geotermikus, anyagásványokkal foglalkozó szakemberek körében.

DR. STEGENA Lajos

Der Geologische Aufbau Österreichs. Tudományos szerkesztő; R. OBERHAUSER Kiadó; Geologische Bundesanstalt Wien, New York. Springer-Verlag.

Újra megjelent egy nagy mű, mely Ausztria geológiáját foglalja össze. Ugyanezt a munkát 42 évvel ezelőtt még létrehozhatta egyetlen tudós, L. KOBER és

valamivel később már mások segítségével F. X. SCHAFER. Ma már 32 szakember pontos fegyelmezett együttműködésére volt szükség ahhoz, hogy az idevonatkozó adattömeg áramlását a részletmegfigyelések sokaságát figyelembe véve összefoglalhassák Ausztria jelenlegi földtani ismeretét. Ez a nagy mű a szakemberek kitűnően szervezett munkájának eredménye. A megszervezéssel és állandó munkakapcsolattal sikerült elérni azt, hogy a nagy munka szövegezése egységes, nincs benne sem hézag sem ismétlődés, sem ellentmondás, sem pedig fantázia szülte vélekedés. Ami fő, elérték azt, hogy az ismeretek gyarapodásának gyorsan növekvő időszakában, rövid idő alatt sikerült olyan munkát létrehozni, amely korszerűen tükrözi földrészünk egyik legbonyolultabb földtani felépítésű területének jelenlegi ismeretét, sikeresen összefoglalták azt, amit most tudni lehet lehetőleg anélkül, ami csak képeket. Szervezen beépítették a földkéregre és köpenyre vonatkozó ismeretekbe a korszerű lemeztektonikai felfogást, amellyel a terület földtani fejlődéstörténete a megelőző munkáknál érthetőbbé tehető.

A könyv tartalmából:

Előszó, bevezetés. A Keleti-Alpok és előterének földtani fejlődéstörténete: a prevarisztikum; varisztikum; az ó-alpi, középalpi, új-alpi, negyedkori fejlődési szakaszok.

Ausztria földtana jelenlegi geodinamikai állapotában: szerkezetegységei és ezek kapcsolatai; az európai tábla az Alpok előterében és az Alpok alatt; a Keleti-Alpok szerkezetegységei; a negyedkor üledékei és eróziós formái.

Regionális földtan: az osztrák-cseh-masszívum; a molasz és a Csehszlovákia aljzatú medencék; a helvétikum, flis, voralbergi szirtöv; a helvétikum, flis és szirtöv Salzburg és Bécs közt; az Északi-Mészközpont; a grauwakke öv; a tektonikai ablakok és keretük, keleti folytatásuk (Gargellen-, Alsöngadin-Tauern ablakok a Középi-, borostyánkői- és mölterni ablakok), Semmering és Wechsel hegységrendszere; Lajta-Rozália és hainburgi hegység; a nyugati Központi-Alpok (Silvretta, Brenner); a keleti Központi-Alpok (Magas Tauern); a Drávai-vonulat (Gailtali-Alpok, É-Karawankák); a Déli-Alpok (Karni-Alpok, Dél-Karawankák); a borsóalpi teraszok; a pliocén szegélyvidék.

A recens szeizmicitás és a Keleti-Alpok szeizmotektonikája.

Alkalmazott földtan: ásványi nyersanyagok és energiahordozók (hasznosítható ásványok, kőzetek, építőanyagok, olajpala, szén, tőzeg, kőolaj és földgáz, geotermikus energia); hidrogeológia.

Függelék: földtani dokumentáció, irodalomjegyzék, hely és tárgymutató, Ausztria vezérkövületeinek táblázata, mellékletként Ausztria 1 : 1500 000 méretű színes geológiai térképe.

A munka általában nehéz, tömör olvasmány, a regionális geológiai rész 330 oldal, sok gondosan kiválasztott tartalomdús táblázattal és ábrával. Az egész mű 670 oldal.

Mivel ez a munka hazánkkal szomszédos terület földtanát foglalja össze, jó lenne, ha minél többen tanulmányozhatnánk az ára azonban nagyon magas.

DR. KÖRÖSSY LÁSZLÓ

W. SCHMIDT, A. A. Mc DONALD: The role of secondary porosity in the course of sandstone diagenesis SEPM Spec. Publ. N°26. 175—207, 1979.

E. E. BRAY, W. R. FOSTER: A process for primary migration of petroleum. AAPG Bull. 64. 1. 107—114. 1980.

A két dolgozat együttes ismertetését azért tartom szükségesnek, mert így jobban megvilágosodik egy eddig is ismert, de következményeiben alig vizsgált folyamat, a szénhidrogénképződést kísérő CO₂-képződés nagy elméleti és gyakorlati jelentősége.

Az első cikk szerzői jelentős szénhidrogénkészletekkel bíró medencék: Északi-tenger, Nyugat-Kanada, Mackenzie delta stb. homokkövein végzett közettani vizsgálatokat mutatják be. A másodlagos porozitást, amely döntő mértékben a karbonátanyag (kalcit, dolomit, sziderit) kioldásával keletkezett, általánosan elterjedtnek és igen jelentősnek (40%-ot is elérhet) találták. A medencékben a növekvő mélységgel négy stádiumot különböztettek el a homokkő porozitása szempontjából:

- Éretlen, gyakorlatilag csak elsődleges porozitás van, csökkenését mechanikai tömörítés okozza.
- Félig érett, uralkodik az elsődleges porozitás, csökkenését kémiai tömörítés, vagyis cementáció okozza, a cementáló anyag jelentős része karbonát.
- Érett, gyakorlatilag csak másodlagos porozitás van, amely a karbonátanyag kioldásából származik, csökkenését kémiai tömörítés okozza.
- Túlérett, nincs effektív porozitás, másodlagos sem.

A vizsgált medencék általánosításával (30 m/l millió év üledékfelhaknózódási

sebesség, 2,7 °C/100 m geotermikus grádienst) az egyes stádiumok határai

éretlen	—	félérett	1,5—0,6 km
félérett	—	érett	2,6—1,2 km
érett	—	túlérett	8,5—4,5 km

mélységben helyezkednek el, mélyebben a tiszta kvarchomokkővek, magasabban a sok szilikátot is tartalmazó homokkővek esetében.

Az érett homokkő mélységzónájában a vitrinit reflexióképessége (R°) 0,55—0,90 %, vagyis az eléggé pontosan egybeesik az olajképződés zónájával.

A félérett és érett homokkővek mellett olyanok is előfordulnak, melyek nem vagy csak kevésbé tartalmaznak karbonátos cementet, illetve másodlagos porozitást.

Ez különösen a szervesanyagban szegény öszszletekre jellemző. Ugyanakkor a szervesanyagban dús kőzetek szomszédságában az érett homokkővek másodlagos porozitása nagy, kiváló tárolókőzetek, gyakran tartalmaznak jelentős telepeket.

Mindebből azt a következtetést vonják le, hogy a másodlagos porozitás kialakulását döntő mértékben a szervesanyag átalakulásakor a szénhidrogén mellett keletkező CO_2 oldó hatása okozza. A feloldott karbonát a kiszoruló porósvízzel együtt távozik és kisebb mélységben karbonát cementként válik ki. Folyamatos süllyedésnél ezért az oldódási (érett) és a karbonátos cementálódási (félérett) zónák egyre fiatalabb rétegekbe vándorolnak. Kévszervesanyagot tartalmazó öszszleteknél mindez nem vagy nem ilyen világosan felismerhetően játszódik le.

A dolgozat megértését 27 szemléletes ábra és 36 színes vékonycsiszolat fénykép könnyíti meg.

A szerzők a SEPM Spec. Publ. ugyan ezen számában Texture and recognition of secondary porosity in sandstones címmel a homokkő másodlagos porozitásának mikroszkópos, scanning, mikrópróba analízis

stb. vizsgálatával, a felismerés lehetőségével foglalkoznak.

A második cikk szerzői beszámolnak arról, hogy kísérleteik szerint a CO_2 -vel telített víz 100 °C-on és 4000 Pa (\sim 400 atm) nyomáson 3% olajat(!) képes oldani, majd ennek a felismerésnek a következményeit boncolgatják az olaj migrációja szempontjából. Felhívják a figyelmet arra, hogy az agyagos kőzetek porósvize oldja a szénhidrogén mellett keletkező CO_2 -t és elegendően sok szervesanyag esetén telítetté válhat rá nézve. A CO_2 -vel telített porósvíz a rétegviszonyoktól (p, t) függően de jelentős mennyiségben képes folyékony szénhidrogént oldani, amit kiszorulása során magával visz a tárolókőzetbe. Az át lépés során bekövetkező nyomásnövekedés és/vagy a tárolókőzet anyagával való reakció csökkenti az oldott CO_2 koncentrációját, ami a folyékony szénhidrogén egy részének önálló olajfázisként való kiválását eredményezi. Megjegyzem, hogy nem foglalkoznak a víz sótartalmának hatásával.

A két dolgozat együttes átgondolása igen tanulságos:

- Megmutatja, hogy a szerves- és szervesetlen geokémiai folyamatok csak a geokémikusok fejében válnak külön, a kőzetekben nem.
- Megvilágítja, hogy a jelentős szervesanyagtartalom azontúl, hogy szükséges a jelentős szénhidrogénképződéshez, feltétele egy hatékony és eddig alig sejtett migrációs mechanizmusnak és döntően hozzájárulhat homokkővek kiváló tárolóképeségének kialakulásához.

Nem felesleges felhívnom végül a figyelmet arra, hogy — bizonyára nem véletlenül — három szerző a négy közül a Mobil olajtársaság petrográfus, illetve geokémikus specialistája. Ez jól illusztrálja a mammutvállalat sikeres nyersanyagkutatása mögött álló céltudatos tudományos munkát.

VETŐ István

TÁRSULATI ÜGYEK

A Magyarhoni Földtani Társulat 1980. április-szeptemberi ülészakán elhangzott előadások

Április 2. Általános Földtani Szakosztály előadóülése

Elnök: KÖRÖSSY László
KOVÁCH Ádám—SVINGOR ÉVA—GRECULA, P. (CSR): A Szepes-Gömöri Érchegy-ség granitoid kőzeteinek korviszonyai izotóp-kormeghatározások alapján.
Vita: Balogh K., Buda Gy., Morvai G., Kovách Á., Körössy L.
Résztevők száma: 11 fő

Április 9. Őslénytani-Rétegtani Szakosztály előadóülése

Elnök: KECSKEMÉTI Tibor
CSALAGOVITS Imre—DETRE Csaba—ELEK IZABELLA—FÖLDVÁRI MÁRIA—GÓCZÁN Ferenc—HAAS János—IKRÉNYI Károly—ORAVECZ János—ORAVECZ JÁNOSNÉ—RAVASZ CSABÁNÉ—SZEMETHY ANDREA—VETŐ István: Az országos alapszelvényprogram és az Acsútdoboz-2. sz. mélyfúrás anyagvizsgálata.
Az élénk vitában számosan vettek részt.
Résztevők száma: 54 fő.

Április 14. Tudománytörténeti Szakosztály vezetőségi ülése

Elnök: ALLODIATORIS IRMA
Tárgy: Tudománytörténeti Nap megszervezése
Résztevők száma: 9 fő

Április 14. Ásványtan-Geokémiai Szakosztály vezetőségi ülése

Elnök: KISS János
Tárgy: A Kelet-Szlovákiai tanulmányút előkészítése
Résztevők száma: 5 fő

Április 14. Ásványtan-Geokémiai Szakosztály előadóülése

Elnök: KISS János
PESTY László: Nagy pt-tartományú víz természetes és mesterséges vulkáni üvegekben folyó geokémiai migrációjának kísérleti vizsgálata (III.)
BAKSA Csaba—CSEH NÉMETH József—FÖLDESSY János—NAGY Béla: Beszámoló

az 1979. évi Európai Rézérc-kongresszusról (Bor, Jugoszlávia, szeptember hó)

Vita: Takács J., Kiss J., Zelenka T., Földessy J., Pordán S., Bognár L.
Résztevők száma: 32 fő

Április 22–23. Mérnökgeológiai-Építészföldtani Szakosztály ankétja „A helyszíni mérnökgeológiai vizsgálatok jelentősége és fejlesztése” tárgy körben

Elnök: JUHÁSZ József
VÁGÓ ISTVÁNNÉ—TÉNYI VARGA László: Tájékoztató szondázások és szondajellemzők felhasználási lehetőségei
KRÁLIK Béla: Dinamikus szondázás jelentősége a geotechnikában
SZVÁK Mihály: Szivárgási tényező meghatározása szondázással
GRESCHIK Gyula: Talajszilárdítással kapcsolatos helyszíni vizsgálatok
GAJDOS György: A pressziómeter alkalmazási területei és mérési eredményeinek értékelése
SZABÓ Gyula: A lapidalométer és alkalmazhatósága

MARCALZ László: Inklinométeres vizsgálatok alkalmazása talajmozgások észlelésére
FÁY Miklós—SZLABÓCZKY Pál: A karotázs-programból nyerhető mérnökgeológiai „in situ” információk a budapesti metro fúrásainál

JÓZSA Ernő: A mérnökgeofizikai kutatás egyik korszerű módszere és alkalmazási területei
CSÓKÁS János: Fúrómagok kőzetmechanikai állandóinak dinamikus meghatározása és összehasonlítása statikus adatokkal

Vita: Biczkó I., Juhász J., Kiss L., Pálosi L., Marcalz L., Tényi V. L., Szvák M., Greschik Gy.
Résztevők száma: 73 fő

Április 23-án

JUHÁSZ József elnökletével előadás és műszerbemutató volt a Földmérő és Talajvizsgáló Vállalat műszaki telepén, ahol ÁDÁM Oszkár az Intergeotechnika műszer-

és eszközfelvezetési programját, FEHÉRVÁRI Miklós az FTV helyszíni vizsgálatainak helyzetét és jövőbeni törekvéseit vázolta
Résztevők száma: 57 fő

Április 23. Nemzetközi Kapcsolatok Bizottságának ülése

Elnök: ALFÖLDI László
Tárgy: 1. Párizsi világkongresszus, 2. VI. Nemzetközi Diatoma Szimpózium, 3. INHIGEO szimpózium
Résztevők száma: 8 fő

Május 5. Agyagásványtani Szakosztály előadói ülése

Elnök: VICZIÁN István
JUHÁSZ Zoltán: Vízgőzadszorpció agyagásványok felületén (II.)
Vita: Jámbor Á., Szántó F., Gábor Pné, Kakasy Gyné, Vértessy K., Juhász Z.
Résztevők száma: 11 fő

Május 7. Általános Földtani Szakosztály előadói ülése

Elnök: DUDICH Endre
NAGY Elemér – DUDICH Endre: Allitos anyagfelhalmozódások Kuba Guantanamo tartományában
Résztevők száma: 18 fő

Május 12. Ásványtan-Geokémiai Szakosztály előadói ülése

Elnök: SZEMETHY ANDREA
GRIGER ÁGNES: Számított pordiffraktogramok és ásványtani alkalmazásuk
KISS János: Hidrotermális modellkísérletek IV. „Dolomitosodás – dedolomitosodás – rekalcitiosodás” 50 – 300 °C között
Vita: Zábrieczki J., Lovas Gy., Farkas L., Rischák G., Kiss J., Sztrórkay K., Gadó P., Bogrnár L., Kraus S.
Résztevők száma: 27 fő

Május 13. Óslénytan-Rétegtani Szakosztály előadói ülése

Elnök: KECSKEMÉTI Tibor
GALÁCS András: A Gerecse bajóci ammonites-faunája
MONOSTORI Miklós: Az egri Wind-téglagyár szelvényének oligocén Ostracoda-faunája

KÖRDÖS László: A Rudapithecus ősföldrajzi-környezeti rekonstrukciója (bejelentés)

Résztevők száma: 14 fő

Május 15. Gazdaságföldtani Szakosztály előadói ülése az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület Közlaj, Földgáz- és Víz Szakosztályával, az Energetikagazdálkodási Tudományos Egyesülettel és a Szervezési és Vezetési Tudományos Társasággal közös rendezésben

Az elnökségben DANK Viktor és a felsorolt egyesületek képviselői foglaltak helyet.

HINTERHUBER, H. (Ausztria): Kutatás, fejlesztés és innováció az energiagazdaságban és a szénhidrogéniparban

BACHMANN, H. (NDK): A gazdasági szabályozás és érdekeltség a bányászat területén

MACHÁCS Miklós: Az energetikai műszaki fejlesztés iránya Magyarországon

Résztevők száma: 57 fő

Május 19. Tudománytörténeti Szakosztály vezetőségi ülése

Elnök: BOGSCH László
Napirend: 1. Földtani Tudománytörténeti Nap rendezése, 2. Egyéb
Résztevők száma: 10 fő

Május 19. Tudománytörténeti Szakosztály előadói ülése

Elnök: BOGSCH László
BALOGH Kálmán – KECSKEMÉTI Tibor: Rozlozsnik Pál életműve születésének 100. évfordulója alkalmából

NAGY Béla: A nagybörzsönyi ércbányászat története (1135-től)

Résztevők száma: 27 fő

Május 19. Mérnökgeológia-Építésföldtani Szakosztály vezetőségi ülése

Elnök: JUHÁSZ József
Napirend: 1. Beszámoló az „in situ” ankétról, 2. Tájékoztató az „Urbenvita” konferenciáról, 3. Az 1980. II. f. é. munka-terv, 4. „A mérnökgeológia helyzete és perspektívája a MÁFI-ban” c. tájékoztató, 5. Egyéb

Résztevők száma: 7 fő

Május 20. Ifjúsági Bizottság előadói ülése a tatabányai Szabó József Geológiai Szakközépiskolában

VÖRÖS István: Bauxitkutatás

Résztevők száma: 67 fő

Május 21. Szénkőzettani Munkabizottság ülése

VARGA IMRÉNÉ beszámolója a Nemzetközi Szénkőzettani Munkabizottság (ICCP) 1980. április havi megbeszéléséről

Résztevők száma: 6 fő

Május 26. Mérnökgeológia-Építésföldtani Szakosztály előadói ülése az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesülettel és a Magyar Agrártudományi Egyesület Talajtani Társaságával közös rendezésben

Elnök: JUHÁSZ József

VITÁLIS György: Nyersanyagkatasztrerek gyakori kérdései

DÖMSÖDI János: Ásványi nyersanyagkataszter továbbfejlesztési kérdései

Szeptember 29. *Mézőgazdasági-Építésügyi-Építésügyi Szakosztály vezetőségi ülése*

Elnök: JUHÁSZ József

Napirend: 1. Beszámoló az 1980. évi tevékenységről, 2. Tájékoztató a társegyesületekkel és a társszakosztályokkal kiala-

kitott együttműködésről, 3. Urbenvita, 80 kiállítási anyaga, 4. Nemzetközi rendezvényeken való részvétel előkészítése, 5. Az 1981. évi munkatervi javaslatok, 6. Egyéb
Résztevők száma: 8 fő

A Magyarhoni Földtani Társulat Alföldi Területi Szervezetének 1980. április-szeptemberi ülészakán elhangzott előadások

Április 15. *Előadóülés Debrecenben*

Elnök: SZÉKYNÉ FUX VILMA

SOMFAI Attila: A Derecskei-süllyedék szénhidrogénföldtani jelentősége

Szőőr Gyula: A Lajoskomárom 1. sz. szénhidrogénkutató fúrás adatsorának paleobiogeokémiai értékelése

KOZÁKNÉ TORMA JULIANNA—KOZÁK Miklós: Durva törmelékeny üledékek szemcse nagyságvizsgálataihoz szükséges reprezentatív minta

GYURICZA György: Üledékközzettani vizsgálatok Aggtelek környékén

Vita: Székyné Fux V., Somfai A., Sajgó Cs., Rakovits Z., Viczián I., Póka T., Szőőr Gy., Tanács J., Kozák M., Gyuricza Gy.

Résztevők száma: 54 fő

Április 23-i ülés

Ezen az ülésen tárgyalta a MTE SZ Csongrád Megyei Szervezetének elnöksége a MFT Alföldi Területi Szervezete 1978–79. évi tevékenységét. A beszámolón a Társulat elnöksége nevében JANTSKY Béla vett részt. A megyei elnökség a tájékoztatóval kapcsolatban megállapította, hogy az írásbeli beszámoló, a titkár hozzáfűzött szóbeli kiegészítése, az opponensi vélemény, s a Társulat budapesti képviselőjének hozzászólása a területi szervezet kiemelkedő jó munkáját tükrözi. Létszámukhoz képest tevékenységük sokrétű, munkaprogramjuk tartalmas, céltudatos. Fórumot nyújtanak a legújabb kutatási eredmények bemutatásának, további kutatómunkák előkészítésének. Tevékenységük alapját a szénhidrogénkutatások alkotják, de jelentős építésföldtani, környezetföldtani s mezőgazdaságföldtani feladatokkal is foglalkoznak. Nem hiányzott programjukból a vizek gázosságának problémája sem. Tanulmányútjaik szakmailag igen hasznosak, sikeresek, meghírdetett pályázataikra színvonalas munkák érkeznek. Javasolja az elnökség: nagyrendezvényeikre a kapcsolódó szakágak szakembereinek meghívását is, együttműködés kiépítését a szomszédos jogoszláv és román geológusokkal s a termálvíz-hasznosítási kérdések napirendre tűzését. A MTE SZ Csongrád Megyei Szer-

vezeték elnöksége a tájékoztatóért s a területi szervezet eredményes munkálkodásáért köszönetét fejezi ki s a vezetőséget jegyzőkönyvi dícséretben részesíti.

Május 20. *Ankét a XX. Műszaki Hónap keretében Szolnokon*

Elnök: VÖLGYI László

BALLA Kálmán—KERESZTES Tibor—PIKÓ József: Fúrástechnikai és földtani információszerzés helyzete a Kőolajkutató Vállalatnál

BALLA Kálmán—KERESZTES Tibor—PIKÓ József: Nagymélységű fúrások kivizsgálásának és kiképzésének szempontjai

Felkért hozzászóló CSICSELY György volt „Az egyszerű földtani szelvények gyakorlati hasznosítása” témakörben

Vita: T. Kovács G., Jámbor Á., Mucsi M., Tanács J., Valez Gy., Völgyi L., Gajdos I., Kurucz B.

Résztevők száma: 23 fő

Június 17. *Előadóülés Orosházán*

Elnök: SOMFAI Attila

MUCSI Mihály: A dél-alföldi neogén közzettani vizsgálata

KURUCZ Béla—HEGEDŰS B. Ferenc: Új földtani eredmények a Dél-Alföldön

Vita: T. Kovács G., Valez Gy., Mucsi M., Somfai A., Szederkényi T.

Résztevők száma: 24 fő

Július 2–3. *Dél-alföldi Földtani Kutatási Ankét a Központi Földtani Hivattal közös rendezésben*

Elnök: DANK Viktor

A plenáris ülés elnöki megnyitója után FÜLÖP József akadémikus, a Központi Földtani Hivatal elnöke ismertette az V. ötéves tervben megvalósult földtani kutatások eredményeit és a VI. ötéves terv feladatait. Előadását KAPOLYI László akadémikus, nehézipari miniszterhelyettes és BÁN Ákos az OKGT vezérigazgatója egészítették ki a földtani kutatások aktuális bányászati-műszaki vonatatainak, valamint a szénhidrogénföldtani kutatások speciális

feladatainak részletes ismertetésével. Ezután SOMFAI Attila és BARDÓCZ Béla az OKGT Kőolajkutató, illetve Kőolaj-Földgázbányászati Vállalatának igazgatóhelyettesei a dél-alföldi régió területén végzett szénhidrogénkutató eredményeiről számoltak be, majd ZENTAY Tibor, a Dél-alföldi Területi Földtani Szolgálat vezetője a dél-alföldi régió építőanyagipari és talajjavító ásványi nyersanyagkutatásáról, az ásványvagyon-gazdálkodásról és az építés-földtani-, mezőgazdaságföldtani-, környezetföldtani s természetvédelmi kutatómunkáról tartott korreferátumot, különös tekintettel a regionális távlati fejlesztések tudományos megalapozására. Végül SIMÁNDY Béla, az Alsótisza vidéki Vízügyi Igazgatóság vezetője a földtani kutatási terv és a vízgazdálkodási kerettery összhangba hozásával kapcsolatos feladatokat ismertette, kiemelve a földtani és vízügyi szerek együttműködésének fontosságát.

Délután a szekcióülések keretében a szénhidrogénkutató feladatait és regionális földtani problémákat vitattak meg. Az egyes szekciók vezetői VÁNDORFI Róbert, valamint HÁMOR Géza, a M. Áll. Földtani Intézet igazgatója voltak. A szekcióülések során 25 hozzászólás hangzott el.

Az anket záróülésén FÜLÖP József akadémikus összefoglalta az elhangzottakat, részletesen értékelte az elvégzett munkát s válaszolt a felvetett kérdésekre.

A második napon az MTA Szegedi Akadémiai Bizottságának Földtani Szakbizottsága fenti témával kapcsolatban munkaértekezletet tartott.

A Magyarhoni Földtani Társulat Budapesti Területi Szervezetének 1980. április-szeptemberi ülészakán elhangzott előadások

Április 23–24. Beszámoló ülés a XXVI. Nemzetközi Geológiai Kongresszusra bejelentett magyar előadások bemutatásával

Elnök: VÉGH SÁNDORNÉ, KÖRPÁS László, illetve HORVÁTH István
BÉRCZI István—DANK Viktor—JAMNITZKY Kázmér—KÓKAY János—SOMFAI Attila: A Pannon medence magyarországi részén mélyített szénhidrogénkutató fúrások újabb eredményei

ALFÖLDI László: Hidrodinamikus vezérlésű geotermikus áramlási ikerrendszer

SZALAY Árpád—KONCZ István: A szénhidrogénképződés és migráció folyamatai a Pannon-medence neogén üledékeiben

HÁMOR Géza: Neogén tektonikai fázisok kora a Paratethys területén

DUDICH Endre—CSIKY Gábor—PÓKA TE-

Szeptember 16. Előadói ülés

Elnök: SOMFAI Attila

GAJDOS István—PAP Sándor—SZENTGYÖRGYI KÁROLYNÉ: E-Békés mélyföldtana és kőolaj-, földgáz-kutatási lehetősége

RÉVÉSZ István: DK-Alföld pannoniai üledékeinek földtani fejlődéstörténeti vázolata

Vita: MUCSI M., PAP S., RÉVÉSZ I., GAJDOS I., T. KOVÁCS G., SOMFAI A., SZENTIRMAI I., VALCZ Gy., VÖLGYI L., PINTÉR L., GEIGER J.

Résztevők száma: 28 fő

Szeptember 16. Vezetőségi ülés

Elnök: SOMFAI Attila

Napirend: 1. Az 1980. év még hátralevő feladatai, 2. Az 1981. évi munkaterv, 3. Visszatekintés és értékelés 1978–79. évi tevékenységgel kapcsolatban, 4. Egyéb ügyek

Résztevők száma: 6 fő

Szeptember 23. Vitaülés a VI. ötéves terv agrogeológiai kutatási tervéről közös rendezésben a Szegedi Akadémiai Bizottság Földtudományi Szakbizottságával

Elnök: GRASSELLY Gyula

ZENTAY Tibor ismertette a Duna balpartjától a K-i országhatárig terjedő országgrész alföldi területeinek VI. ötéves tervi agrogeológiai kutatási programtervezetét

Vita: GRASSELLY Gy., RISCHÁK G., SZÉKYNÉ FUX V., SZEDERKÉNYI T., HARMATI Gy., PRETTENHOFFER I., ZENTAY T.

Résztevők száma: 15 fő

RÉZ—ZSÁMBOKI László: Francia-magyar kölcsönkapcsolatok a földtudomány területén 1832 előtt

BALÁZS Endre—BÁLDI Tamás—DUDICH Endre—GIDAI László—KÖRPÁS László—RADÓCZ Gyula—SZENTGYÖRGYI Károly—ZELENKA Tibor: A magyarországi eoecén-oligocén határképződményeinek szerkezeti-faciális vázlata

Császár Géza—HAAS János—HÁMOR Géza—HALMAI János—KÖRPÁS László: A fiatal alpi tektonikai fázisok szerepe Magyarországon földtani fejlődésmentében

HAAS János—BERNHAARDT Barna—Császár Géza—TÓTH Álmos: A rétegtani és ös-lényntani elemzés szerepe a bauxit- és kőszénperspektívák vizsgálatában magyarországi kréta és eoecén példák alapján

SZABÓ Zoltán—CSEH NÉMETH József—GRASSELLY Gyula: Az úrkuti mangántelepek eredetének néhány elvi kérdése

JUHÁSZ András: A lépőves rendszer felhasználása a széntelep várható kifejlődésének meghatározásában

SZÉLES Lajos—PÓLAI György: A Mecseki-szénmedence földtani áttekintése

PANTÓ György: Ritkaföldfém-eloszlás a magyarországi magmás kőzetekben és néhány, velük genetikailag kapcsolatos képződményben

PÓKA TERÉZ: A Kárpát-medence harmad- és negyedidőszaki magmatizmusának kémiai fejlődése és a szerkezet-formálódás

RÓNAI András: Az utolsó 4 millió év paleomágneses idősora a Kárpát-medencében

POGÁCSÁS György: A Pannon-medence süllyedési viszonyai a felszíni geofizikai mérések tükrében

MINDSZENTY ANDREA: A karszt-bauxitok és laterit-bauxitok közötti fontosabb szöveti különbségek és azok genetikai értelmezése

VITÁLIS György: Szilikátipari nyers anyag-kataszterek és prognózis térképek szerkesztése

EGERER Frigyes: Ásványok dielektromos terminoanalízise

Vita: Stegena L., Jámbor Á., Komlóssy Gy., Horváth J., Koncz I., Bérczi I., Alföldi L., Szalay A., Horváth F., Balogh K., Báldi T., Zelenka T., Jaskó S., Hámor G., Dudich E., Keeskeméti T., Korpás L., Haas J., Balázs E., Mucsi M., Jantsky B., Szabó Z., Póka T., Balla Z., Pantó Gy., Horváth I., Góbel E., Egerer F., Mindszenty A.

Résztevők száma: 62 fő

Május 28. Előadónál

Elnök: ZELENKA Tibor

HAAS János: Beszámoló az Országos Földtani Alapszelvény program helyzetéről

ORAVECZNÉ SCHEFFER Anna—ORAVECZ János—GÓCZÁN Ferenc—FÖLDVÁRI MÁRIA—SZEMETHY Andrea—IKRÉNYI Károly: Az Alesút-doboz Ab-2 alapszelvény fúrás (triász-perm) vizsgálatának eredményei

Vita: Haas J., Góczán F., Korpás Lné, Oravec J., Zelenka T.

Résztevők száma: 36 fő

Május 30—31. „Bükki Napok” a Budapesti Területi Szervezet, az Északmagyarországi Területi Szervezet és az Általános Földtani Szakosztály közös rendezésében

A május 30-i előadónál elnöke az egri Technika Házában: VÉGH SÁNDORNÉ

HÁMOR Géza—JUHÁSZ András: A Bükki hegység és környékének harmadidőszaki szerkezeteifejlődése

KOVÁCS László—BALLA Zoltán—PELIKÁN Pál—SZABÓ Imre: A legbelső Nyugati-Kárpátok mezozoos mélyvízi kifejlődésének tektonikai jelentősége

PELIKÁN Pál: A Bükki hegység szerkezeti vázlata

KOVÁCS Sándor: Oliszosztromok és olisztolitok az észak-magyarországi paleo-mezozoikumában

ZELENKA Tibor—BALLA Zoltán—BAKSA Csaba—FÖLDESSY János—JÁRÁNYI KLÁRA: Mezoosóos ösföldrajzi határvonalak a Darnó-vonal

BALLA Zoltán—BAKSA Csaba—FÖLDESSY János—HAVAS László—SZABÓ Imre: Mezoosóos óceáni litoszféra maradványok a Bükki hegység délnyugati részén

FÖLDESSY János—SZABÓ PIROSKA: Darnó hegyi szpilitok vulkanológiai jellege

BALLA Zoltán—HAVAS László: Szarvaskő környékének tektonikája és az ofiolitoturbidites összetétel geodinamikai értelmezése

SZALAY István—BALLA Zoltán: Az upponi-hegységi szpejnikus szelvény értelmezési lehetőségei

JUHÁSZ András: A szerkezeti mozgások és a karsztosodás kapcsolata

TÓTH Géza: A Központi-Bükki geomorfológiai képenek változásai az újharmadidőszaki szerkezeti mozgásainak hatására

MATYÓK ILONA: Néhány új eredmény a Déli-Bükki paleo-mezozoikumának kutatásában

SZLABÓCZKY Pál: Céltérképezések tektonikai eredményei a Bükki hegységben

EGERER Frigyes: Új szerkezet-vizsgálati adatok a Bükki-fennsík keleti részéről FÜKÖH Levente: Észak-magyarországi holocén barlangi üledékek malakozstratigráfiai vizsgálata

Vita: Balogh K., Pelikán P., Tóth G., Végh Sné, Embey-Isztin A., Buda Gy., Nagy E., Székyné Fux V., Földessy J., Balla Z., Zelenka T., Szlabóczky P.

Résztevők száma: 75 fő

A május 31-i mezozoos tanulmányút vezetői BALLA Zoltán, Kovács Sándor és PELIKÁN Pál voltak

Résztevők száma: 63 fő

Szeptember 24. Előadónál

Elnök: VÉGH SÁNDORNÉ

TANÁCS János—BARABÁS Imre: Újabb adatok az alsópleisztocén-felsőpliocén (lavanței) üledékek elválasztásához Abony térségben

Vita: Mihályt Iné, Krolopp E., Rónai A., Jámbor A., Végh Sné, Tanács J.

Résztevők száma: 17 fő

A Magyarhoni Földtani Társulat Déldunántúli Területi Szervezetének
1980 április – szeptemberi ülészakán elhangzott előadások

Április 17. Előadónál

Elnök: BARABÁS Andor
ÉRDI-KRAUSZ Gábor: A franciaországi
úrángeológiai tanulmányút tapasztalatai
Résztevők száma: 28 fő

*Április 28. Ankét „A geofizikai mérések
gyakorlati földtani eredményei” tárgyában
közös rendezésben a Magyar Geofizikusok
Egyesülete Mecseki Csoportjával*

Elnök: SZABÓ János, illetve KOVÁCS
Endre

SZABÓ Imre: Telephullám-kutatási ered-
mények a mecseki liász korú kőszéntelepek-
ben

NAGY DEZSŐNÉ: A Mecseki Szénbányák-
nál végzett bányabeli karottázsmérések a
földtani információszerezés érdekében

KISS Emil Zoltán: Karottázsmérések
szerepe a régi fúrások átértékelésében
Máza-Dél területén

ÁBELE Ferenc: Termelésgeofizikai mód-
szerek alkalmazása a szénhidrogénkutatás-
ban

BRAUN László—RÁNER Géza—SCHÖN-
VISZKY László: A Máza-Dél—Váralja-Dél
kutatási területen végzett geofizikai mérés-
sek eredményei

BODÓKY Tamás—MAJKUTH Tamás: A
vibroseiz módszer ismertetése — a gere-
csei reflexiomérések néhány tapasztalata

FÁBIÁNCIS László: Folyamatos prien-
tált rétegdőlés-mérés tapasztalatai a má-
nyi kutatási területen

Felkért hozzászólók: Tormássy Loránd,
Kiss József

Vita: Kovács E., Kiss J., Pólai Gy.,
Taksa Cs., Szabó I., Major G., Nagy Dné,
Fábiáncis L., Szabó J., Ábele F., Bodóky
T., Posgay K., Mészáros L., Sinóros Szabó
L., Jesch A.

Résztevők száma: 92 fő

Május 8. Előadónál

Elnök: BÓNA József
SZILÁGYI Tibor—SZLABÓCZKY Pál: A
pécsváradai homokkutatás litosztratigráfiai
eredményei

CHIKÁN Géza—KONRÁD Gyula: A Ny-
mecseki földtani térképezés újabb ered-
ményei

Vita: Sütő Zné, Szlabóczky P., Wéber
B., Bóna J., Chikán G.

Résztevők száma: 35 fő

*Május 20. Előadónál a Mecseki Szénbányák
Liász Klubjával közös rendezésben*

Elnök: LIPÍ Imre

ARATÓ JÁNOSNÉ—BELLA LÁSZLÓNÉ—
KISHÁZI Péter: A mecseki kőszének komp-
lex teleptani-technológiai vizsgálata

Vita: Czopf J., Kiss J., Pólai Gy., Lipi
I., Varga Iné, Kromek S., Bella Lné, Kis-
házi P.

Résztevők száma: 27 fő

*Május 27. Kerekasztalbeszélgetés „A hazai
koksze-szénigények, koksze-széntermelés, koksze-
gyártás várható alakulása” témakörben az
Országos Magyar Bányászati és Kohászati
Egyesület Mecseki és Dunaiúvárosi helyi
csoportjával, valamint a Mecseki Szénbá-
nyák Liász Klubjával közös rendezésben*

Elnök: DÁNYI PÁL

Vitaindító előadók: SZABÓ Ferenc és
POSGAY Károly

Hozzászólók: Tamássy I., Zsilinszky R.,
Mach P., Réti V., Garamvölgyi J., Szabó
F., Posgay K., Dányi P.

Résztevők száma: 67 fő

Június 5. Előadónál

Elnök: BÓNA József

SINÓROS SZABÓ Loránt—VÁRHEGYI Pál:
Fúrástechnikai lehetőségek a földtani ku-
tatás igényeinek kielégítésére

HEGYI József—KISS E. Zoltán—SZLA-
BÓCZKY Pál: Kiegészítő földtani kutatások
eredményei a budapesti metro építésével
kapcsolatban

Vita: Tóth Z., Sinóros Sz. L., Várhegyi
P., Hegyi J., Kovács I., Kovács E., Bóna J.

Résztevők száma: 26 fő

*Június 12. Dél-Dunántúli Földtani Kutatási
Ankét a Központi Földtani Hivatallal közös
rendezésben*

A plenáris ülésen TÓKA Jenő és DANK
Viktor elnökletével FÜLÖP József és KAPO-
LYI László tartottak bevezető előadást,
majd GÁLFI István, TÓKA Jenő, KASSAI
Miklós és FEKETE Sándor korreferátumai
következtek. A délutáni szekcióülések al-
kalmával az energiahordozók témakörét
DANK Viktor vezette, a regionális földtani
problémák tárgykörét HÁMOR Géza.

Felzsoláltak: Kovács E., Mach P., Som-
ssich Lné, Wéber B., Bardócz B., Pólai Gy.,
Somogyi J., Hónig Gy., Barabás A., Sze-
bényi L., Chikán G.

Az ankét FÜLÖP József összefoglalójá-
val és DANK Viktor zárásával ért véget.

Résztevők száma: 116 fő

*Június 20. Kerekasztalbeszélgetés Dunaiú-
városban az OMBKE Mecseki és Dunaiú-*

városi helyi csoportjával, valamint a Mecseki Szénbányák László klubjával közös rendezésben

Elnök: RÉPÁSI Gellért

A hazai koksz-szénigények, koksz-szén-termelés várható alakulása témakör vitaindító előadásait SZABÓ Ferenc és POSEGY Károly tartották.

Hozzászólók: Ács Z., Técsi J., Kovács J., Tóth I., Tiszai L., Takács P., Zalai Gy., Schmidt Gy., Pólai Gy., Geiling B., Szirtes B., Gálfi I., Pálvölgyi H., Dányi P., Szabó F., Répási G.

Résztevők száma: 66 fő

Szeptember 16. Vezetőségi ülés

Elnök: TÓKA Jenő

Napirend: 1. Az 1980. év IV. n. é. ren-

dezvények, 2. Alapszabálymódosítási kérések, 3. Az 1981. évi munkaterv előkészítése, 4. Egyéb ügyek

Résztevők száma: 11 fő

Szeptember 23. Előadóülés

Elnök: KOVÁCS Endre

SOMOGYI János—VINCE János: A kővágószerű homokkő formáció redox-potenciál vizsgálatának eredményei

KONRÁD Gyula: Adatok a Ny-Mecsek tektonikai vizsgálatához

KONRÁD Gyula: Adatok a sztilolit képződéshez a Ny-Mecseki anizuszi képződmények vizsgálata alapján (bejelentés)

Vita: Vincze J., Konrád Gy., Hőnig Gy.,

Weber B., Szlabóczky P.

Résztevők száma: 18 fő

A Magyarhoni Földtani Társulat Északmagyarországi Területi Szervezetének 1980. április-szeptemberi ülészakán elhangzott előadások

Április 23. Ifjúsági Ankét

Elnök: SERES LÁSZLÓNÉ

FORGÁCS GIZELLA—GOMBÁR László: Az Erdőbénye környéki kontakt képződmények vizsgálata

GERMUS Bertalan—VERES Lajos: A telkibányai opálleőhely térképezése

KURUCSAI Attila—OLASZ József—STOMON Ernő: A telkibányai érces terület mikromineralógiai vizsgálata

VERES Lajos: Bükk hegységi földtani adatok számítógépes adatfeldolgozása

ZERGINÉ SAVANYÚ KATALIN—SZABÓ Imre: A nyírás által kialakított belső szerkezet talajmechanikai laboratóriumi vizsgálata

Vita: Csordás I., Seres Lné

Résztevők száma: 19 fő

Április 24. Előadóülés

Elnök: NÉMEDI VARGA Zoltán

HEGEDÜS Károly: Művelődési elővizsgálatok és azok földtani-gazdasági összefüggése a Borsodi Szénbányák területén

CSORDÁS István: Dél-Baranyai Sziget-hegység-rögök dolomitos kőzeteinek összehasonlító termolumineszcenciás vizsgálata

Vita: Tóth L., Hegedüs K., Némedi V. Z.

Résztevők száma: 24 fő

Május 27. „Prognosztikus nyersanyagkutatási lehetőségek Észak-Magyarországon” ankét közös rendezésben a Magyar Geofizikusok Egyesülete Alföldi Csoportjával a Borsodi Műszaki Hetek keretében

Elnök: NÉMEDI VARGA Zoltán

BENKŐ Ferenc: Az ásványi nyersanyag-prognózis elvi kérdései és szerepe a földtani népgazdasági tervezésben

SOMFAI Attila: Szénhidrogén-előfordulások lehetőségei Észak-Magyarországon

JUHÁSZ András—SZEPESY András: A szénkutatás távlati terveinek földtani meg-alapozottsága

BAKSA Csaba—CSEH NÉMETH József: Szinesfémércek előfordulásának földtani alapjai és kutatási lehetőségei Észak-Magyarországon

ZELENKA Tibor: Ipari vegyesásványok előfordulásának földtani és kutatási lehetőségei Észak-Magyarországon

MÁTYÁS Ernő: A Tokaj-hegy aktuális nyersanyagkutatási feladatai

BÖCKER Tivadar—LIEBE Pál: Hévíz-készletek és felhasználásuk Észak-Magyarországon

Vita: Némedi V. Z., Zelenka T., Jámbor Á., Benkő F.

Résztevők száma: 46 fő

Június 2. Nógrádi Földtani Kutatási Ankét közös rendezésben a Központi Földtani Hivatallal

A plenáris ülés előadói FÜLÖP József, ZSUFFA Miklós, HÁMOR Géza és JÓZSA Gábor voltak.

Hozzászóltak: VÁRKONYI József, EMBER Károly, ZELENKA Tibor, KLESPIZT János, REGE Csaba és PÁLVALVAY Károly

A Gyurtyánoson tartott záróülésen az ankét eredményeit FÜLÖP József elnök foglalta össze és ismertette a határozati javaslatokat.

Résztevők száma: 40 fő

Június 5–6. Észak-magyarországi Földtani Kutatási Ankét közös rendezésben a Központi Földtani Hivatallal

A június 5-i plenáris ülés elnöke MONOS János, előadója FÜLÖP József, korreferensei BALOGH Béla, BAKSA Csaba, JUHÁSZ András és NAGY Elemér voltak

Résztevők száma: 102 fő

A délutáni szekcioulések keretében az energiahordozók témakörben vitavezető JUHÁSZ András, hozzászólók MADAI László, SOMSSICH LÁSZLÓNÉ, NÉMEDI VARGA Zoltán, HURSÁN László, SZÉLES Lajos, DANK Viktor, JUHÁSZ József, BÖCKER Tivadar voltak. Az egyéb ásványi nyersanyagok szekcióját ADÁM Oszkár vezette, felvázoltak: ZELENKA Tibor, SZEPESSY András, TARJÁN Gusztáv, FÜLÖP József, HARNOS János és JÓZSA Gábor. A regionális földtan tárgyú ülést HÁMOR Géza elnökölte, felszólaltak BALLA Zoltán, SOMFAI Attila, BÖCKER Tivadar, CSEH NÉMETH József, DANK Viktor és ZELENKA Tibor.

A szekcioulések résztvevőinek száma összesen 95 fő

Június 6-án az ankét a Miskolci Akadémiai Bizottság Bányászati Szakbizottságával közös munkaértekezlet formájában folytatódott s délután került sor a záróülésre, ahol JUHÁSZ András elnök összefoglalta az ankét eredményeit s előterjesztette a határozati javaslatokat

Résztevők száma: 60 fő

Az ankétot követő 10 fős kibővített elnökségi ülésen DANK Viktor elnököt

Június 26. Előadóülés

Elnök: POJJÁK Tibor

MADAI László: Megoldásra váró geológiai feladatok a külfejtéses lignitbányászatban

MOLNÁR Imre—SZOKOLAI György: Utólagos telepkutatás szükségessége, módszerei és eredményei a visontai Thorez külfejtéses bányüzemben

Vita: Palkó Mné, Goda L., Szlabóczy P., Molnár I., Szokolai Gy.

Résztevők száma: 13 fő

A Magyarhoni Földtani Társulat Közép- és Északdunántúli Területi Szervezetének 1980 április—szeptemberi ülésszakán elhangzott előadások

Május 6. Előadóülés Veszprémben

Elnök: KNAUER József

DUDICH Endre—NAGY Elemér: Allitos agyagfelhalmozódások Kuba Guantanamo tartományában

JUHÁSZ Miklós: A középhegységi kréta képződmények palinológiai vizsgálatának lehetőségei, módszerei és eredményei

MINDSZENTY ANDREA: Diagén kalcit az iharkuti bauxitban (bejelentés)

Vita: Komlóssy Gy., Dudich E., Nagy E., Szabó E., Góczán F., Mindszenty A., Knauer J., Gellai M., Császár G., Juhász M. Résztevők száma: 27 fő

Május 23. Építőipari nyersanyag-ankét Veszprémben

Elnök: KNAUER József

MÉSZÁROS Mihály: Az építő- és építőipari nyersanyagok kutatásának helyzete és perspektívái

BADINSZKY Péter—KÉRI János: Építő- és építőipari nyersanyagkataszterek és prognózisok módszertana

BADINSZKY Péter: Az ÉVM földtani szolgálatainak tevékenysége

MOLNÁR BARNABÁSNÉ: Az ÉVM 9. sz. célprogramja

TÖRÖK Endre: Az új kavics-szabvány és nyersanyagminősítési feladatok

CSETÉNYI József—Kocsis Géza: Közép- és Észak-Dunántúl szilikátipari nyersanyagai technológiai szemmel

BOLDIZSÁR István: A muramenti regionális kaviczkutatás ismertetése

KLESPIZ János: A kőipar termelési nyersanyag-kutatásai

SZILÁGYI Albert: Durvakeramiai agyag-előfordulások D-Somogyban és É-Tolnában

SZŐLŐSI Béla—TAMÁS Károly: Szombathely környéki durvakeramiai nyersanyag-kutatás

Koós Béla—REGE Csaba: Agyagbányák szelektív művelésének tapasztalatai Csehszlovákiában és annak hazai lehetőségei

Mónus Ferenc: A „Dunántúli új cementgyár” nyersanyagkutatásai

KNAUER József: Helyi építőanyagok feltárása Veszprém megyében

Vita: Buda T., Szilágyi A., Boldizsár I., Knauer J., Török E., Mészáros M., Kéri J., Klespitz J., Badinszky P., Kocsis G., Solti G.

Résztevők száma: 46 fő

Június 3. A Közép- és Észak-Dunántúlon működő földtani szervezetek közös beszámoló ülése

Elnök: CSÁSZÁR Géza, illetve KÉRI János

M. Áll. Földtani Intézet

CSÁSZÁR Géza—HAAS János—SOLTI Gábor—SZEBÉNYI Lajos: Beszámoló a Dunántúli-középhegység területén 1979-ben

végzett tevékenységről és az 1980. évi tervről

KNEIFEL Ferenc: A Középdunántúli Területi Földtani Szolgálat 1979. évi tevékenysége

M. Áll. Eötvös Loránd Geofizikai Intézet

REZESSY Géza—MAJKUTH Tamás—SZABADVÁRY László—HOFFER Egon: A Dunántúli-középhegységben 1979-ben végzett barnaköszén-geofizikai eredmények

BODRI Gyula—KAKAS Kristóf—SZABADVÁRY László—TÓTH Csaba: Az 1979. évi bauxitgeofizikai mérések eredményei a Bakonyban és a Vértesben

Bauxitkutató Vállalat

MINDSZENTY ANDREA—TÓTH Kálmán—NYERGES Lajos: Az 1979. évi bauxitkutatási munkák eredményei és a további feladatok

Országos Földtani Kutató-Fúró Vállalat

SZILÁGYI Albert: A Dunántúli Üzemvezetőség 1979-ben végzett tevékenysége és földtani eredményei

Vizgazdálkodási Tudományos Kutató Intézet

BÖCKER Tivadar—LIEBE Pál—LORBERER Árpád: Hidrogeológiai vizsgálatok a Dunántúlon 1979-ben

Féjérmegyei Bauxitbányák

MARKÓ Béla: A Rákhegy II. mélyszint és a Bitó II. feltárás vízföldtani tapasztalatai

Tatai Szénbányák

SAS Endre: Az 1979. évi bányaföldtani és külszíni kutatási tevékenységünk

Bakonyi Bauxitbánya

ERDÉLYI Tibor: Az 1979. évi földtani tevékenységünk rövid ismertetése

Középdunántúli Szénbányák

MAKRAI László—MOLNÁR István: Az 1979. évi bányaföldtani munkálataink és az 1980. évi terveink

Vita: Károly Gy., Mátéfi T., Haas J., Pöcze J., Császár G., Sas E., Lorberer Á., Fábíancsics L., Szücs T., Bernhardt B. Hóriszt Gy., Erdélyi T.

Résztevők száma: 64 fő

Június 16—17. Északdunántúli Földtani Kutatási Ankét közös rendezésben a Központi Földtani Hivatallal

Elnő: **HIDASÍ István**

Az V. ötéves terv földtani eredményei és problémái, a VI. ötéves terv földtani kutatási és ásványvagyongazdálkodási feladatai témakör előadói **FÜLÖP József, SZANTNER Ferenc** és **TAMÁSSY István** voltak.

Korreferensek: **CSEH NÉMETH József, CSÁSZÁR Géza, KÉRI János, SZABADVÁRY László** és **ALMÁSSY Endre**

A három szekcióülés: hasznosítható nyersanyagok; regionális földtani problémák; műszaki fejlesztés — vitavezetői **BÁRDOSY György, KNAUER József**, illetve **BÖCKER Tivadar** és **DANK Viktor** voltak.

A szekcióülések vitáiban részt vettek: **Makrai L., Bárdos M., Mérai K., Bihari Gy., Török K., Hóriszt Gy., Bárdossy József, Majoros Gy., Oravec J., Ádám A., Jámbor A., Knauer J., Grasselly Gy., Solymár K., Várhegyi Gy., Vitális Gy., Szakály A., Császár G., Dank V.**

HIDASÍ István elnöklete alatt a záróülés összefoglalóját **FÜLÖP József** tartotta.

Résztevők száma: 97 fő

Július 3. Előadóiülés Veszprémben

Elnök: **KNAUER József**

CSÁSZÁR Géza—BODROGI ILONA—VÖRÖS Attila: Lagunáris kifejlődésű dachsteini mészkő a borzavári Templom-dombon

SOLTI Gábor: A várpalotai kőszénfedő diatomás agyagmárga palaolajtartalma és fűtőértéke

KOCSSI Géza—FEHÉRVÁRI Antal—SZABÓ István—BARLAI József: A dunántúli olajpalák hasznosítása szilikátermékek előállítására

BARLAI József—FEHÉRVÁRI Antal—KOCSSI Géza: A dunántúli olajpalák hasznosítási lehetőségeinek vizsgálata

Vita: Knauer J., Császár G., Kovácsné Bodrogi I., Szóts E., Solti G., Bihari D., Fehérvári A.

Résztevők száma: 21 fő

A kiadásért felel az Akadémiai Kiadó igazgatója

Műszaki szerkesztő: Marton Andor

A kézirat nyomdába érkezett: 1981. I. 19 – Terjedelem: 17,15 (A/5) ív
81.9174 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

Felelős szerkesztő:
DANK VIKTOR

Technikai szerkesztő:
MEISEL JÁNOSNÉ

A szerkesztő bizottság tagjai:

BÁLDI TAMÁS, VOGL MÁRIA, KONDA JÓZSEF, KRIVÁN PÁL
SZÉKYNÉ FUX VILMA, SZILVÁGYI IMRE

✱

Terjeszti a Magyar Posta

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

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

Előfizetési díj egy évre: 76,— Ft

I szám ára: 19,— Ft

Index szám: 25 299

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



AKADÉMIAI KIADÓ, BUDAPEST