

ÉRTEKEZÉSEK

Földtani Közlemény, Bull. of the Hungarian Geol. Soc. (1974) 104. 401—413

A Nagykőrös—kálmánhegyi paleozóos és mezozóos medencealjzat földtani viszonyai

Bércziné Makk Anikó*

(2 ábrával, 2 táblázzal, 2 táblával)

Összefoglalás: Nagykőröstől D-re elhelyezkedő Nagykőrös-kálmánhegyi területen mélyült valamennyi kőolajkutató fúrás behatolt a medencealjzatba, amely felsőperm, alsó-, középsőtriász (NkK—3, -4, -5. sz. fúrás) illetve felsőtriász és alsójura (NkK—1, -2, -6. sz. fúrás) rétegekből áll. A feltárt paleo-mezozóos medencealjzat a Mecsek-nagykőrösi nagyszerkezeti egység ÉK-i tagját képezi. A középső-, felsőjura, kréta, eocén, oligocén és miocén képződmények teljesen hiányzanak. A terület rétegtani, szerkezeti és ősföldrajzi viszonyainak ismertetése mellett a triász képződményekből nyomolelem vizsgálat készült. A kapott eredményekből a triász kőzetek fácieselemzésre leginkább használható elemeinek átlagértékét számítottuk ki és koronként, fúrásonként, képződményenként való eloszlását vizsgáltuk a Nagykőrös-kálmánhegyi területen.

Bevezetés

Nagykőröstől D-re elhelyezkedő Nagykőrös—kálmánhegyi területen, az úgynevezett nagykőrösi II. sz. gravitációs maximumon (SZEPESHÁZY K. 1962.) 1960—1963 között 6 db. szerkezet- és kőolajkutató fúrás mélyült. Valamennyi fúrás mélyen behatolt a medencealjzatba, amely felsőperm, alsó-, középsőtriász (NkK-3, -4, -5.) illetve felsőtriász és alsójura (NkK-1, -2, -6.) rétegekből áll (I. táblázat). Ezek a perm-mezozóos üledékek a Mecsek-hegység megfelelő képződményeivel párhuzamosíthatók (NAGY E. 1968).

A Nagykőrös-kálmánhegyi paleo-mezozóos medencealjzat a Mecsek—Nagykőrösi nagyszerkezeti egység ÉK-i tagja.

A Nagykőrös—Kálmánhegy-3. sz. fúrással harántolt vörös, arkózias homokkő, konglomerátum a felsőpermekben meginduló transzgressziós sor kezdő tagja, amely üledékhézag nélkül alsótriász (NkK-3, -4.) laguna fáciesű anhidrides, dolomitos összetételűre megy át, amelyre sekélytengeri márgás mészkő, mészkő települ. A középsőtriász folyamán sekélytengeri mészkő, dolomit, dolomitos mészkő és változó vastagságú, breccsás, homokos mészkő, mézsmárga (NkK-3, -4, -5.) képződött, a felsőbb szintekben gyakoribbá váló homokkő-, palás agyagbetelepülésekkel (NkK-5.). Ezek a betelepülések az anizusi végén meginduló regressziót jelzik. Míg a NkK-1, -2, -6. sz. fúrássokban feltárt agyagbetelepüléses-, kovás-, tufás-, agyagos homokkő a raeti emeletben meginduló transzgressziós sor kezdetét jelentő törmelékes képződmények felső szintjét foglalja magába. E homokkőösszetétel közvetlen fedője a már sekélytengeri középsőtriász mészkő, mézsmárga (1. ábra).

* Készült az OKGT NKfű Földtani Anyagfeldolgozó Osztályán 1970-ben, 1972-ben a MFT Ifjúsági Bizottsága által hirdetett pályázaton harmadik díjat nyert dolgozat

A Nagykörös — kálmánhegyi (NkK) mélyfúrások rétegsora
 Lithological logs of the boreholes of Nagykörös — Kálmánhegy (NkK)

I. táblázat — Table I.

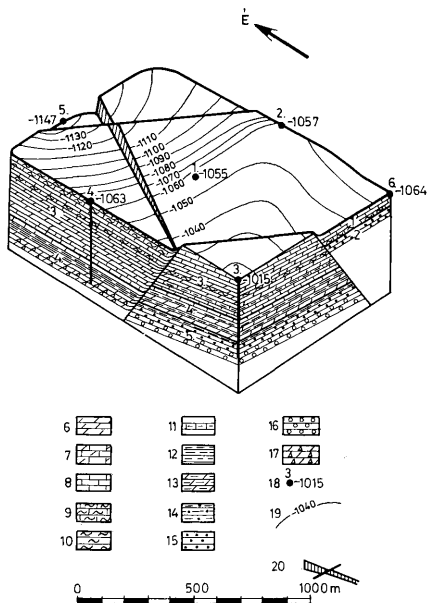
	NkK-1	NkK-2	NkK-3
Forgató asztal tszf. magassága Altitude of rotary table a. s. l.	119 m	118 m	119 m
Negyedidőszak Quaternary	— 150,0 m	— 151,0 m	— 150,0 m
Levantei Levantine (Upper Pliocene)	150,0— 240,0	151,0— 244,0	150,0— 245,0
Felsőpannon Upper Pannonian	240,0— 935,0	244,0— 955,0	245,0— 906,0
Alsópannon Lower Pannonian	935,0—1174,0	955,0—1175,0	906,0—1134,0
Középsőliász Middle Liassic	1174,0—1223,0	1175,0—1205,0	
Alsóliász — felsőtriász Lower Liassic — Upper Triassic	1223,0—	1205,0—	
Középsőtriász Middle Triassic			1134,0—1279,0
Alsótriász Lower Triassic			1279,0—1380,0
Felsőperm Upper Permian			1380,0—
Talpmélység Total depth (TD)	1243,5 m	1270,0 m	1450,0 m
	NkK-4	NkK-5	NkK-6
Forgató asztal tszf. magassága Altitude of rotary table a. s. l.	119 m	117 m	119 m
Negyedidőszak Quaternary	— 150,0 m	— 160,0 m	— 235,0 m
Levantei Levantine (Upper Pliocene)	150,0— 250,0	160,0— 270,0	235,0— 380,0
Felsőpannon Upper Pannonian	250,0— 933,0	270,0— 950,0	380,0— 874,0
Alsópannon Lower Pannonian	933,0—1182,0	950,0—1261,0	874,0—1182,0
Középsőliász Middle Liassic			1182,0—1225,0
Alsóliász — felsőtriász Lower Liassic — Upper Triassic			1225,0—
Középsőtriász Middle Triassic	1182,0—1464,0	1261,0—	
Alsótriász Lower Triassic	1464,0—		
Felsőperm Upper Permian			
Talpmélység Total depth (TD)	1544,0 m	1301,0 m	1250,0 m

A felső-, középsőjura, kréta, eocén, oligocén és miocén képződmények teljesen hiányoznak. Az alsópannoniai összlet a középsőtriász breccsás mészkő (NkK-3, -4, -5.) és a középsőliász (NkK-1, -2, -6.) mészkő, mészmarga egyenetlen felszínére települ.

Rétegtani viszonyok

Felsőperm

A szerkezet DNy-i peremén mélyült NkK-3. sz. fúrás 1261 m tsza. mélységben felsőperm, vörös, vörösbarna, tömött, könnyen morzsolható, rétegetlen, a szemcse elrendeződés alapján 25–30°-os rétegdőlést mutató, fényes csúszási felülettel átjárt, limonitos-agyagos kötőanyagú, osztályozatlan, apró-



1. ábra. A Nagykőrös — kálmánhegyi terület tömbszelvénye. Jelmagyarázat: 1. Középsőliász, 2. Alsóliász—felsőtriász, 3. Középsőtriász, 4. Alsótriász, 5. Felsőperm, 6. Dolomit, 7. Dolomitos mészkő, 8. Mészkő, 9. Mészmarga, 10. Márga, 11. Agyagos mészkőbetelepülés, 12. Anhidrites agyag, 13. Anhidrites dolomit, 14. Agyagos homokkő, 15. Homokkő, 16. Konglomerátum, 17. Breccsás dolomit, 18. Fúráspontra a mezozóos medencealjzat tető tsa. értékével, 19. Szintvonalak a mezozóos medencealjzat tetején, 20. A törési síkok mezozóos medencealjzat felszínével alkotott metszészonalai.

Fig. 1. Block diagram of the Nagykőrös — Kálmánhegy area. Explanations: 1. Middle Liassic, 2. Lower Liassic—Upper Triassic, 3. Middle Triassic, 4. Lower Triassic, 5. Upper Permian, 6. Dolomite, 7. Dolomitic limestone, 8. Limestone, 9. Limy marl, 10. Marl, 11. Interbedded clayey limestone, 12. Anhydritic clay, 13. Anhydritic dolomite, 14. Clayey sandstone, 15. Sandstone, 16. Conglomerate, 17. Brecciated dolomite, 18. Point of drilling with the depth value of the top of the Mesozoic basement with reference to sea level, 19. Contour lines at the top of the Mesozoic basement, 20. Lines of intersection of fracture planes by the Mesozoic basement surface.

kavicsos, arkózias homokkővet és arkózias konglomerátumot tárt fel. A kavicszemek gyengén koptatottak, átlagos átmérőjük 2—8 mm, maximálisan 10—20 mm. A törmelékanyag metamorf eredetű kvarcból, uralkodóan savanyú plagioklász- és biotitzemcsékből áll. A szemcséket bevonó és összecementáló vörösbarna agyag, főleg a biotit bomlásából származó, vasoxidban gazdag málladék (MAFI, 1967). A törmelékanyag összetétele alapján uralkodóan gránitos terület, alárendelten metamorf kőzetek lepusztulási terméke.

A vörös homokkő- és a felette levő alsótriász anhidrites összlet határán, a 17. sz. magfúrással (1378—1382,5 m) harántolt agyagbetelepülésből DEÁK M.

(MÁFI, 1967) még felsőpermre jellemző sporomorphákat írt le: *Pityosporites schaubergeri* POT.-KLAUS., *Pityosporites zapfei* POT.-KLAUS., *Pityosporites delasaucii* POT.-KLAUS., *Lueckisporites virkkiae* POT.-KLAUS., *Platysaccus pabilionis* POT.-KLAUS.

Alsótriász

A mecseki ÉNy–DK-i csapású nagyszerkezeti egységhez tartozó területeken a felsőperm, szárazföldi, folyóvízi törmelékes összetételű üledékhézag nélkül folyamatosan fejlődik ki az alsótriász, laguna fáciesű anhidrites rétegsor. Tény, hogy az anhidrites összetétel közvetlen fekvőjében levő agyagszikok a sporomorphák alapján még felsőperm korúak. A NkK-3. sz. fúrásban harántolt alsótriász képződmények perm felé való határát mecseki analógiák alapján ott vonhatjuk meg (NAGY E. 1968), ahol

- a szárazföldi üledéksort először váltja fel tengerparti üledékképződés (anhydrites agyag),
- megjelennek a dolomit- és dolomitmárgabetelepülések.

Mivel mélyfúrásokról van szó, így csupán időszakonként vett magmintákra korlátozódik a rétegsor leírása. Két magfúrás közötti intervallum képződményeire a nem mindig megbízható fúradékleírásból, valamint a geofizikai szelvényanyagból tudunk következtetni.

A lemélyített 6 fúrás közül a NkK-3. sz. és NkK-4. sz. fúrás harántolt alsótriász képződményeket. A felsőperm (NkK-3.) fedőjét képező mintegy 80 m (NkK-3.) illetve 60 m (NkK-4.) vastag sötétszürke, fekete, tömött, jól rétegzett, kissé palás, 25–30°-os rétegdőlést mutató anhidrit, anhidrites márga, agyagos anhidritösszlet az alsóbb szintekben gyakoribb breccsás dolomit-, anhidrites dolomitbetelepülésekkel jellemzett.

Az anhidrites összlet helyenként gyengén gyűrt vagy breccsaserűen összetöredezett (NkK-4.). A hasadékokat és repedéseket tejfehér, kristályos anhidrit tölti ki.

Az anhidrites, dolomitos rétegek fedőjét mélyebb vízi, sekélytengeri, vékony, barnásszürke, tömött, kemény, rétegzetlen, mikrokristályos, *Ostracoda*-héjtöredékes, breccsás mészkő alkotja.

Az alsótriász képződmények teljesen ősmaradvány mentesek. A korhatárt így csupán a kőzettani hasonlóság és a geofizikai mérések eredményei alapján lehetett meghatározni.

Középsőtriász

Az alsótriász anhidrites rétegek fedőjében a NkK-3. sz. és a NkK-4. sz. fúrás harántolt, mintegy 160–280 m vastag középsőtriász összletet. Ezzel szemben, a szerkezet É-i peremén mélyült NkK-5. sz. fúrás –1184 m talpmélységben középsőtriász mészkőben állt meg.

Az alsótriász képződményekre települő vékony mészkő fedőjében vastag, zöldesszürke, kemény, helyenként cukorszövetű, rétegzetlen, jó kristályos, repedezett, olajos, breccsás dolomitot tártak fel (NkK-3, -4.). E felett nagyon eltérő vastagságú, zöldesszürke, barnásszürke, tömött, kemény, rétegzetlen, kalciteres, helyenként breccsás szövetű, fényes csúszási felületekkel átjárt, mikrokristályos mészmárga-, mészkőösszletet harántoltak (NkK-3, -4, -5.). Az utóbbi képződmények helyenként homokosak, a kvarcsezemek nagysága

10–100 μ között változik. A felsőbb szintekben egyre gyakoribbá válik a palás agyag, meszes agyag; középszemű, finoman rétegzett, karbonátos kötőanyagú homokkőbetelepülés (NkK-5.). Ez az összlet a mecseki analógiák alapján (NAGY E. 1968) a ladini során meginduló regresszió kezdő tagja. A kiemelkedés kezdetét jelző rétegek a NkK-5. sz. fúrásból ismertek, míg a NkK-3, -4. sz. fúrás középsőtriászba tartozó mészkőösszlete ennél idősebb. Ez arra enged következtetni, hogy a szerkezet DNy-i (NkK-3.), Ny-i (NkK-4.) peremén ezek a képződmények egy későbbi tektonikus mozgás következtében kiemelkedtek és lepusztultak.

A középsőtriász alján levő breccsás mészkő és a rátelepült dolomitos rétegek teljesen ősmaradvány mentesek. A dolomit felett harántolt mészkő, mészmárga csoport rendkívül szegényes és rossz megtartású makro- és mikrofaunát tartalmaz: *Brachiopoda* maradványok (MÁFI, 1967.); *Foraminifera*: *Fronicularia* cf. *woodvardi* Howck., *Fronicularia* sp., *Ammodiscus* sp., *Tolypamina*? sp., *Endothyranella* sp., *Glomospira* sp., *Trocholina* sp., *Nodosaria* sp., *Dentalina* sp.; *Radiolaria* (általában átkalcitosodtak, de helyenként, például a NkK-5. sz. fúrás 7. sz. magfúrás mészkövében még kovás anyagúak); *Mollusca* héjtöredék; *Ostracoda* héjtöredék. Ezek az ősmaradványok pontos kormegállapításra nem alkalmasak, de a bezáró kőzetnek — rétegtani helyzete alapján — középsőtriász kora nyilvánvaló, sőt valószínűleg a triász üledékciklus regressziós ágának (ladini) kezdő tagja lehet.

Felsőtriász—alsóliász

A szerkezet tetővidékén (NkK-1.), K-i (NkK-2.) és DK-i (NkK-6.) peremén mélyült fúrásokkal feltárt, változó vastagságú homokkőösszlet kora ősmaradványok hiányában pontosan nem adható meg. Csupán a rétegtani helyzetből lehet következtetni hovatartozására. Mivel közvetlen középsőliász mészkő, mészmárgaképződmények fekvésében tarták fel ezért valószínű, hogy a raeti emelet során meginduló transzgressziós folyamat homokkőösszletének legfelső tagja. Részletesebb tagolás az ősmaradványok hiányában nem lehetséges.

A szürke, tömött, kemény, rétegzetlen, közép- és durvaszemű, agyagos-limonitos, arkózás, kovás- esetleg karbonátos kötőanyagú kvarchomokkő helyenként tufás. A törmelékanyag uralkodóan metamorf eredetű kvarc, kvarcit, de gyakori a földpáttörmelék (ortoklász, mikrolin) és néha vulkáni törmelék (NkK-2). A változó vastagságú homokkőrétegek közé zöldesszürke, tömött, morzsolható, rosszul rétegzett, gyengén palás, csúszási felületekkel átjárt palás agyag települt. A paláság síkja 40–50°-ot zár be a magtengellyel (NkK-1). A palás agyagbetelepülés a középsőliász mészkőösszlet felé gyakoribbá válik. A repedésekkel átjárt palás agyag agyagos alapanyagát, a mikrokristályos karbonátanyag, a repedésektől befelé haladva sávosan, fokozatosan itatja át (NkK-2.).

Középsőliász

A raeti folyamán megindult transzregresszió sekélytengeri képződménye, a II. nagykőrösi szerkezet tetővidékén (NkK-1.), a K-i (NkK-2.) és DK-i (NkK-6) peremén feltárt mészkő-, mészmárga-, márgaösszlet, amely a transzgressziós sort bevezető homokkőrétegekre települ.

A világosszürke, barnás árnyalatú, kemény, tömött, közel vízszintesen rétegzett, kalciteres, mikrokristályos középsőliász mészköves képződmények ősmaradványokban rendkívül szegények: *Fronicularia* sp., *Dentalina* sp., átkalcitosodott *Radiolaria*; szivacstű; *Mollusca* hélytöredékek; *Ostracoda* maradványok; néhány bizonytalan, rossz megtartású algamaradvány. Ezekon kívül MAKKAY K. (1968.) még a *Glomospirella* genusba tartozó fajokat is leírt (*Glomospirella* cf. *friedli* KRISTAN, *Gl.* cf. *spirillinoides* (GROZDILOVA — GLEBOVSKAJA), *Glomospirella* sp.), amelyek a raeti-liász szintekben gyakoriak.

Szerkezeti viszonyok

A Nagykőrös—kálmánhegyi enyhén gyűrt szerkezet elsődrendű (ÉK—DNY) és másodrendű (ÉNy—DK) diszlokációs vonalakkal blokkokra tagolódik. A fúrási adatokból arra lehet következtetni, hogy a terület az újkimmériai mozgások során, D-felé irányuló nyomás hatására enyhén meggyűrődött, törések mentén kiemelkedett és lepusztult. Az ezt követő lepusztulás eredményeinek tulajdonítható például, hogy egyes fúrásokban a liász képződmények (NkK-3, -4, -5.) teljesen hiányoznak, vagy az alsótriász fedőjében idősebb középsőtriász rétegeket harántolt a fúró (NkK-3.), míg egy másik fúrás a középsőtriász idősebb tagozatait (NkK-5.) tárja fel. A liász képződmények esetében is ez tapasztalható, attól függően, hogy a gyűrődés mely részén mélyült a fúrás.

Az enyhén gyűrt, törésekkel blokkokra tagoló szerkezetben lényeges változások, valószínűleg az ausztriai hegységképződési szakasszal kapcsolatban

A Nagykőrös — kálmánhegyi triász képződmények nyomelemtartalma g/tonna-'ban
Trace element content (ppm) of the Triassic sediments of Nagykőrös — Kálmánhegy

II. táblázat — Table II.

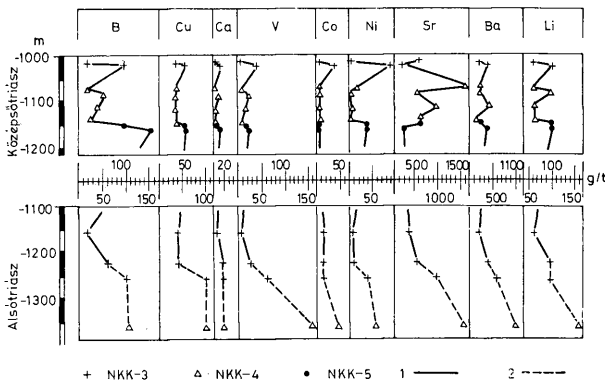
Kor Age	Fúrás jele Sign of borehole	Mag-szám Core number	Mélység m-ben Depth in metres	Képződmény Formation	B	Cu	Ga	V	Ni	Co	Sr	Ba	Li
Középsőtriász Middle Triassic	NkK-3.	3.	1135,0—1136,5	mészkő — limestone	16	40	2	4	2	6	600	250	60
		4/2.	1136,5—1139,5	mészmárga — limy marl	100	60	10	40	160	40	250	400	100
		12/1.	1200,0—1205,5	dolomit — dolomite	25	40	1	4	2,5	6	250	100	100
		13.	1220,5—1223,5	dolomit — dolomite	25	40	1	4	6	6	100	100	60
	14/1.	1245,0—1248,0	dolomit — dolomite	25	25	1	6	2,5	10	250	400	40	
	NkK-4.	6.	1194,0—1197,0	mészmárga — limy marl	16	40	1	4	16	6	2500	250	60
		7.	1197,0—1201,5	limy marl	60	40	10	25	6	6	800	250	100
		8.	1228,0—1229,5	mészkő — limestone	40	40	2	16	10	6	1000	400	60
		9.	1250,0—1252,0	mészmárga — limy marl	25	40	1	10	2	6	600	160	60
	NkK-5.	5/2.	1264,0—1267,5	mészmárga — limy marl	100	60	4	16	40	6	600	250	100
		6.	1267,5—1268,5	limy marl	160	60	10	25	40	6	250	400	100
	Alsótriász Lower Triassic	NkK-3.	15.	1281,0—1284,0	mészkő — limestone	16	40	1	4	4	10	400	160
16/1.			1345,0—1349,0	anhidrites agyag anhydritic clay	60	40	16	25	10	10	600	400	100
17/1.			1378,0—1382,5	anhidrites agyag anhydritic clay	100	100	16	60	40	10	1000	600	100
NkK-4.		11.	1481,5—1487,0	anhidrites agyag anhydritic clay	100	100	16	160	60	40	1600	1000	160

következtek be. A különböző időben végbemenő mozgások során kialakult rögök egyenetlen felszínére települnek az alsópannoniai édesvízi rétegek. Az 1. ábrán vázlatos tömörszelvényben ábrázoljuk a feltárt perm-mezozóos medencealjzatot.

Geokémiai adatok

A rendelkezésre álló kis mennyiségű anyagból, kizárólag a triász képződményekből (2. ábra) készült nyomelem vizsgálat (amelyet a MÁFI Geokémiai Osztály végzett). A kapott eredményekből kiszámítottuk a triász kőzetek fájcs elemzésre leginkább használható elemeinek átlagértékét (II. táblázat).

A bór (B) mennyisége 35–130 g/tonna között változik. A legkevesebb NkK-4 sz. fúrás középsőtriász összetételben (16–60 g/tonna), a legtöbb a szerkezet É-i peremén mélyült NkK-5. sz. fúrásban (100–160 g/tonna). Az irodalmi adatok (SZÁDE CZKY-KARDOSS E. 1955.; DEGENS, E. T. et al. 1957., 1958.; KEITH, M. L. et al. 1959.; POTTER, P. E. et al. 1963.) egybehangzó véleménye alapján a B tengeri képződményekben dúsul (75–130 g/tonna átlagos mennyiségben), míg az édesvízi kifejlődések átlagos B tartalma 30–56 g/tonna. Ily módon a B mennyisége alapján a NkK-3, -4. sz. fúrás középsőtriász mészkő, mészmárga rétegei csökkentősósvízi közegben való keletkezésre utalának. Ha azonban csupán a sztratigráfiai vizsgálatok eredményeit tekintjük, akkor a B-tartalom relatív emelkedése (függetlenül a számértéktől) jól jelzi, hogy a felsőpermiben meginduló transzgressziós sor fokozatosan mélyülő sekélytengerben lerakódott üledék kőzeteit tárták fel a NkK-4, -3, 5. sz. fúrások. Ez a sorrend a mai viszonyokból állapítható meg, de ehhez szem előtt kell tartani a földtörténet során bekövetkezett kiemelkedésekkel kapcsolatos lepusztulásokat is.



2. ábra. A Nagykőrös - kálmánhegyi triász képződmények nyomelemtartalma. Jelmagyarázat: 1. Mészkő, mészmárga, 2. Anhidrites agyag

Fig. 2. Trace element content of the Triassic sediments of Nagykőrös - Kálmánhegy. Explanations: 1. Limestone, limy marl, 2. Anhydritic clay

A réz (Cu) tengeri képződményekben dúsul 84 g/tonna, és édesvízi üledékekben 42 g/tonna átlagos mennyiségben (POTTER, P. E. et al. 1963.). A mi adataink 40–60 g/tonna közötti értéket mutatnak. Hasonlóan a B-hoz, a Cu-tartalom relatív emelkedése is jelzi a különböző mélységben lerakódott üledékeket.

A gallium (Ga) a B mellett a másik legfontosabb elem a paleosalinitás felderítése szempontjából. DEGENS, E. T. et al. (1957.) és KEITH, M. L. et al. (1959.) szerint édesvízi fáciesekben dúsul 29 illetve 17 g/tonna átlagos mennyiségben, míg a tengeri fáciesek Ga átlagát mindkét publikáció 8 g/tonna-nak adja meg. A NkK-4, -3, -5. sz. fúrások középsőtriász mészköveiben, mészmárgáiban a Ga mennyiség átlagértékei rendre a következők: 3,4 g/tonna; 5,8 g/tonna; 7 g/tonna. Mint az eredményekből is kitűnik tengeri képződményekről van szó. Ezzel szemben a NkK-3, -4. sz. fúrás alsótriász anhidrites képződményeiben a 16 g/tonna érték jól jelzi a lefűződött tengerágot, a laguna fáciesét.

A vanádium (V) az üledékes fáciesben az oxiditekben dúsul erőteljesen (SZÁDECZKY KARDOSS E. 1955.), ezenkívül általában a tengeri üledékekben nagyobb mennyiségben fordul elő (116 g/tonna), mint az édesvíziekben (74 g/tonna) (POTTER, P. E. et al. 1963.). A Nagykőrös-kálmánhegyi terület középsőtriász összletében 14–22 g/tonna közötti átlagértéknek adódott. Mivel a vizsgált minták karbonátos üledékek voltak és a V karbonátos kőzetekben nem dúsul (SZÁDECZKY KARDOSS E. 1955.), ezért a kapott értékek nem értelmezhetők.

A kobalt (Co) mennyisége SZÁDECZKY KARDOSS E. (1955.) szerint mészkövekben kb. 2 g/tonna, a bitumenes kőzetekben ennél valamivel magasabb. A Nagykőrös–kálmánhegyi középsőtriász mészkövek átlagos Co-tartalma 6–10 g/tonna között változik. Ez az átlagosnál magasabb Co koncentráció a kőzet gyengén bitumenes voltával magyarázható. Míg az alsótriász, laguna fáciesű összletben 10–40 g/tonna a Co mennyisége.

A nikkel (Ni) mennyisége a karbonátos kőzetekben 10 g/tonna (SZÁDECZKY KARDOSS E. 1955.). A vizsgált terület középsőtriász sekélytengeri fáciesű üledékeinek átlagos Ni-tartalma 16 g/tonna. Míg az alsótriász, erősen bitumenes, fekete anhidrites agyagban 40–60 g/tonna között ingadozik.

A stroncium (Sr) KEITH, M. L.—DEGENS, E. T. (1959) szerint a tengeri fáciesekben dúsul inkább (250 g/tonna). Az üledékes kőzetekben a Ca mellett jelenik meg (400–800 g/tonna), nem annyira a kalcitban, mint inkább az aragonitban. Hasonló módon a gipszben alig van Sr, az anhidritben több lehet (1400–1600 g/tonna) (SZÁDECZKY KARDOSS E. 1955.). A NkK-3, -4, -5. sz. fúrás középsőtriász sekélytengeri, karbonátos üledékeiben a Sr átlagértéke — a Ca rejtése következtében — 420–1170 g/tonna között változott. Ezzel szemben, az alsótriász anhidrites összletben az irodalmi adatoknak megfelelően, 1000 g/tonna illetve 1600 g/tonna mennyiségben dúsult fel.

A báriumra (Ba) vonatkozó kevés irodalmi összehasonlító adatunk van. SZÁDECZKY KARDOSS E. (1955.) szerint a mészkövek átlaga 100–200 g/tonna. Ez közel megegyezik a NkK-3, -4, -5. sz. fúrás középsőtriász mészköveiben, mészmárgáiban levő 260–320 g/tonna közötti átlagértékekkel. Az alsótriász anhidrites agyag (NkK-3, -4.) Ba mennyisége 600–1000 g/tonna-nak adódott. Ez ellentmond SZÁDECZKY KARDOSS E. (1955.) azon megállapításának, hogy az evaporitokban Ba alig található (8 g/tonna). Az anhidrites összlet rendkívül magas Ba-tartalmának eredete még tisztázásra vár.

A litium (Li) SZÁDECZKY KARDOS E. (1955.) és KEITH, M. L. et al. (1959) adatai szerint a tengeri fáciesekben dúsul 100 g/tonna illetve 159 g/tonna mennyiségben, édesvízben 92 g/tonna. Vizsgálataink szerint a Li mennyisége a középsőtriász sekélytengeri, karbonátos üledékben 70–100 g/tonna-nak adódott. Míg a laguna fáciesű anhidrites összletben 100–160 g/tonna.

Végeredményben tehát 9 elem koronként, fúrásonként, képződményenként való eloszlását vizsgáltuk a Nagykőrös—kálmánhegyi területen. Az egyes elemek koncentrációjából az idézett szerzők adatai alapján az egykori ülepítő közeg sótartalom-fácies viszonyaira az alábbiak figyelembevételével következtethetünk: 1. A fentiek következtében nem annyira a koncentráció abszolút értékét inkább annak változását tekinthetjük bizonyos értelemben fáciesjelzőnek. 2. Az általunk vizsgált 9 elem közül 6 — B, Cu, Ga, Co, Ni, Sr — (V nem értelmezhető, Ba-ra nincs összehasonlító adat, Li ellentmondásos) elem relatív koncentráció változásai jól jelzik az alsó- és középsőtriász fáciesbeli eltérését. Sőt a középsőtriáson belül az egyes fúrásokkal harántolt sekélytengeri képződmények nyomelemtartalma különböző mélységben való lerakódást valószínűsít, jól megegyezve a sztratigráfiai eredményekkel.

Ösföldrajzi viszonyok

A feltárt perm — mezozóos medencealjzat Mecsek típusú képződményekkel, fáciesekkel képviselt. Fejlődéstörténete is kapcsolatba hozható a mecseki vonulattal.

A felsőpermben meginduló medenceképződés a triász folyamán tovább folytatódott, aminek következtében a területet fokozatosan mélyülő tenger borította el. Ez a felsőpermtől a középsőtriázig (ladini) tartó transzgressziós ág szárazföldi, vörös, arkózás konglomerátummal, homokkővel (felsőperm) indul (NkK-3.), amelyre zárt tengerrészben lerakódott laguna fáciesű (alsótriász) anhidrit- és evaporit jellegű dolomitrétegek települnek (NkK-3, -4.). A fokozatosan mélyülő medence sekélytengeri képződményei az alsótriász márgás mészkövek és az középsőtriász dolomitok, mészkövek (NkK-3, -4, -5.).

A mecsek-hegységi analógiák alapján a ladini során meginduló regressziók kezdő tagja a palás agyagbetelepüléses mészkő és agyagos homokkőösszlet (NkK-5.).

A NkK-1, -2, -6. sz. fúrásokban feltárt homokkő a raeti folyamán meginduló új ciklus transzgressziós ágának legfelső tagja, amely fokozatosan megy át a sekélytengeri, középsőliás mészkőösszletbe.

A Nagykőrös—kálmánhegyi fúrásokkal harántolt triász képződmények egy teljes üledékképződési ciklust ölelnek fel, amely a transzgressziós ág közepétől (alsótriász anhidrites összlet) a regressziós ág közepéig (felsőtriász homokkővek) tart.

Táblamagyarázat — Explanation of Plates

I. tábla — Plate I.

- Tolypammina* sp. (*Foraminifera*) NkK—3. sz. fúrás 4. sz. magfúrás 1136,6—1139,5 m mélységből származó középsőtriász mészkövéből. Nagyítás 100 ×.
Tolypammina sp. (*Foraminifera*) from Middle Triassic limestone recovered from the 1136.6 to 1139.5 m interval of cored borehole NkK—3. Magnification 100 ×
- Fronicularia* sp. NkK—3. sz. fúrás 4. sz. magfúrás 1136,6—1139,5 m mélységből származó középsőtriász mészkövéből. Nagyítás 100 ×.
Fronicularia sp. from Middle Triassic limestone recovered from the 1136.6 to 1139.5 m interval of cored borehole NkK—3. Magnification 100 ×
- Endothyranella* sp. NkK—4. sz. fúrás 10. sz. magfúrás 1291,5—1294,0 m mélységből származó középsőtriász mészkövéből. Nagyítás 25 ×.
Endothyranella sp. from Middle Triassic limestone recovered from the 1291.5 to 1294.0 m interval of cored borehole NkK—4. Magnification 25 ×
- Ammodiscus* sp. NkK—6. sz. fúrás 6. sz. magfúrás 1204,0—1208,0 m mélységből származó középsőliász mészmárgából. Nagyítás 60 ×.
Ammodiscus sp. from Middle Liassic limy marls recovered from the 1204.0 to 1208.0 m interval of cored borehole NkK—6. Magnification 60 ×
- Dentalina* sp., *Radiolaria* a NkK—1. sz. fúrás 7. sz. magfúrás 1185,0—1189,5 m mélységből származó középsőliász mészkövből. Nagyítás 40 ×.
Dentalina sp., *Radiolaria* from Middle Liassic limestone recovered from the 1185.0 to 1189.5 m interval of cored borehole NkK—1. Magnification 40 ×
- Dentalina* sp. NkK—6. sz. fúrás 6. sz. magfúrás 1204,0—1208,0 m mélységből származó középsőliász mészmárgából. Nagyítás 60 ×.
Dentalina sp. from Middle Liassic limy marl recovered from the 1204.0 to 1208.0 m interval of cored borehole NkK—6. Magnification 60 ×

II. tábla — Plate II.

- Ammonites*-embrió NkK—4. sz. fúrás 10. sz. magfúrás 1291,5—1294,0 m mélységből származó középsőtriász mészkövéből. Nagyítás 10 ×.
Ammonite embryo from Middle Triassic limestone recovered from the 1291.5 to 1294.0 m interval of cored borehole NkK—4. Magnification 10 ×
- Ostracoda*-héjtöredék NkK—3. sz. fúrás 4. sz. magfúrás 1136,6—1139,5 m mélységből származó középsőtriász mészkövéből. Nagyítás 25 ×.
Ostracod shell fragment from Middle Triassic limestone recovered from the 1136.6 to 1139.5 m interval of cored borehole NkK—3. Magnification 25 ×
- Brachiopoda*-héjtöredék NkK—4. sz. fúrás 6. sz. magfúrás 1194,0—1197,0 m mélységből származó középsőtriász mészmárgájából. Nagyítás 25 ×.
Brachiopod shell fragment from the 1194.0 to 1197.0 m interval of Middle Triassic limestone of cored borehole NkK—4. Magnification 25 ×

Irodalom — References

- DEGENS, E. T.—WILLIAMS, E. G.—KEITH, M. L. (1957): Environmental studies of carboniferous sediments. Part I. Bull. of Amer. Ass. Petrol. Geol. 41. pp. 2427—2455.
- DEGENS, E. T.—WILLIAMS, E. G.—KEITH, M. L. (1958): Environmental studies carboniferous sediments. Part II. Bull. of Amer. Ass. Petrol. Geol. 42. pp. 981—997.
- JÁMBOR Á. (1966): Megfigyelések a Nyugat-Mecseki triászban. MÁFI Évi Jelentése az 1964-évről.
- KEITH, M. L.—DEGENS, E. T. (1959): Geochemical indicators of marine and fresh-water sediments. In ABELSON: Researches in Geochemistry. pp. 38—61.
- MAKKAY K. (1968): Az alföldi szénhidrogénkutató fúrásokban feltárt jura képződmények üledékföldtani és rétegtani vizsgálata mikrobiológiai alapján. OKGT Adattár.
- MÁFI (1967): Magyarországi 200 000-es földtani térképsorozatához (L-34-VIII. Kecskemét).
- NAGY É. (1961): A mecseki triász áttekintése. MÁFI Évkönyve. 49. pp. 295—302.
- NAGY E. (1964): A mecseki felső triász kérdés jelenlegi állása. MÁFI Évi jelentése 1962-évről. pp. 13—16.
- NAGY E. (1964): Foraminiférák a Mecsek-hegységi anizusi mészkövből. Földt. Közl. 94. pp. 246.
- NAGY E. (1968): A Mecsek-hegységi triász időszaki képződményei. MÁFI Évkönyve. 52.
- OGIL Földtani Anyagfeldolgozó Osztály összefoglaló magvizsgálatai jelentései.
- POTTER, P. E.—SHIMP, N. F.—WITTESS, J. (1963): Trace elements in marine and fresh-water argillaceous sediments. Geochem. et Cosmoch. Acta. 27. pp. 669—694.
- SZÁDECZKY KARDOS E. (1955): Geokémia. Budapest, Akadémiai Kiadó.
- SZEPESHÁZY K. (1962): Mélyföldtani adatok a Nagykovácsi—Kecskeméti területről. Földt. Közl. 92. pp. 40—52.
- VADÁSZ E. (1960): Magyarország földtana. Budapest, Akadémiai Kiadó

Geology of the Paleozoic and Mesozoic basement of Nagykőrös—Kálmánhegy

A. B.—Makk

In the Nagykőrös—Kálmánhegy area, the so-called Nagykőrös II Gravitation High (K. SZEPESHÁZY 1962), lying south of the city of Nagykőrös, 6 structure- and hydrocarbon exploring wildcats were drilled between 1960 and 1963. All of these boreholes penetrated deeply into the basement constituted by Upper Permian, Lower and Middle Triassic (boreholes No 3, No 4 and No 5 at Nagykőrös—Kálmánhegy) and by Upper Triassic and Lower Jurassic strata (boreholes No 1, No 2, No 6 at Nagykőrös—Kálmánhegy), respectively (Fig. 1). These Permian and Mesozoic sediments can be correlated with their counterparts in the Mecsek Mountains (E. NAGY 1968).

The Paleo-Mesozoic basement of Nagykőrös—Kálmánhegy constitutes the northeastern member of the Mecsek-Nagykőrös Megatectonic Unit.

Cut by borehole Nagykőrös—Kálmánhegy-3, the red arcose sandstones and conglomerates represent the initial member of the transgressive sequence beginning in the Upper Permian. It passes without any break in sedimentation into the Lower Triassic (boreholes Nagykőrös—Kálmánhegy-3, -4) anhydrite-dolomite sequence of lagoonal facies overlain by shallow-water marly limestones and pure limestones. During the Middle Triassic shallow-water limestones, dolomites and dolomitic limestones and varying thicknesses of breccious, sandy limestones and limy marls (boreholes Nagykőrös—Kálmánhegy-3, -4, -5) were deposited, with interbedded layers of sandstone and shales getting gradually more frequent in the higher horizons (borehole Nagykőrös—Kálmánhegy-5). These intercalations indicate the onset of regression at the end of the Anisian. Whereas the siliceous, tuffaceous, clayey sandstones with interbedded clay layers uncovered in boreholes Nagykőrös—Kálmánhegy-1, -2, 6 include the upper level of the detrital sediments initiating the transgressive sequence beginning with the Rhaetian Stage, the afore-mentioned sandstone sequence is immediately overlain by shallow-water Middle Liassic limestones and limy marls already.

The Upper and Middle Jurassic, Cretaceous, Paleogene and Miocene are totally absent. The Lower Pannonian sequence rests on the uneven surface of Middle Triassic breccious limestones (boreholes Nagykőrös—Kálmánhegy-3, -4, -5) and Middle Liassic limestones and limy marls (Nagykőrös—Kálmánhegy-1, -2, -6).

The Triassic sediments were analyzed for trace elements. The result allowed the author to calculate the average values of those elements of Triassic rocks as may be most suitable for facies analysis.

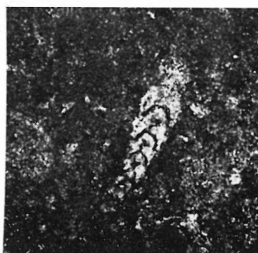
The distribution of 9 elements (B, Cu, Ga, V, Ni, Sr, Ba, Li) was analyzed by ages, boreholes and formations. The concentrations of each element allowed the author to draw conclusions as to the salinity and environmental conditions of the contemporaneous sedimentary basin with a view to the following: 1. The variation of concentration rather than its absolute value is considered to be indicative of facies in a sense or so; 2. 6 of the examined 9 elements — B, Cu, Ga, Co, Ni and Sr — show relative concentration variations readily indicating and reflecting the difference in facies between the Lower and Middle Triassic (V cannot be evaluated, Ba lacks any comparative data, Li is controversial).

Moreover, the trace element content of the shallow-water deposits traversed by the individual boreholes suggests depositions at different depths, in good agreement with the relevant stratigraphic results.

I. tábla — Plate I.



1.



2.



3.



4.

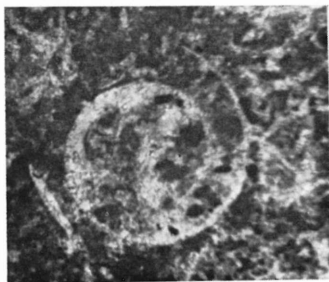


5.



6.

II. tábla — Plate II.



1.



2.



3.