

Földtani Közlöny

A Magyarhoni Földtani Társulat folyóirata
Bulletin of the Hungarian Geological Society

Vol. 123. No. 2.



Budapest, 1993

Földtani Közlöny

A Magyarhoni Földtani Társulat folyóirata
Bulletin of the Hungarian Geological Society

Vol. 123. No. 2. 1993

Budapest

ISSN 0015-542X

Készült a Magyar Olaj- és Gázipari Rt. támogatásával.
Supported by the Hungarian Oil and Gas Co.

Felelős szerkesztő és kiadó
Responsible editor and publisher-in-charge

KECSKEMÉTI Tibor
Elnök — *President*

Szerkesztő — *Editor*

KÁZMÉR Miklós

Szerkesztő bizottság — *Editorial board*

DUDICH Endre, GRESCHIK Gyula, HORVÁTH Ferenc, KASZAP András,
SZEDERKÉNYI Tibor, VÖRÖS Attila

Kérjük, a kéziratokat az alábbi címre küldjék

Please, send manuscripts to

MAGYARHONI FÖLDTANI TÁRSULAT, H—1027 Budapest, Fő u. 68.

Földtani Közlöny is abstracted and indexed in *GeoRef* (Washington), *Pascal Folio* (Orleans), *Zentralblatt für Geologie und Paläontologie* (Stuttgart), *Referativny Zhurnal* (Moscow) and *Geológiai és Geofizikai Szakirodalmi Tájékoztató* (Budapest).

Útmutató a Földtani Közlöny szerzői számára

A Földtani Közlöny csak eredeti, új tudományos eredményeket tartalmazó (máshol még meg nem jelent) közleményeket fogad el. Előzetes megbeszélés alapján összefoglaló jellegű cikkek is beküldhetők.

A következő műfajokban várunk kéziratokat: értekezések, rövid közlemények, vitairat (a vitatott cikk megjelenésétől számított hat hónapon belül küldhető be; a szerző lehetőséget kap, hogy válaszáat a vitacikkkel együtt jelentesse meg), hosszabb tanulmányok (szükséges a szerkesztőbizottsággal való előzetes egyeztetés), könyvkritika.

A folyóirat nyelve a magyar és az angol. A kézirat csak magyar nyelven is beküldhető. Az elfogadott kézirat angol változatának elkészítése a szerző feladata. Ennek terjedelméről a lektorok véleménye alapján a szerkesztőbizottság dönt.

(Folytatás a borító 3. oldalán)

A Mecsek hegység alsókréta vulkáni kőzetei I. Ásvány- és kőzettan¹

Early Cretaceous volcanic rocks of the
Mecsek Mountains (South Hungary) I.
Mineralogy and petrology

HARANGI Szabolcs² és ÁRVÁNE SÓS Erzsébet³

(9 ábrával és 6 táblázattal)

Összefoglalás

A Mecsek hegység későmezozoos vulkáni sorozata az európai kontinentális lemez déli peremén lejátszódott, extenziós tektonikai eseményhez kapcsolódó alkáli magmatizmus eredménye. A Mecsek hegység és környezetében a magmatizmus paroxizmusának kora — K/Ar radiometrikus vizsgálatok alapján — 100—135 millió évre tehető, a fonolitok 100—120 millió évvel ezelőtt keletkeztek. A Tisza-egység leválása az európai kontinentális lemezről a magmás tevékenységgel egyidőben, valószínűleg már az hauterivi végén, vagy a barrémi elején megkezdődött.

A Kelet-Mecsek területén zajló alsókréta magmatizmus legalább két eltérő fejlődésű kőzetsorozatot hozott létre. Az ankaramit-alkáli bazalt-trachibazalt sorozat főleg lávakőzetekből áll, a Na-bazanit-fonotefrit-tefrifonolit-fonolit sorozat kőzetei pedig uralkodóan teléreket és szubvulkáni testeket alkotnak. Az ásványos összetétel, valamint az ásványkémi fejlődési trendek különböző kristályosodási viszonyok közötti képződésre utalnak. A Na-sorozat kőzetei eltérő összetételű kiindulási olvadékból, illőkkban gazdag környezetben, magasabb oxigénfugacitáson keletkeztek, mint az ankaramitok és alkáli bazaltok.

Abstract

Late Mesozoic alkaline magmatic rocks of the Mecsek Mountains are the products of the extensional-related magmatism along the southern margin of the European continental plate. K/Ar radiometric age data indicate that the paroxysm of the volcanic activity occurred between 135 and 100 Ma. Separation of the Mecsek area from the European plate started in the Barremian and could have taken place contemporaneously with the volcanism. Two volcanic series have been recognized in the Mecsek Mts.: (i) ankaramite-alkali basalt-trachybasalt effusive series; (ii) Na-

¹A kézirat beérkezett: 1992. április 10.
Átdolgozva: 1994. január 11.

²ELTE Kőzettan-Geokémiai Tanszék, 1088 Budapest, Múzeum körút 4/A.

³MTA—ATOMKI, 4001 Debrecen, Pf. 4.

basanite-phonotephrite-tephriphonolite-phonolitesubvolcanic suite. Mineralogy of these rocks and mineral chemical data indicate that crystallization occurred under different conditions. Magmatic products of the Na-series were formed from a different parental magma, which evolved under volatile-rich condition and higher oxygen fugacity compared to the products of the ankaramite-alkali basalt series.

Key words: extension-related volcanism, Mecsek Mountains, K/Ar radiometric ages, Early Cretaceous, mineral chemistry, petrogenesis, Hungary

Bevezetés, geodinamikai helyzet

A Mecsek hegység későmezozoós vulkáni sorozata egy mintegy 250 km hosszú, 50 km széles délnyugat-északkeleti irányú vulkáni zónához tartozik (BILK, 1983; KUBOVICS et al., 1990), amely a Tisza szerkezeti egységben helyezkedik el (1a ábra). A Mecsek hegységi, uralkodóan alsókréta korú vulkáni képződmények északkeleti folytatása az Alföld aljzatában nyomozható tovább (SZEPESHÁZY, 1977; MOLNÁR, 1985; KUBOVICS et al., 1990). A vulkáni zóna délnyugati részén a Mecsek hegység és Villányi-hegység felszíni előfordulásai mellett több fúrás is harántolt e vulkáni asszociációhoz tartozó kőzeteket (pl. Kurd Ku—2, —3, Döbrököz Dö—1, valamint Nagykozár Nk—2, Mária-kéménd Mk—3, Somberek Sb—1, Dunaszekcső Dsz—2, Bata Ba—3 közelében, ld. pl. ÁRVÁNE SÓS & RAVASZNÉ BARANYAI, 1992; 1b ábra). Az utóbbi években részletes ásvány- és kőzettani, valamint geokémiai vizsgálatokat végeztünk e terület alsókréta vulkáni kőzetein. E munkában a K/Ar radiometrikus koradatok, valamint az ásványkémiai összetétel adatok értelmezését adjuk közre, míg egy másik munka a mecseki alsókréta vulkanitok geokémiai jellegeit és petrogenézisét foglalja össze (HARANGI, in press).

A mezozoikumban a Tisza-egység területe az európai kontinentális lemez déli peremén helyezkedett el (GÉCZY, 1973), a kréta elején az óramutató járásával ellentétes rotációval (MÁRTON, 1980) levált a kontinensről és egy későbbi (miocén) — a korábbival ellentétes irányú — forgással került a jelenlegi helyére (BALLA, 1987). A kontinentális lemez riftesedése és az ehhez kapcsolódó magmás tevékenység a Pennini-óceán és környezete történetének késői szakaszával hozható összefüggésbe. A júra közepére tehető az Atlanti-óceán kialakulásának kezdete (FRISCH, 1979; 1981; MCHONE & BUTLER, 1984; BÉDARD, 1985), ami jelentősen befolyásolta a jelenlegi Alp-Kárpát-Pannon térség területeinek fejlődését is. Az Észak-Atlanti-óceán kinyílása mintegy 130—120 millió éve nyugat és kelet felé is tágulós tektonikai folyamatokat idézett elő (pl. kelet felé: Vizcayai-öböl kinyílása, riftesedés a Pireneusok északi részén, a jelenlegi Ibériai-félsziget átmeneti leszakadása Európáról, az Északi-Pennini ág (Valais-óceán) kialakulása; FRISCH, 1981). E tágulós tektonika az európai kontinentális lemez déli peremére is kiterjedt, ahol mintegy láncszerűen alakultak ki extenziós medencék (KÁZMÉR & KOVÁCS, 1989). Az extenziós tektonikai mozgások kéregkivékonyodással, az asztenoszféra felemelkedésével és ehhez kapcsolódóan kiterjedt alkáli magmás tevékenységgel jártak. E későmezozoós magmatizmus legismertebb példái a Beszkidekben előforduló 'pikrit-teschenit' asszociáció (MAHMOOD, 1973; HOVORKA & SPIŠIAK, 1988), valamint a Mecsek hegységi alkáli bazalt-fonolit vulkáni kőzetegyüttes (pl. MAURITZ, 1913; BILK, 1974, 1983; VICZIÁN, 1968; HARANGI, 1988a, 1990b, in press). A kréta időszak végétől az Afrikai-lemez egyre inkább az Európai-lemez felé tolódott,

amely a két Pennini-óceáni ág fokozatos bezáródásához vezetett. A Tisza-egység mai helyzetébe a miocén végére került.

A Mecsek hegységi alsókréta vulkanitok kutatása a múlt század végére nyúlik vissza (HOFMANN, in BÖCKH, 1876). MAURITZ (1913, 1925) nevéhez fűződik e képződmények első részletes leírása és csoportosítása. SZÉKYNÉ FUX (1952) a komlói feketeköszén-összletben hasonló jellegű kőzeteket írt le, mint a felszíni magmatitok. BILIK (1966) újraértékelte a korábbi osztályozást és az új nevezéktan szerint a „trachidolerit” kőzeteket alkáli bazalttnak, illetve az átalakulási jelleget is figyelembe véve alkáli diabáznak sorolta be. Ennek ellenére a „trachidolerit” elnevezés még a legutóbbi időkig is használatban volt. A fonolitok részletes leírását MAURITZ (1913) után VICZIÁN (1968, 1970, 1971) végezte el.

A bazaltos magma tenger alatti felszínre ömlött (SZTRÓKAI, 1952; VICZIÁN, 1966; BILIK, 1974), erről tanúskodnak a párnaláva-szerkezetek (pl. Szingödör-völgy), valamint a különböző típusú láva-breccsák (pl. Mária-völgy, Cikói-völgy). A magmás tevékenység intenzitását jelzi, hogy a Kisújbanai-medencében a lávafolyások összsvastagsága megközelíti az 1000 métert (BILIK, 1974)! A kőzetolvadék egy része azonban nem érte el a felszínt, hanem főként a vastag, puha liász korú kőszéntelepes összletbe nyomult és teléreként szilárdult meg (SZÉKYNÉ FUX, 1952; VICZIÁN, 1968; SZILÁGYI, 1980). A fonolitos olvadék szintén a liász összletbe nyomulva kristályosodott ki, megszilárdult termékei jelenleg három helyen bukkannak ki a felszínre (Köves-tető, Somlyó-Szamarhegy környéke, Sás-völgy). A kutatófúrások azonban arra utalnak, hogy a fonolitos magmatizmus jóval elterjedtebb volt (Komló környéke, SZÉKYNÉ FUX, 1952; Váralja—18 és —26 sz. fúrások; valamint a Mecsektől délkeletre Bata—3 sz. fúrás, ÁRVÁNE SÓS & RAVASZNE BARANYAI, 1992).

A mecseki alsókréta vulkanitokban található ásványok közül csupán a piroxénekről készült kémiai leírás. DOBOSI (1985, 1987) válogatott mintákban elemzett piroxének összetétele alapján megerősítette a vulkanizmus lemezen belüli affinitását (EMBEY-ISZTIN, 1981), alkáli jellegét (MAURITZ, 1913), bazanitos összetételű kiindulási olvadékot tételezett fel, valamint alacsony nyomású frakcionált kristályosodási folyamattal értelmezte a piroxének fejlődési trendjét.

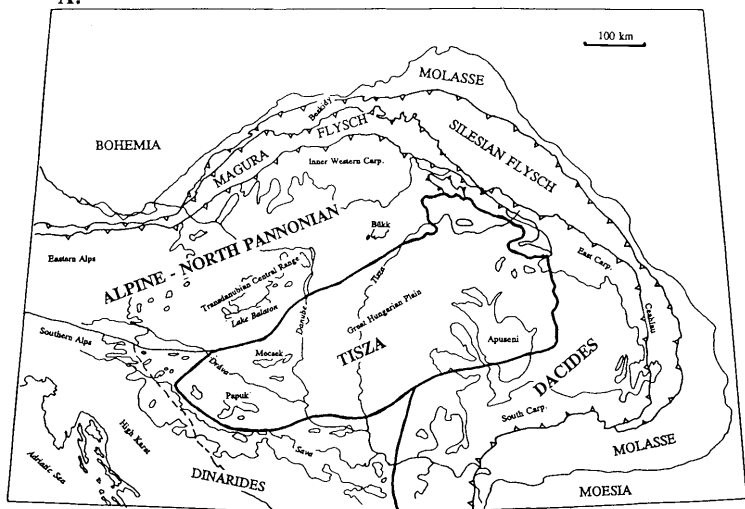
Analitikai módszerek

A K/Ar kormeghatározásra, az ásvány- és kőzetani vizsgálatokra közel 200 mintából válogattuk ki a legkevésbé átalakult kőzetpéldányokat. Ezek többsége a Kisújbanai-medencéből származik (1c ábra). A kormeghatározási vizsgálatokra emellett a Mecsek hegység környezetében mélyült kutatófúrások (1b ábra) anyagából is gyűjtöttünk mintákat.

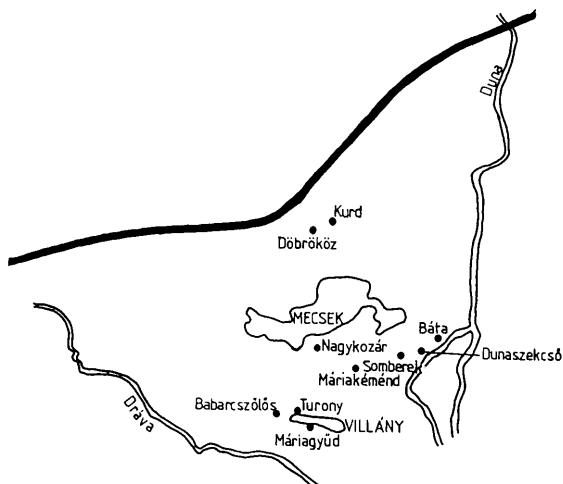
A K/Ar kormeghatározást az MTA Atommagkutató Intézetében végeztük: A mérések részletes módszertani leírása BALOGH (1985) munkájában található meg. Számításainkban a STEIGER & JÄGER (1977) által javasolt bomlási állandókat alkalmaztuk. A K/Ar koradatokra táblázatban megadott hibaérték az 1 σ analitikai hiba (általában $\pm 5\%$) és nem tartalmazza a földtani hibát.

Az ásványfázisok összetételének meghatározása ARL-SEMQ WDS (Institut für Geochemie, Universität Wien, Bécs), JEOL Superprobe JXA-8600 WDS (Dipartimento di Scienze della Terra, Università degli studi di Firenze) és AMRAY-1830I-PV9800-

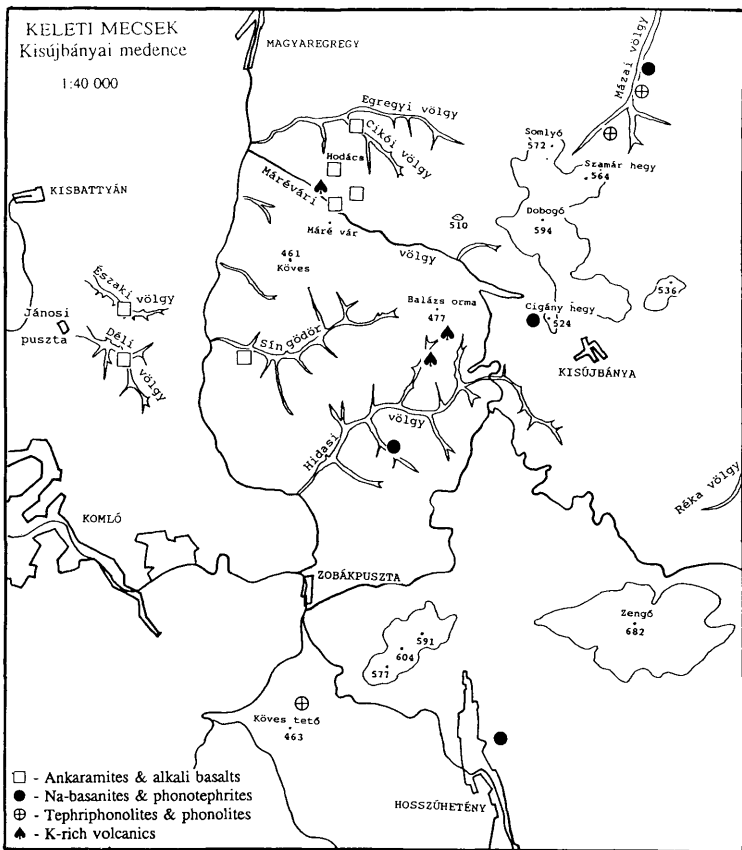
A.



B.



C.



1. ábra. A. A Mecsek hegység nagyszerkezeti elhelyezkedése a Pannon-medencében (CSONTOS et al., 1992 nyomán) B. Alsókréta magmás kőzeteket harántoló — fúrások elhelyezkedése. C. A vizsgált minták lelőhelyei a Kisújbányai-medencében.

Figure 1. A. Tectonic position of the Mecsek Mts. in the Pannonian Basin (after CSONTOS et al., 1992). B. Locations of the boreholes around the Mecsek Mts. that penetrated Early Cretaceous magmatic rocks. C. Locations of the studied volcanic rocks in the Kisújbánya Basin.

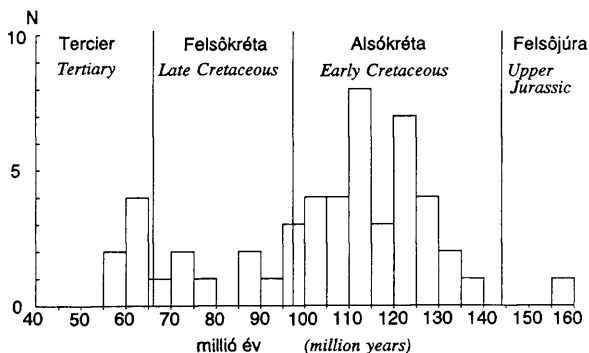
EDAX EDS (ELTE Kőzettan-Geokémia Tanszék, Budapest) mikroszondával történt. A hullámhossz-diszperzív (WDS) mikroszonda méréseket 15kV gyorsító feszültséggel, 10nA mintaáramon és a BENCE & ALBEE (1968)-féle standard korrekciós módszerrel végeztük. A mérési eredményeket másodlagos standardokon (augit, kaersutit, szanidin) folyamatosan ellenőriztük. Az energiadiszipatív (EDS) elemzések 20kV gyorsító feszültséggel, 1–2 nA mintaáramon készültek, a kiértékelésekhez természetes és szintetikus standardokat használtunk fel. Az adatok értékelése során a hullámhossz-diszperzív mikroszonda adatokat vettük elsősorban figyelembe és csak kiegészítő információként használtuk az EDS elemzéseket.

K/Ar kor

A Mecsek hegység területén zajlott későmezozoos vulkáni tevékenység korát HOFMANN (*in* BÖCKH, 1876), majd VADÁSZ (1933) a kréta első felére tette, ami azóta is általánosan elfogadott. Ugyanakkor a vulkanizmus kezdetét és végét tekintve megoszlanak a vélemények. FÜLÖP (1961), NAGY (1967) és BILIK (1983) a berriázira tette a vulkáni tevékenység megindulását. Ezzel szemben, PANTÓ et al. (1955) szerint már a felsőjúrában is voltak vulkáni kitörések. Tithon mészkőben előforduló vulkáni törmelékek (FÖZY et al., 1985), valamint vulkáni eredetű nehézasványok (VELLEDITS et al., 1986) ez utóbbi feltevést támasztják alá. A hegységben szórtan előforduló vulkáni üledékes kevertkőzetben (Síngödör, Márvári-völgy; HARANGI, 1988b) oxfordi-berriázi korú faunaegyüttest tartalmazó meszes mátrixban jelennek meg vulkáni törmelékek. E képződmény keletkezésében azonban nem zárható ki a hosszú időn keresztül fennmaradó mésziszap-állapot és az utólagos áthálmózás (NAGY, 1986; HARANGI, 1988b). Ugyanakkor, számos helyen található egy-egy vulkanit-darab felsőjúra mészkőben (pl. FÖZY et al., 1985), ami már nehezen magyarázható a NAGY (1986)-féle szedimentációs modellel. K/Ar radiometrikus vizsgálattal a legidősebb kort a Máriakémen—3 sz. fúrás (1b ábra) egyik mintájában (1588 m) mérték: 155,4 millió év (ÁRVÁNÉ SÓS, 1979). Ez az egy koradat azonban még kevésnek tűnik ahhoz, hogy bizonyítékként tekintsük a felsőjúra vulkáni tevékenységre.

Mindezidáig, a Mecsek hegység területén előforduló vulkanitokról csak szórványos K/Ar radiometrikus kormeghatározási adatok álltak rendelkezésre (ÁRVÁNÉ SÓS et al., 1987). Ugyanakkor, a Mecsektől délre mélyült fúrások által harántolt magmatitok radiometrikus kora jóval részletesebben feldolgozott (ÁRVÁNÉ SÓS & RAVASZNÉ BARANYAI, 1992). Az utóbbi években a Kelet-Mecsek fő kőzettípusaiból összeállított mintasorozaton (19 minta) végeztünk K/Ar kormeghatározást, kiegészítve azt a Mecsek hegység környezetében előforduló magmatitokkal (1. táblázat). Az eredmények arra utalnak, hogy lényeges metamorf hatás nem érte a mecseki vulkanitokat. Az üde kőzetminták kora 135 és 100 millió év közé esik (2. ábra; 1. táblázat), ami megfelel a vulkanizmus alsókréta paroxizmusának (valangini-hauterivi; BILIK, 1983). Nem tapasztalható lényeges korkülönbség az egyes kőzettípusok (különböző bazaltok, tefrifonolit, K-trachit) között, a fiatalabb koradatok túlnyomórészt a bontott és a földpátpótló-tartalmú mintákra adódtak. Valószínű, hogy mind az analcim, mind a nefelin rossz Ar-megtartó képességű fázis és érzékenyebbek már kisebb tektonikai hatásokra is. Figyelemre méltó, hogy míg a teljes kőzetben és szeparált földpát-frakción mért koradatok a Mázai-völgyben gyűjtött tefrifonolit minták esetében 58 illetve 69 millió év, addig a szeparált biotit fázison 120

millió évet kaptunk, ami jobban közelítheti a földtani kort. Ezt a kort erősíti meg a sás-völgyi tefrifonolitból szeparált amfibol-frakción mért adat is (121 millió év). Mindez arra utal, hogy a fonolitos magmás tevékenység már a barrémiben elkezdődhetett. A fonolitoid kőzetek paleomágneses irányai azonban eltérnek a bazaltokon mértektől (MÁRTON & SZALAY-MÁRTON, 1969). Ez azt jelenti, hogy bizonyos időbeli különbségnek lennie kellett a bazaltos effuzív, valamint a fonolitos szubvulkáni tevékenység között, illetve a magmatizmussal egyidőben a terület forgó mozgást végzett. BALLA (1987) a terület első elfordulásának korát — ami lényegében a Tisza egység Európai lemezről való leválását jelenti — az apti utánra tette. A tefrifonolitra kapott K/Ar radiometrikus korok (120—121 millió év) azonban arra utalnak, hogy ez az elfordulás már az hauteirivi végén vagy a barrémiben megindulhatott.



2. ábra. A Mecsek hegység és környezetében előforduló későmezozoós vulkáni kőzetek K/Ar koradatainak (53 elemzett minta. adatok: e munka adatai, ÁRVÁNÉ SÓS, 1979; ÁRVÁNÉ SÓS & RAVASZNÉ BARANYAI, 1992; LANTAI, 1987) gyakorisági eloszlása: a minták túlnyomó része alsókréta (100—135 Ma) kort mutat.

Figure 2. Frequency distribution of the K/Ar radiometric age data (53 samples; data: this paper, Árváné Sós, 1979; ÁRVÁNÉ SÓS & RAVASZNÉ BARANYAI, 1992; LANTAI, 1987) of the Late Mesozoic volcanic rocks in the Mecsek Mts. and the surroundings area.

A Mecsektől északra — Kurd és Döbrököz térségében (1b ábra) — fúrásokból előkerült minták az erős bontottság miatt többnyire fiatal kort mutatnak (37 ill. 87 millió év), egy kevésbé átalakult bazalt kora (Kurd—3: 513m; 115 millió év) viszont megfelel az alsókrétának. A Mecsektől délkeletre, Dunaszekcső közelében mélyült fúrás (1b ábra) trachit kőzetei szintén alsókréta korokat (104 és 121 millió év) jeleznek, míg a Villányi-hegységben, a máriagyüdi köfeytőben (1b ábra) feltárt bazalt — az erős bontottság miatt — fiatal kort mutat (64 millió év). Mindezek az adatok megerősítik a Tisza-egység délnyugati részén előforduló alkáli magmatitok időbeli rokonságát.

1. táblázat. A Mecsek hegység és környező területek későmezozoós vulkáni kőzeteinek K/Ar koradatai. (t.k. = teljes kőzet)

Table 1. K/Ar radiometric age data for the Late Mesozoic volcanic rocks in the Mecsek Mts. and the surrounding areas (t.k. = bulk rocks).

Lelőhely, kőzettípus	vizsg. frakció	K-tart. (%)	$^{40}\text{Ar}_{\text{rad/g}}$ (ncm ³ /g x10 ⁻⁶)	K/Ar kor (millió év)
Locality, rock type	studied fract.	K-cont. (%)	$^{40}\text{Ar}_{\text{rad/g}}$ (ncm ³ /g x10 ⁻⁶)	K/Ar age (million years)
Síngödör, bazanit	t.k.	0.737	3.6259	122.5 ± 5.5
Jánosi-völgy, bazanit	t.k.	0.731	3.6988	125.8 ± 4.9
Márévári-völgy, bazanit	t.k.	0.753	3.7716	124.6 ± 5.0
Márévári-völgy, alkáli bazalt	t.k.	0.561	2.5818	114.7 ± 5.7
Márévári-völgy, plagioklász-bazalt	t.k.	1.501	8.1465	134.6 ± 5.1
Cigány-hegy, Pásztor- forrás, Na-bazanit	t.k.	1.308	6.9762	132.3 ± 5.2
Mázai-völgy, Na-bazanit	t.k.	1.607	6.9406	108.0 ± 4.1
Mázai-völgy, tefrifonolit	t.k.	2.954	6.7550	58.0 ± 2.2
Mázai-völgy, tefrifonolit	földpát	2.048	5.5934	69.0 ± 3.6
Mázai-völgy, tefrifonolit	biotit	5.590	27.014	120.4 ± 4.6
Balázs-orma, K-trachit	t.k.	9.185	44.527	120.8 ± 4.6
Hidasi-völgy, K-trachit	t.k.	7.965	36.460	114.2 ± 4.3
Sás-völgy, tefrifonolit	amfibol	1.067	5.2026	121.4 ± 7.3
Lantos-völgy, essexit	t.k.	0.419	2.1648	128.3 ± 5.0
Máriagyüd, Villányi-hegység, alkáli bazalt	t.k.	0.592	1.4967	64.0 ± 2.9
Kurd—2, 1082.5 m szienogabbro	t.k.	1.472	5.1083	87.2 ± 3.5
Kurd—3, 513 m essexit	t.k.	1.162	5.3650	115.1 ± 11
Döbrököz—1, 708 m essexit	t.k.	2.069	3.0339	37.3 ± 1.5
Dunaszekcső—1, 587 m trachit	t.k.	5.081	21.140	104.0 ± 3.9
Dunaszekcső—2, 252 m trachit	t.k.	3.633	17.609	120.7 ± 4.6

Kőzettípusok

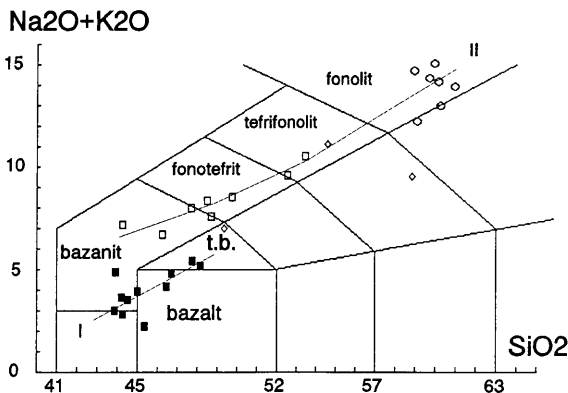
A Mecsek hegység alsókréta vulkáni kőzetei mind petrográfiailag, mind kőzet-kémiailag rendkívül változatosak. MAURITZ (1913) 3 fő kőzetcsoporthoz különített el, az akkori kőzettani-geokémiai ismeretek alapján: „limburgitoid trachidolerit”, „típusos trachidolerit”, valamint fonolit kőzeteket. A későbbi leírásokban különböző kőzetelnevezéseket találhatunk (pl. augitit, camptonit, essexit, teschenit, alkáli diabáz, alkáli bazalt, tefrit, trachibazalt, illetve trachiandezit, szienit, trachit, keratofir, kvarckeratofir, tinguait stb.), amelyek egy része azonban — a kémiai elemzéseket tekintve — többé-kevésbé bontott kőzetmintát takar. Több mint 400 főelem-geokémiai elemzés kiértékelése (HARANGI, 1990a, 1990b) alapján megállapítható, hogy a mecseki vulkáni kőzetek kemizmusának kialakításában — a magmás differenciáció mellett — fontos szerepet kapott a karbonátosodás, az oxidáció, a tenger alatti átalakulás, valamint a felszíni mállás. Mindez megnehezíti az elsődleges geokémiai bélyegek feltárását, a különböző jellegű kőzettípusok elkülönítését.

A 3. ábra az újonnan vizsgált (HARANGI, sajtó alatt) és a MAURITZ (1913) által publikált üde kőzetminták elhelyezkedését mutatja a TAS diagramon (LE BAS et al., 1986). Két — egymással párhuzamos lefutású — sorozat körvonalazódik e diagramon. A bazaltok egy része (II. sorozat) magasabb alkália tartalommal rendelkezik ($[\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}] > 6 \text{ s\%}$, ezenbelül $\text{Na}_2\text{O} > 4,5 \text{ s\%}$) és Si-ban erősebben telítetlen jelleget mutat (normatív $\text{ne} > 5 \text{ \%}$). Az IUGS nevezéktan (LE BAS et al., 1986) szerint e kőzetek bazanitok és fonotefritek, a fejlett magmatitok pedig tefrifonolitok és fonolitok. A másik bazalt csoport (I. sorozat) az előbbiekkal közel azonos SiO_2 -tartalom mellett alacsonyabb alkália koncentrációt ($[\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}] < 5 \text{ s\%}$, ezenbelül $\text{Na}_2\text{O} < 3,5 \text{ s\%}$) mutat és kevésbé Si-telítetlen jellegű ($\text{ne} < 5 \text{ \%}$). E kőzetek bazanitként, alkáli bazaltként és trachibazaltként osztályozhatók. A továbbiakban a két bazalt csoport elkülönítésére, a magasabb alkáliatartalmú bazanitok (II. sorozat) neve előtt 'Na-' jelzőt (Na-bazanit) használunk. Figyelembe véve a kőzettani bélyegeket, a Na-bazanitok egy része (Mázai-völgy) kamptonitos jelleget mutat (cf. MAURITZ, 1913), míg a kis alkáliatartalmú bazanitok és alkáli bazaltok egy része ankaramitként sorolható be. Figyelemre méltó, hogy a Na-sorozat (II. trend; Na-bazanit, fonotefrit, tefrifonolit és fonolit) kőzetei mind teléres kifejlődésűek, míg az I. sorozat (ankaramit, alkáli bazalt, trachibazalt) uralkodóan lávakőzeteket tartalmaz. Emellett, különböznek a paleomágneses irányokban is (MÁRTON & SZALAY-MÁRTON, 1969; BALLA, 1987). A Na-sorozat kőzetei a Köves-tető és a Somlyó-Szamarhegy (továbbiakban Mázi-völgy) környékén, valamint a Hetvehely és Viganvár között futó Sás-völgyben jelennek meg. A Köves-tető szubvulkáni teste körül hozzátétőleg radiálisan futnak ki bázisos télecek (pl. Hosszúhegy-tény, Komló). Az ankaramitok és alkáli bazaltok főleg a Kisújványi-medence középső és nyugati felén fordulnak elő nagyobb tömegben (1c ábra).

A három, K_2O -ban gazdag minta egyik csoportba sem sorolható; a TAS diagramon (3. ábra) szétszórtan helyezkednek el. Ezek a kőzetek Kisújványától nyugatra, a Balázsonya környékén gyakoriak (1c ábra).

Adódik a kérdés, vajon a magasabb Na_2O -tartalom a II. sorozat kőzeteiben elsődleges petrogenetikai jelleg, vagy másodlagos átalakulás (pl. Na-metaszomatózis) eredménye? Vajon különböző petrogenetikai fejlődés vezetett a két bazalt csoport

kialakulásához? A következőkben többek között e kérdésekre keresünk választ a petrográfiai és ásványkémi adatok értelmezésével.



3. ábra. A Kisújbányai-medencében gyűjtött minták (adatok: HARANGI, in press) és a MAURITZ (1913) által publikált közetminták nevezéktani besorolása a TAS diagram (LE BAS et al., 1986) alapján. I. Ankaramit-alkáli bazalt sorozat (telt négyzet). II. Na-basanit-fonotefrit-tefrifonolit-fonolit sorozat (üres négyzet). K-gazdag vulkanitok: rombusz. t.b. = trachibazalt.

Figure 3. Nomenclature of the studied samples collected in the Kisújbánya Basin (data are from HARANGI, in press) and the samples published by MAURITZ (1913) based on the TAS (LE BAS et al., 1986) diagram. I. Ankaramit-alkali basalt series (filled squares). II. Na-basanit-fonotephrite-tephriphonolite-phonolite series (open squares). Diamonds: K-rich volcanics. t.b. = trachibasalt.

Petrográfia

Ankaramit, alkáli bazalt

E sorozatba uralkodóan lávaközetek tartoznak (néhány esetben a megjelenés típusa nem állapítható meg biztosan a rossz feltárási viszonyok miatt), amelyek a Kisújbányai-medence nyugati és középső részén gyakoriak (pl. a Jánosi-pusztától keletre futó völgyek, Márévári-völgy nyugati fele és az ettől északra eső területek, Szingödör; 1c ábra). Az ankaramitok erősen porfíros szövetet mutatnak (fenokristályok részaránya 20–35 tf%), az alapanyag helyenként üveges vagy gyengén kristályos. A fenokristályok többsége klinopiroxén, emellett olivin és Fe-Ti oxidok (Ti-magnetit, ilmenit) fordulnak elő. Az alapanyag uralkodóan bázisos-neutrális plagioklászából, klinopiroxénből és nagy mennyiségű Fe-Ti oxidból áll. Az alkáli bazaltok kevésbé porfírosak (fenokristályok: 5–15 tf%), a fenokristály-részlegben a bázisos plagioklász gyakran felülmúlja a klinopiroxén mennyiségét. A Fe-Ti oxidokat többnyire ilmenit képviseli. Az olivin csak nagyon alárendelten mutatkozik vagy hiányzik e kőzetekből. Az alapanyagot neutrális plagioklász, klinopiroxén és Fe-Ti oxidok alkotják. A klorit-nonttronit a leggyakoribb

másodlagos ásvány, részben az alapanyagban jelenik meg, illetve az olivin átalakulási terméke lehet.

Na-bazanit, fonotefrit

E kőzetek a Máza-völgyben, a Cigány-hegyen, valamint a Köves-tető környékén (Hosszúhetény, Komló) fordulnak elő (1c ábra). Általános közettani jellegzetességük a víztartalmú szilikátok (alkáli amfibol, biotit, valamint analcim) és az apatit jelentős mennyisége. A Máza-völgy Na-bazanitja mafikus elegyrészekben rendkívül gazdag, közepesen szemcsés, kamptonit-jellegű kőzet. Az alkáli amfibol (kaersutit), klinopiroxén, biotit együttes mennyisége egyes mintákban a 60 tf%-ot is eléri. Emellett, neutrális és savanyú plagioklász, analcim, magnetit és apatit, valamint alárendelt mennyiségben olivin és nefelin alkotja e kőzetet. A Cigány-hegy Na-bazanitja némileg eltérő képet mutat. Szöveze szubofitos, kevesebb amfibolt és biotitot tartalmaz, több a plagioklász és az apatit. Az apatit e kőzetben gyakran mikrofénokristály méretben fordul elő. Az analcim ék-alakú kristályként, illetve kristályközi teret kitöltő fázisként fontos alkotója a Na-bazanitoknak és fonotefriteknek.

Tefrifonolit

Közepesen-durván szemcsés, szubvulkáni kőzet, amely a Máza-völgyben, valamint a Nyugat-Mecsekben a Sás-völgy környékén fordul elő. A nagy méretű földpát-táblák (plagioklász és alkáli földpát — kb. 50 tf%) egy része analcimosodott. A biotit, alkáli amfibol és klinopiroxén együttes mennyisége a kőzet 25–35 tf%-át teszi ki. A Máza-völgyben a biotit gyakoribb, míg a Sás-völgyben az alkáli amfibol a legjellemzőbb színes szilikát. Helyenként — erekben és tömzsőkben — az alkáli amfibol tűs kristályai erősen felszaporodnak és pegmatoid-jellegű fészkeket alkotnak. Az analcim lényeges elegyrész, különösen a sás-völgyi kőzetekben gyakori. Egyes mintákban nefelin is előfordul. Magnetit és apatit a legjellemzőbb járulékos ásvány.

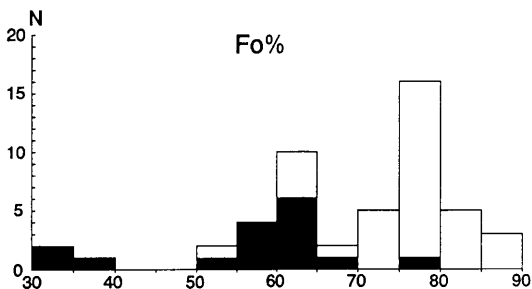
Fonolit

Többnyire afíros kőzet, de helyenként porfíros változatai is megtalálhatók. Uralkodóan pertites földpátból és alkáli földpátból áll. A leggyakoribb színes elegyrész az egirin, amely mennyisége egyes kőzetekben 10–15 tf%-ot is elér. Alkáli amfibol csak a máza-völgyi előfordulásban jelenik meg, gyakran egirin kristályokból álló reakciózóna veszi körül. Az analcim és nátrolit egyes kőzetekben jelentős mennyiséget is elérhet (20–30 tf%). E kőzetek részletes petrográfiai leírása MAURITZ (1913) és VICZIÁN (1970, 1971) munkáiban található meg. A fonolitokban helyenként sötét lencse-alakú zárványok jelennek meg, amelyekben erősen megnő az egirin, alkáli amfibol és magnetit mennyisége.

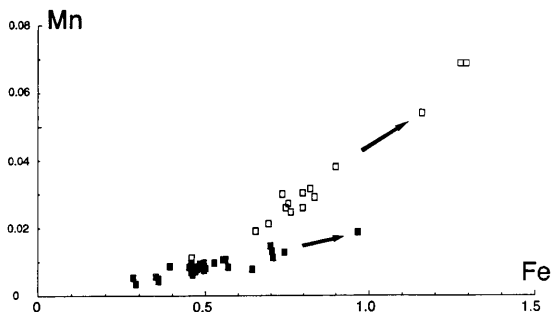
K₂O-gazdag vulkanitok

Világos színű, afíros, leukokrata kőzetek, amelyek uralkodóan a Balázs-orma (Kisújbányától nyugatra; 1c ábra) környékén fordulnak elő, bár NAGY et al. (1978) az Egregyi-völgy környékén is említi. E kőzetek 50–80 tf%-ban szanidinből állnak, amely mellett plagioklász, kevés opak elegyrész, valamint átalakulási termékek (nontzonit, kalcit) található. A balázs-ormai kőzetekben a sávokba rendeződő — többnyire üres — ovális hólyagüregek környezetében gyakoriak az ilmenit tűs kristályai.

A.



B.



4. ábra. A. A kelet-mecseki bazaltokban előforduló olivinek Fo-tartalom adatainak gyakorisági eloszlása bimodális jellegű: az ankaramitok olivinjeinek összetétele uralkodóan Fo_{75-80} , a Na-bazanitokban pedig Fo_{55-65} . B. A Fe és Mn eloszlása a kelet-mecseki olivinokban: a két sorozat olivinjei eltérő geokémiai fejlődési trendet mutatnak. (jelölések magyarázatát lásd a 3. ábrán).

Figure 4. A. Frequency distribution of the Fo-content in the olivines of the Mecsek basalts. Ankaramites have olivines with Fo_{75-80} , whereas olivines in the Na-basanites show Fo_{55-65} composition. B. Correlations between Mn and Fe in the olivines. Two different Mn-Fe trends can be recognized (for symbols see Fig. 3).

Ásványkémia

Olivin

Az olivin lényeges elegyrésze az ankaramitoknak, alárendelt mennyiségben jelenik meg az alkáli bazaltokban és Na-bazanitokban. Néhány olivin kristályban deformációs lamellák és alszemcse-kezdemenyek figyelhetők meg, amelyek az olvadéokban mechanikai igénybevételre utalnak. Mindez magmakeveredési folyamattal magyarázható (MERCIER, 1985; ÁRGYELÁN, 1987). Az olivinek normál zónások, ami változó mértékű összetételbeli különbséget takar (2. táblázat). A Na-bazanitokban az olivin erősen rezorbeált és jelentős összetételbeli zónásságot mutat (2. táblázat).

Az ankaramitban előforduló olivin kristályok magjainak forszterit (Fo)-tartalma 75 % és 86 % között mozog, a szegélyek pedig Fo₆₃₋₇₆ összetételűek (4a ábra). ROEDER & EMSLIE (1970) kísérleti adatai szerint az FeO/MgO kristály-olvadék megoszlási együttható olivin és bazaltos magma között $0,30 \pm 0,03$. Ezzel az értékkel számolva a 84–86 % Fo-tartalmú kristálymagok egy közel primitív összetételű olvadékból válhattak ki és egy gyengén frakcionált (mg-érték = 61–65) bazaltos olvadékkal tartottak egyensúlyt. A Fo₇₀₋₇₅ összetételű olivin kristályszegek ezzel szemben a vizsgált kőzetek alapanyaga által képviselt olvadékkal (mg-érték = 48–41) lehettek kémiai egyensúlyban. A mázai-völgyi Na-bazanit olivinjei rendkívül erősen zónások, összetételük Fo₃₃₋₇₇ (4a ábra). A Cigány-hegy Na-bazanitjában előforduló olivinek viszont lényegében homogén, egyensúlyi kristályok (Fo₅₉₋₆₃).

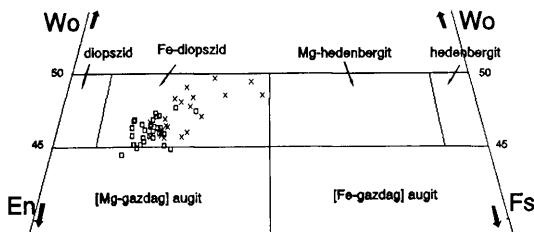
Az olivinek CaO koncentrációja (0,2–0,5 %) közel állandó széles Fo-összetételbeli tartományban, ami az olivin kristályok sekély mélységű, alacsony nyomású körülmények (STORMER, 1973) közötti kristályosodására utal. A MnO-tartalom az ankaramitok olivinjében 0,2–0,8 %, míg a Na-bazanitokban többnyire meghaladja az 1,0 %-ot (0,5–2,7 %). A 4b ábrán élesen elkülönül az ankaramitok és a Na-bazanitok Mn-Fe trendje, ami eltérő összetételű olvadékból és eltérő körülmények (különböző oxigénfugacitás) közötti kristályosodásra utal.

Piroxén

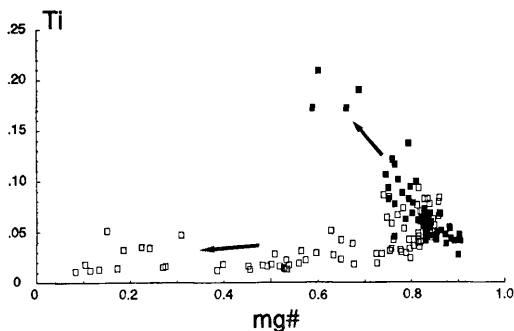
A mecseki vulkáni kőzetekben leggyakoribb ásvány a klinopiroxén. Az ankaramitokban méretük az 1–2 cm-t is eléri, modális mennyiségük pedig gyakran 30–40 tf%. A piroxén fenokristályok többnyire komplex zónásságot mutatnak: normál, inverz és oszcillációs zónásság egyaránt előfordul (cf. DOBOSI, 1987). Az alkáli bazaltokban a piroxén gyakran alkot kumuloporfirfos csoportokat plagioklással és Fe-Ti oxidokkal. A Na-bazanitokban a piroxén kristályok gyakran alkáli amfibollal összenöve találhatók, amelyhez helyenként biotit is társul. A tefrifonolitokban gyakori a normál zónás egirinaugit, míg a fonolitokban az egirinek uralkodnak.

Az ankaramit-alkáli bazalt sorozat kőzeteiben és a Na-bazanitokban csak CaMgFe (Quad)-piroxének találhatók, az IMA nevezéktan (MORIMOTO, 1988; ROCK, 1990) szerint alumino-ferrodiopszidok (5a ábra, 3. táblázat). Az összetételt a diopszid molekula határozza meg (Di = 50–76 %), ami mellett a CaTi-piroxén molekulának jut lényeges szerep (CaTipx = 8–41 %). Az ankaramitok és alkáli bazaltok mikrofenkristály és alapanyag piroxénjei TiO₂-ben gazdagok (a Jánosi-pusztai északi völgyében előbukkanó bazanit piroxénjei 6–7,5 % TiO₂-t tartalmaznak; 3. táblázat). Hasonló magas TiO₂-tartalmú piroxéneket TRACY & ROBINSON (1977) írt le Tahiti-beli

A.

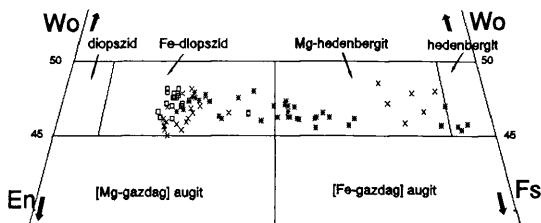


C.



5. ábra. A. Az ankaramit és alkáli bazalt mintákban előforduló klinopiroxének nevezéktani besorolása az IMA (MORIMOTO, 1988) osztályozás szerint. B. A Na-sorozatban előforduló Quad-klinopiroxének nevezéktani besorolása az IMA (MORIMOTO, 1988) osztályozás szerint. C. A Ti eloszlása az mg# ($mg\# = Mg^{2+}/Mg^{2+} + Fe^{2+}$) függvényében. A két sorozat közeteiben található klinopiroxének különböző fejlődési trendet mutatnak. D. $[Ca + Fe^{2+} + Mg + Mn]$ vs. $[Fe^{3+} + Na]$ diagram a mecseki vulkanitok klinopiroxénjeire. A Na-sorozat piroxénjeire a $[Ca^{2+} + Mg^{2+} + Fe^{2+} + Mn^{2+}] \rightarrow [Fe^{3+} + Na^+]$ helyettesítés jellemző. (jelölések magyarázatát lásd a 3. ábrán)

B.



D.

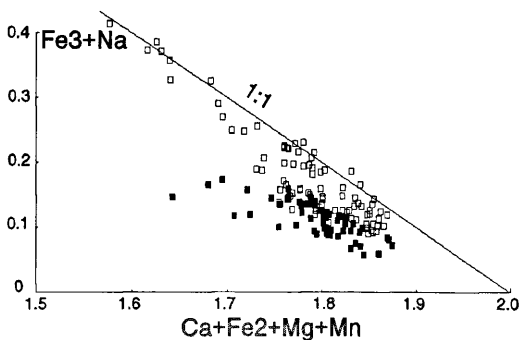


Figure 5. A. Nomenclature of the clinopyroxenes occurring in the ankaramites and alkali basalts based on the IMA classification scheme (MORIMOTO, 1988). B. Nomenclature of the Quad-clinopyroxenes occurring in the Na-series based on the IMA classification scheme (MORIMOTO, 1988). C. Distribution of Ti in the function of mg# ($\text{mg\#} = \text{Mg}^{2+}/(\text{Mg}^{2+} + \text{Fe}^{2+})$). Two trends of clinopyroxenes can be observed in the diagram. D. $[\text{Ca} + \text{Fe}^{2+} + \text{Mg} + \text{Mn}]$ vs. $[\text{Fe}^{3+} + \text{Na}]$ plot for the clinopyroxenes of the Mecsek volcanics. Chemical variation of the pyroxenes of the Na-series can be explained by the substitution $[\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+} + \text{Fe}^{2+} + \text{Mn}^{2+}] \rightarrow [\text{Fe}^{3+} + \text{Na}^+]$ (for symbols see Fig. 3).

2. táblázat. A Mecsek hegységi alsókréta vulkanitokban előforduló olivinek reprezentatív kémiai összetétele. (szeg. = szegély)

Table 2. Representative chemical composition of olivines from the Early Cretaceous volcanic rocks of the Mecsek Mts (mag = core; szeg. = margin).

	Ankaramit				Na-bazanit				
	#1/mag	#1/sze g	#2/mag	#2/sze g	#1/mag	#2/mag	#3/mag	#3/zón a	#3/sze g
SiO ₂	38.51	37.31	39.87	36.89	36.32	36.58	37.89	36.27	35.13
FeO	22.82	31.49	13.88	28.34	32.84	32.51	20.69	28.34	37.70
MnO	0.34	0.50	0.16	0.34	1.13	1.32	0.51	0.82	1.58
MgO	38.85	31.82	46.14	33.12	30.86	31.07	38.56	32.22	24.57
CaO	0.24	0.36	0.22	0.35	0.39	0.38	0.24	0.29	0.34
Sum:	100.76	101.48	100.27	99.04	101.54	101.86	97.89	97.94	99.32
Kationszámok 4 oxigénre Cation numbers based on 4 oxygens									
Si	0.997	1.000	0.994	1.000	0.985	0.987	1.002	0.999	1.003
Fe	0.494	0.706	0.289	0.643	0.745	0.734	0.458	0.652	0.900
Mn	0.007	0.011	0.003	0.008	0.026	0.030	0.011	0.019	0.038
Mg	1.499	1.271	1.714	1.339	1.247	1.250	1.520	1.322	1.045
Ca	0.007	0.010	0.006	0.010	0.011	0.011	0.007	0.009	0.010
ECAT	3.003	2.999	3.006	2.999	3.015	3.012	2.998	3.001	2.997
Fa:	24.79	35.70	14.44	32.43	37.38	36.99	23.14	33.04	46.26
Fo:	75.21	64.30	85.56	67.57	62.62	63.01	76.86	66.96	53.74

alkáli bazaltokban. A Na-bazanitok és fonotefritok piroxénjeiben a szegélyek felé erősen megnő a Hd-komponens mennyisége, az egy kristályon belüli összetételbeli változékonyság itt jóval jelentősebb (ferrodiopszid→magnesio-hedenbergit), mint az ankaramitok és alkáli bazaltok piroxénjeiben (5b ábra; 3. táblázat).

A klinopiroxének összetétele érzékenyen jelzi mind a magma természetét, mind a kristályosodás történetét, ezért a mecseki vulkanitok ásványos elegyrészei közül e fázisról készült eddig a legrészletesebb vizsgálat. DOBOSI (1985, 1987) egységes differenciációs trendet tételezett fel, amely egy telítetlen alkáli bazaltos összetételű magma alacsony nyomáson végbement frakcionációjával magyarázható. Részletes — nagy számú mintán végzett — vizsgálataink azonban arra utalnak, hogy a piroxének fejlődési története is két irányú (5c, d ábra). Az ankaramitok és alkáli bazaltok piroxénjeinek kemizmusa a Ti-gazdagodás felé mutat, a helyettesítési folyamat a $[\text{Ca}^{2+} + (\text{Mg}, \text{Fe})^{2+} + 2\text{Si}^{4+}] \rightarrow [\text{Na}^{+} + \text{Ti}^{4+} + \text{Al}^{3+} + \text{Si}^{4+}]$ összefüggéssel írható le. Az alapanyag piroxének helyenként igen magas Ti-tartalma alacsony oxigénfugacitáción való kristályosodást jelez Si-telítetlen, nagy TiO_2 -tartalmú olvadékból (TRACY & ROBINSON, 1977). A Na-sorozat kőzeteiben előforduló piroxének — a cigány-hegyi minta kivételével — lényegesen nagyobb összetételbeli változékonyságot mutatnak, még az egyes mintákon és kristályokon belül is. A fejlődési trend nem a Ti beépülése irányába mutat, hanem a piroxénekben az $\text{Mg}^{2+} \rightarrow \text{Fe}^{2+}$ helyettesítés után a $[\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+} + \text{Fe}^{2+} + \text{Mn}^{2+}] \rightarrow [\text{Fe}^{3+} + \text{Na}^{+}]$ helyettesítés vált dominánssá (5d ábra). E különbség eltérő olvadékösszetétellel és magasabb oxigénfugacitáción történő kristályosodással magyarázható.

3. táblázat. A Mecsek hegységi alsókréta vulkanitokban előforduló klinopiroxének reprezentatív kémiai összetétele (gm = alpanyag)

Table 3. Representative chemical composition of clinopyroxenes from the Early Cretaceous volcanic rocks of the Mecsek Mts (gm = groundmass).

	ankaramit					fonotefrit		tefrifonolit		fonolit		
	#1/mag	#1/zóna	#1/szeg	#2/gm	#3gm	#1/mag	#1/szeg	#1/mag	#1/szeg	#1/mag	#1/szeg	#2/mag
SiO ₂	49.13	49.22	48.91	41.44	44.11	50.21	46.15	46.78	49.59	49.67	49.14	52.47
TiO ₂	1.72	1.52	1.94	7.30	4.90	1.05	1.56	2.68	0.44	0.60	0.60	0.68
Al ₂ O ₃	4.25	3.79	4.50	9.37	8.05	2.70	2.96	5.50	1.49	1.52	0.61	1.06
FeO	6.71	5.60	6.94	12.08	9.50	9.57	20.92	9.40	18.77	19.55	28.20	31.36
MnO	0.15	0.18	0.18	0.22	-	0.37	0.66	0.32	1.17	1.56	2.04	0.33
MgO	14.56	15.01	14.11	8.33	11.63	13.18	4.05	12.10	6.68	5.83	0.38	0.11
CaO	21.29	21.88	21.29	20.75	22.10	22.40	21.22	22.16	21.40	20.70	13.33	1.10
Na ₂ O	0.36	0.39	0.50	1.01	0.60	0.47	1.15	0.67	1.08	1.26	5.38	12.64
Cr ₂ O ₃	0.26	0.76	0.26	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sum	98.43	98.35	98.63	100.50	100.89	99.95	98.67	99.61	100.62	100.69	99.68	99.75
Kationszámok 6 oxigénre (Cation numbers based on 6 oxygens)												
Si4+	1.844	1.842	1.834	1.580	1.642	1.876	1.848	1.757	1.919	1.931	1.948	1.969
AlIV	0.156	0.157	0.165	0.419	0.353	0.118	0.139	0.242	0.068	0.069	0.028	0.030
Fe3+ Σ	-	-	-	-	0.003	0.004	0.011	-	0.012	-	0.023	-
T:	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000
AlVI	0.031	0.010	0.033	0.002	-	-	-	0.000	-	0.000	-	0.016
Fe3+	0.044	0.065	0.050	0.072	0.125	0.098	0.146	0.138	0.134	0.127	0.428	0.895
Ti4+	0.048	0.042	0.054	0.209	0.137	0.029	0.047	0.075	0.012	0.017	0.017	0.019
Cr3+	0.007	0.022	0.007	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mg2+	0.814	0.837	0.788	0.473	0.645	0.734	0.241	0.677	0.385	0.337	0.022	0.006
Fe2+	0.053	0.021	0.065	0.243	0.091	0.138	0.542	0.107	0.460	0.508	0.482	0.063
Mn2+	-	-	-	-	-	-	0.022	-	0.006	0.008	0.048	-
EM1:	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
Fe2+	0.113	0.088	0.102	0.070	0.074	0.057	-	0.049	-	-	-	0.025
Mn2+	0.004	0.005	0.005	0.007	-	0.011	0.000	0.010	0.031	0.042	0.020	0.010
Ca2+	0.856	0.877	0.855	0.848	0.881	0.896	0.910	0.891	0.887	0.862	0.566	0.044
Na+	0.026	0.028	0.036	0.074	0.043	0.034	0.089	0.048	0.081	0.094	0.413	0.919
EM2:	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.999	1.000
ΣOx	5.999	5.999	5.999	5.999	5.999	5.999	5.999	5.999	5.999	5.999	5.999	5.999
mg#:	0.83	0.88	0.82	0.60	0.79	0.79	0.31	0.81	0.46	0.40	0.04	0.06
Q:	1.836	1.824	1.812	1.634	1.694	1.826	1.695	1.726	1.733	1.708	1.071	0.139
J:	0.052	0.056	0.072	0.149	0.086	0.068	0.178	30.097	0.162	0.189	0.827	1.839
En:	43.191	44.170	42.234	27.623	35.406	37.811	12.892	46.135	20.085	17.900	1.407	0.583
Wo:	45.397	46.285	45.805	49.477	48.365	46.185	48.552	17.570	46.252	45.694	35.565	4.220
Fs:	11.411	9.543	11.960	22.898	16.227	16.003	38.555	6.294	33.661	36.405	63.027	95.196

Fe-Ti oxidok

A mecseki bázisos kőzetekre általában jellemző az FeO-TiO₂-gazdagság, aminek jelentős része az igen gyakori Fe-Ti oxidokból származik. Az ankaramitokban homogén Ti-magnetit feno- és mikrofenokristályok fordulnak elő, az alpanyagban gyakoribb az ilmenit. Az alkáli bazaltokban az ilmenit gyakoribb oxidfázis, magnetit többnyire csak mikrofenokristályként és az alpanyagban található. A Na-sorozat bazanitjaiban szintén közönséges elegyrészek az Fe-Ti oxidok, e kőzetekben azonban rendkívül ritka a primér

ilmenit. A Ti-magnetit feno- és mikrofenokristályok jelentős része oxidálódott és utólagos szételegyedést mutat.

4. táblázat. A Mecsek hegységi alsókréta vulkanitokban előforduló Fe-Ti oxidok reprezentatív kémiai összetétele. Usp- és Ilm-komponensek számítása STORMER (1983) szerint.

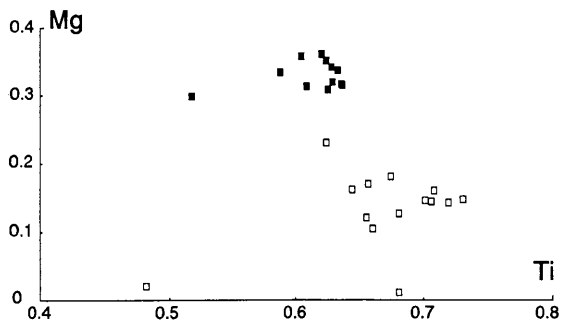
Table 4. Representative chemical composition of Fe-Ti oxides from the Early Cretaceous volcanic rocks of the Mecsek Mts. Usp and Ilm components are calculated following the method as proposed by STORMER (1983)

	Ankaramit					Na-bazanit	
	#1/mt	#1/il	#2/il	#2/mt	#2/mt	#1/mt	#2/mt
TiO ₂	25.65	51.30	48.90	23.47	23.05	23.10	22.90
Al ₂ O ₃	3.45	-	0.29	4.62	4.78	2.20	2.10
FeO	66.90	45.20	44.89	60.91	60.82	72.55	72.85
MnO	0.63	0.64	0.71	0.59	0.45	1.23	1.30
MgO	2.55	2.85	3.05	6.87	6.48	-	-
Cr ₂ O ₃	-	-	-	0.67	1.62	-	-
Sum	99.18	99.99	97.84	97.13	97.20	99.08	99.15
Fe ₂ O ₃	17.41	5.30	7.82	20.70	20.15	22.73	23.32
FeO	51.24	40.43	37.85	42.28	42.69	52.10	51.86
új Sum	100.92	100.52	98.62	99.20	99.22	101.36	101.49
Kationszámok 4 (magnetit) ill. 3 (ilmenit) oxigénre (Cation numbers based on 4 (magnetites) and 3 (ilmenites) oxygens)							
Ti	0.6919	0.9505	0.9216	0.6207	0.6106	0.6380	0.6322
Al	0.1458	-	0.0084	0.1914	0.1984	0.0951	0.0908
Cr	-1.536	-	0.7934	1.2435	1.2578	-	-
Fe ₂	9	0.8332	0.1474	0.5479	0.5342	1.6002	1.5922
Fe ₃	0.4698	0.0982	0.0150	0.0175	0.0133	0.6283	0.6443
Mn	0.0191	0.0132	0.1139	0.3601	0.3402	0.0382	0.0403
Mg	0.1362	0.1046	-	0.0186	0.0450	-	-
Usp %	77.80	-	-	70.62	72.20	69.55	68.59
Ilm %		94.77	92.07	-	-	-	-

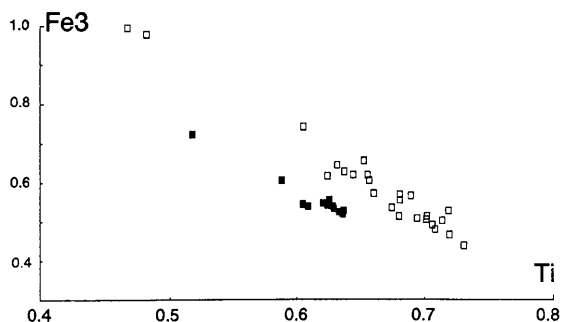
Az ankaramitokban és alkáli bazaltokban megjelenő Ti-magnetit kristályok ulvöspinell (Usp%) tartalma 70 és 81 között változik (4. táblázat; Usp%- és Ilm%-számítás STORMER, 1983 módszere szerint), ami némileg magasabb, mint az alkáli bazaltos kőzetekre publikált adatok (Usp% = 50–70, FROST & LINDSLEY, 1991). A romboéderecs oxidok ilmenit (Ilm%) tartalma az ankaramitokban 93–95, az alkáli bazaltokban pedig 84–94 (4. táblázat). A Na-bazanitokban a nem oxidált Ti-magnetitek Usp%-tartalma változó (67–78), Al és Mg-tartalma kisebb, Mn és Fe³⁺ koncentrációja viszont magasabb, mint az ankaramit-alkáli bazalt sorozat oxidjaiban (6. ábra; 4. táblázat). Ezek a különbségek ismét arra utalnak, hogy a kristályosodás eltérő összetételű olvadékból, eltérő oxidációs körülmények között mehetett végbe. Az ankaramit-alkáli bazalt sorozat kőzeteiben megjelenő oxidfázisok összetétele (Ti-magnetitek magas Usp%-tartalma), valamint az ilmenit gyakorisága redukzív képződési körülményeket sejtet. Egyensúlyi magnetit-ilmenit összetételű alapuló geotermometria és oxigénbaro-

metria számítások (ANDERSEN & LINDSLEY, 1985) szerint a képződési hőmérséklet a feno- és mikrofénokristályok esetében 1000 °C feletti (1037–1200 °C). A $\Delta \lg fO_2^{FMQ}$ értékek negatívak, azaz a mintapontok az FMQ puffer-görbe alatt helyezkednek el. Ez a jelleg általában jellemző a kontinentális bazaltokra (BVSP, 1981) és a forrásrégió redukzív viszonyára utal.

A.



B.



6. ábra. A mecseki vulkanitokban előforduló Fe-Ti oxidok geokémiai változása a Ti tartalom függvényében. A két sorozat oxidjai eltérő fejlődési trendet követnek (jelölések magyarázatát lásd a 3. ábrán).

Figure 6. Chemical variation in the Fe-Ti oxides occurring in the Mecsek volcanics. Fe-Ti oxides of the two different series show different evolutionary trends. (for symbols see Fig. 3)

5. táblázat. A Mecsek hegységi alsókréta vulkanitokban előforduló amfibolok reprezentatív kémiai összetétele.

Table 5. Representative chemical composition of amphiboles from the Early Cretaceous volcanic rocks of the Mecsek Mts.

	Na-bazanit			Fonolit		
	#1/mag	#1/szeg	#2/mag	#1/mag	#2/mag	#3/mag
SiO ₂	40.06	40.19	40.55	38.41	38.70	38.45
TiO ₂	5.27	4.71	4.99	5.58	5.84	5.40
Al ₂ O ₃	11.38	10.54	10.51	13.07	13.19	13.31
FeO	12.80	15.13	14.80	13.32	14.12	13.97
MnO	0.32	0.19	0.35	0.26	0.36	0.23
MgO	11.32	10.23	10.67	11.15	10.41	10.95
CaO	11.51	11.50	11.33	11.43	11.41	11.53
Na ₂ O	2.83	2.90	3.06	3.06	3.04	3.17
K ₂ O	1.05	1.17	1.11	1.07	1.05	1.09
TOTAL	96.54	96.56	97.37	97.35	98.12	98.10
Kationszámok 23 oxigénre (Cation numbers based on 23 oxygens)						
Si	6.071	6.161	6.153	5.805	5.819	5.785
Al ₄	1.929	1.839	1.847	2.195	2.181	2.215
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
	8.000	8.000	8.000	8.000	8.000	8.000
Al ₆	0.104	0.065	0.033	0.133	0.156	0.145
Ti	0.601	0.543	0.569	0.634	0.660	0.611
Mg	2.557	2.337	2.413	2.512	2.333	2.456
Fe ₂ +	1.622	1.940	1.878	1.683	1.775	1.758
Mn	0.041	0.025	0.045	0.033	0.046	0.029
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
	4.925	4.910	4.938	4.995	4.970	4.999
Ca	1.869	1.889	1.842	1.851	1.838	1.859
Na	0.131	0.111	0.158	0.149	0.162	0.141
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000
Na	0.701	0.751	0.742	0.748	0.724	0.784
K	0.203	0.229	0.215	0.206	0.201	0.209
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
	0.904	0.980	0.957	0.954	0.925	0.993
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
ΣCAT	15.828	15.889	15.895	15.948	15.896	15.991
mg#	0.612	0.546	0.562	0.599	0.568	0.583
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Ca + Na)B	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000
(Na)B	0.131	0.111	0.158	0.149	0.162	0.141
(Na + K)A	0.904	0.980	0.957	0.954	0.925	0.993

Amfibol

Az alkáli amfibol lényeges elegyrész a Na-sorozat kőzeteiben, hiányzik azonban az ankaramit-alkáli bazalt sorozat kőzeteiből (mindössze egy ankaramit minta piroxén fenokristályában találtunk egy néhány μm -es idiomorf amfibol kristályt). Egyes kőzetekben (sás-völgyi és mázai-völgyi tefrifonolit) helyenként erősen feldúsulnak max. 3–4 cm hosszú tűs kristályai. Az erős pleokroizmust mutató (α = világos barna, γ = sötét barna) amfibol egy része hipidiomorf feno- és mikrofenokristályként található, túlnyomórészt azonban piroxénnel összenöve jelenik meg. A piroxén (ferrodiopszid) és amfibol kristályosodása együtt kezdődhetett (MAURITZ, 1913), majd az amfibol kiválása vált uralkodóvá.

A vizsgált amfibolok összetétele szűk tartományban változik (5. táblázat), az IMA osztályozás (LEAKE, 1978) szerint kaersutitként sorolhatók be (7a ábra). A fonolitban előforduló amfibolok Ti-ban és Al-ban gazdagabbak, Si-ban viszont szegényebbek, mint a bázisos kőzetekben előforduló kristályok. A Ti-tartalom negatív korrelációt mutat a Si-mal, közel párhuzamosan nő viszont az Al-tartalommal (7b ábra). Mindez alacsony nyomáson való kristályosodásra utal. Alkáli kőzetekben megjelenő amfibolok kemizmus érzékenyen jelzi az olvadék Si-telítetlenségét (BÉDARD, 1988). A mecseki kaersutitok összetétele a Si-telítetlen Monteregian lamprofrokban található amfibolokkal mutat hasonlóságot.

Biotit

A biotit gyakori ásvány a Na-sorozat bázisos tagjaiban, az ankaramit-alkáli bazalt sorozat kőzeteiben azonban nem fordul elő. MAURITZ (1913) meroxénként írta le és a klinopiroxénnel egyidejű kiválási terméknek tekintette. A biotit gyakran vesz körül klinopiroxén-amfibol összenőtt kristályokat, de önállóan is megjelenik. Különösen gyakori a mázai-völgyi tefrifonolitban.

Összetételük homogén (6. táblázat), az Mg/Fe arány 1-nél kisebb, TiO_2 -tartalmuk 5,2–7,6 s%, azaz Ti-gazdag biotitok. A tefrifonolitok biotitjai némileg gazdagabbak vasban, mint a Na-bazanitban megjelenők: az $\text{Fe}/(\text{Fe}+\text{Mg})$ arány a tefrifonolit biotitjaiban 0,56–0,64, míg a Na-bazanitban 0,51–0,55.

Földpátok és földpátpótlók

Az ankaramit-alkáli bazalt sorozat kőzeteiben a plagioklászok főleg a differenciált bazaltváltozatokban jelennek meg fenokristályként, ahol méretük az 1–1,5 cm-t is elérheti. Gyakran alkotnak kumuloporfirios csoportokat egymással, illetve klinopiroxénnel és Fe–Ti oxidokkal. A plagioklász fenokristályok normál zónásak, összetételük a labradorit-bázisos andezin összetételbeli tartományban változik ($\text{Or}_{1-3,5}\text{-Ab}_{30-49}\text{-An}_{47-68}$; 8a ábra). Az ankaramitok alapanyagában található plagioklászok összetétele megegyezik az alkáli bazaltokban előforduló plagioklász fenokristályok magjainak összetételével. A Na-sorozatban található földpátok jóval nagyobb összetételbeli változékonyságot mutatnak (8b ábra), még az egyes kristályokon belül is. A Na-bazanitok plagioklász kristálymagjai a legbázisosabbak (labradorit: $\text{Or}_{1,2}\text{-Ab}_{39-44}\text{-An}_{50-61}$), a kristályosodási trend andezin $\rightarrow$ oligoklász $\rightarrow$ anortoklász $\rightarrow$ szanidin irányú (8b ábra). A fonolitban a földpátok túlnyomó része Na-gazdag (Ab_{92-97}) és K-gazdag fázisra (Or_{90-98}) szételegyedett pertit, a homogén kristályok pedig $\text{Or}_{28-72}\text{-Ab}_{27-71}\text{-An}_{1,2}$ összetételű anortoklász és szanidin földpátok.

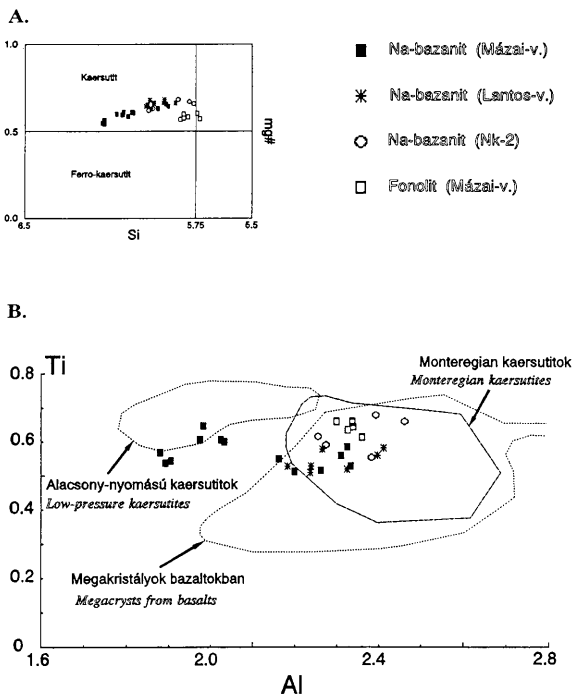
6. táblázat. A Mecsek hegységi alsókréta vulkanitokban előforduló biotitok reprezentatív kémiai összetétele.

Table 6. Representative chemical composition of biotites from the Early Cretaceous volcanic rocks of the Mecsek Mts.

	Na-bazanit			Tefrifonolit		
	#1	#2	#3	#1	#2	#3
SiO ₂	35.19	34.52	34.49	35.79	35.15	35.18
TiO ₂	6.17	7.56	5.22	6.65	6.31	7.07
Al ₂ O ₃	13.26	13.54	13.88	13.33	12.91	13.37
FeO	20.86	19.98	20.20	21.89	24.48	22.63
MnO	0.29	0.00	0.36	0.39	0.57	0.44
MgO	9.77	9.60	10.28	9.79	7.96	9.10
Na ₂ O	0.57	0.65	0.49	0.82	0.60	0.78
K ₂ O	8.54	8.22	8.30	8.36	8.63	8.22
Sum	94.65	94.07	93.22	97.02	96.61	96.79
Kationszámok 22 oxigénre (Cation numbers based on 22 oxygens)						
Si	5.477	5.377	5.433	5.449	5.464	5.394
Al ^{IV}	2.432	2.486	2.567	2.392	2.365	2.416
Al ^{VI}	-	-	0.010	-	-	-
Ti	0.722	0.886	0.618	0.761	0.738	0.815
Fe ²	2.715	2.602	2.661	2.787	3.183	2.901
Mn	0.038	-	0.048	0.050	0.075	0.057
Mg	2.266	2.229	2.414	2.221	1.844	2.079
Na	0.172	0.196	0.150	0.242	0.181	0.232
K	1.696	1.633	1.668	1.623	1.711	1.608
mg#	0.45	0.46	0.47	0.44	0.36	0.42

A földpátpótlók hiányoznak az ankaramit-alkáli bazalt sorozat közeiből, a Na-sorozatban viszont állandó elegyrészek. A nefelin — ritkán — már a Na-bazanitokban is megjelenik, nagyobb mennyiségben azonban csak a differenciált köztétfusokban (tefrifonolit, fonolit) található meg. A nefelinek összetétele szűk tartományban mozog (Ne₇₀₋₈₀-Ks₇₋₁₆-Q₅₋₁₁-An₀₋₃; végtagok számítása BARTH, 1963 nyomán) változás leginkább a K₂O-tartalomban észlelhető. A Na-bazanitban és tefrifonolitban előforduló nefelinek Q-komponense általában meghaladja a 8%-ot, a Ks mennyisége 7–10%. A fonolitban csökken a nefelin Q-komponensének értéke (Q = 5–8%) és erősen nő a Ks (Ks = 11–16%). A mecseki nefelinek a Na szélsőtag felé térnek el a DOLLASE & THOMAS (1978) által definiált 'természetes nefelin összetételi sík' Ne-Qz-Ks rendszerre vetített vonalától (9. ábra), hasonlóan számos nefelinszenit test nefelinjéhez (pl. Tenerife: WOLFF, 1987). Kristályosodásuk 700–780 °C körül mehetett végbe (9. ábra).

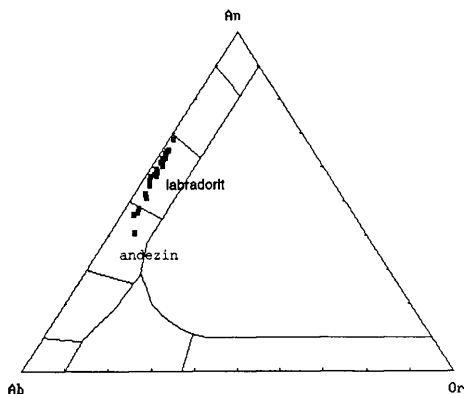
Az analcim a Na-sorozatban gyakori elegyrész, egyes közetekben modális mennyisége elérheti a 15–20 tf%-ot. A vizsgált analcim-kristályok kemizmusa a sztöchiometrikus összetételtől (EDGAR, 1984) a nagyobb Qz-komponens irányában tér el (9. ábra), SiO₂-gazdagok és CaO-szegények. A szakirodalomban az analcim genetikáját többféleképpen értelmezik. A kutatók egy része (pl. ROUX & HAMILTON, 1976; LUHR & CARMICHAEL, 1981; PEARCE, 1993) szerint elsődleges keletkezését is lehet, mások szerint (pl. HENDERSON & GIBB, 1983; KARLSSON & Clayton, 1991; 1993) nefelinből vagy leucitból másodlagosan alakul ki. KIM & BURLEY (1971) Ne-Ab-H₂O,



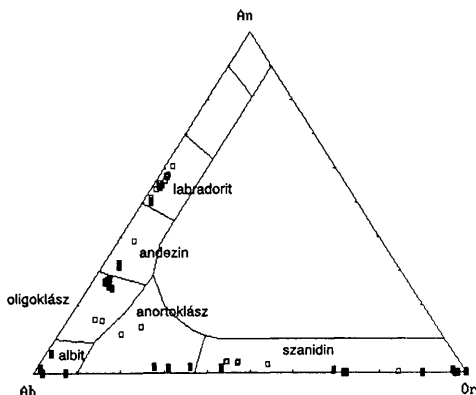
7. ábra. A. A Mecsek hegység vulkanitjaiban előforduló amfibolok nevezéktani besorolása az IMA (LEAKE, 1978) osztályozás szerint. B. A mecseki amfibolok Ti- és Al-tartalmának változása. Az alacsony-nyomású Montereyan amfibolok és a bazaltokban található amfibol megakristályok mezeje BEST (1974) után, a Montereyan lamprophyrokban előforduló amfibol fenokristályok mezeje pedig BÉDARD (1988) nyomán. Figure 7. A. Nomenclature of the amphiboles from the volcanic rocks of the Mecsek Mts. based on the IMA classification scheme (LEAKE, 1978). B. Ti and Al distribution of the kaersutites. The indicated areas of the low-pressure kaersutites and the megacrysts are after BEST (1974), while the field of kaersutites occurring in the Montereyan lamprophyres is after BÉDARD (1988).

valamint ROUX & HAMILTON (1976) Ab-Or-Ne-Ks-H₂O rendszerekben végzett kísérleti eredményei szerint az analcim egyensúlyban lehet szilikátolvadékkal $p_{H_2O} \approx 5-13$ kbar nyomáson és 600–650 °C hőmérsékleten (18–30 km mélységben), azaz primér keletkezése víz-gazdag magmából — ha csak rendkívül szűk tartományban is — de lehetséges. Emellett, az analcim utólagos, hidrotermális átalakulás során is képződhet. A mecseki üde kőzetekben az analcim (i) víztiszta ék-alakú kristályok formájában, (ii) barnás kőzetanyagként, (iii) földpátok átalakulási termékeként, valamint (iv)

A.

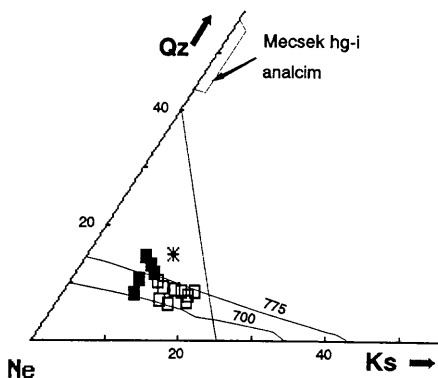


B.



8. ábra. Az ankaramit-alkáli bazalt sorozat (A.) és a Na-sorozat (B.) közeiben található földpátok neveztani besorolása és fejlődési trendje az ab-an-or háromszögdiagramon. A B. ábrán üres négyzetek jelölik a Na-bazanitok és fonotefritek földpátjait, telt négyzet pedig a tefrifonolitban és fonolitban előforduló földpátokat.

Figure 8. Nomenclature and the chemical evolution of the feldspars from the volcanic rocks of the ankaramite-alkali basalt series (A.) and the Na-series (B.). In Fig. 7B the open squares indicate feldspars of Na-basanites and phonotephrites, while the filled squares are feldspars of tephriphonolites and phonolites.



9. ábra. A mecseki vulkanitokban előforduló nefelinek összetételbeli változása a Ne-Qz-Ks háromszög-diagramon. csillag: Na-bazanit; telt négyzet: tefrifonolit; üres négyzet: fonolit. A pontozott vonalak a nefelinek kísérletileg meghatározott szilárd elegy stabilitási vonalai 700°C és 775°C-on, $p_{H_2O}=1$ kbar mellett (EDGAR, 1984). A szaggatott vonal DOLLASE és THOMAS (1978) természetes nefelin trendjét mutatja. A vizsgált analcím-fázisok az SiO_2 -gazdagodás felé térnek el a sztöchiometriailag ideális összetételtől.

Figure 9. Compositional variations in the feldsparoids of the volcanic rocks of the Mecsek Mts. in the Ne-Qz-Ks diagram. The stippled lines indicate the experimentally determined limits of solid solution for nephelines at 700°C and 775°C at 1 kbar (after EDGAR, 1984). The dashed line denotes the natural nepheline trend proposed by DOLLASE and THOMAS (1978). Nephelines from the Mecsek deviate from this line and fall towards the Na-rich end-member. The studied analcimes deviate from the stoichiometric compositions towards the SiO_2 -enrichment.

karbonátokkal együtt ocellumokban fordul elő. Az első két esetet a szakirodalomban gyakran elsődleges eredetű analcimmként értelmezik (pl. LUHR & CARMICHAEL, 1981), mások nefelinből való átalakulással magyarázzák (pl. HENDERSON & GIBB, 1983). Figyelemre méltó, hogy az analcím - ék-alakú, földpátok közötti teret kitöltő - kristályai igen gyakori a mecseki vulkanitokhoz hasonló alkáli, telítetlen magmás kőzetekben (pl. WILKINSON, 1965; MAHMOOD, 1973; LUHR & CARMICHAEL, 1981; GAMBLE, 1984). A primér analcím mellett szólhat a mecseki vulkáni sorozat Na-jellegű kristályosodási trendje is. HENDERSON és GIBB (1983) szerint azokban a kal, kőzetekben, amelyek SiO_2 -gazdag nefelint tartalmaznak, gyakori a víztiszta analcím. Alacsony hőmérsékleten ezek a nefelinek — víz jelenlétében — analcimmá alakulhatnak. A folyamat közel izokémikus, azaz lényegében nem befolyásolja a teljes kőzet kémiai összetételét. A biotit és amfibol jelentős mennyiségű megjelenése a mecseki Na-sorozat kőzeteiben arra utal, hogy a kristályosodás magas p_{H_2O} -on ment végbe. Elképzelhető, hogy ilyen körülmények között a maradék olvadékból a nefelin helyett analcím képződött. Egy másik lehetséges magyarázat az lehet, hogy elsődlegesen nefelin vált ki a kristályosodás késői szakaszában, ami hamarosan analcimmá alakult (MAURITZ, 1913). Az (i) és (ii) típusú analcím másodlagos, hidrotermális eredete ellen szól a mecseki vulkanitok alacsony Cs (<10 ppm) és Li tartalma (<40 ppm).

A mecseki vulkáni kőzetek karbonátjain végzett stabilizotóp-vizsgálatok szerint azok a karbonát-ocellumok, amelyekben analcim is előfordul (iv. típus), szén- és oxigénizotóp-arányukat tekintve közel állnak a magmás eredetű karbonátokhoz (DEMÉNY és HARANGI, in prep). Így képződésükben nem zárható ki, hogy ezek a szilikátolvadékok hűlése során elkülönült, a magmában nem oldódó illó-dús fázisból keletkeztek.

Összefoglalás

A K/Ar radiometrikus korvizsgálatokból, valamint a közettani és ásványkémi adatok értelmezése alapján az alábbi következtetéseket tehetjük:

— A K/Ar radiometrikus vizsgálatok alátámasztják a Mecsek hegység és környezetében zajlott későmezozoos magmás tevékenység alsókréta (100—135 millió év) korát. A differenciált kőzetek (tefrifonolit, fonolit) némileg fiatalabbak a bazaltoknál, de szintén alsókréta korúak. Összevetve ezeket az eredményeket a Mecsek hegység környezetében fúrásokkal feltárt mintákra kapott radiometrikus korokkal megállapítható, hogy már konkrét analitikai adatok is bizonyítják a Tisza-egység délnyugati részén előforduló magmatitok keletkezésének — eddig csak közvetett adatok alapján vélt — időbeli rokonságát. A terület — paleomágneses adatok által jelzett — magmás tevékenység alatti elfordulása már a barrémiben megkezdődhetett.

— A Mecsek hegységi alsókréta vulkáni kőzetegyüttesen belül két jól lehatárolható sorozat különíthető el: I. ankaramit-alkáli bazalt; II. Na-bazanit-fonotefrit-tefrifonolit-fonolit. E két kőzetsorozat tagjai nem származtathatók ugyanazon magma frakcionált kristályosodásával.

— Az ásványkémi jellegek Si-telítetlen magmaák alacsony nyomású frakcionációját jelzik. Az olivinek, piroxének és FeTi-oxidok esetében két fejlődési trend figyelhető meg, amelyek különböző összetételű olvadékból és eltérő körülmények közötti (különböző oxigénfugacitáson való) kristályosodásra utalnak. Az oxigénbarometriai számítások a mecseki ankaramit és alkáli bazalt minták kialakulására — korai kiválású Fe-Ti oxidok összetétele alapján — redukzív, az FMQ-puffer görbe alatti oxidációs körülményeket jelez. Mindez, a mecseki bazaltok felsőköpeny forrásrégiójának redukzív jellegével magyarázható. A Na-sorozat kőzetei ezzel szemben magasabb oxigénfugacitáson, illó-dús környezetben képződtek, amelyre a Fe-Ti oxidok összetétele mellett a víz-tartalmú szilikátásványok (amfibol, biotit és analcim) jelentős mennyisége utal. A Na-sorozat kőzeteiben gyakori analcim egy része közvetlenül az olvadékból válhatott ki vagy a nefelinből, annak kristályosodása után közvetlenül keletkezett.

Köszönetnyilvánítás

E munka az OTKA 2300 sz. pályázata (témavezető: KUBOVICS Imre) keretében készült. A mikroszkóp vizsgálatok egy részét, valamint HARANGI Sz. tanulmányújtait az olaszországi C.N.R., a Peregrinatio II., valamint a Collegium Hungaricum támogatta anyagilag. SZABÓ Cs. és BALLA Z. kritikai észrevételei a kézirat egy korábbi változatára hozzásegítették a végleges munka elkészülését.

Early Cretaceous volcanic rocks of the Mecsek Mountains (South Hungary) I. Mineralogy and petrology

Sz. HARANGI & E. ÁRVA SÓS

Introduction, geodynamical framework

Late Mesozoic magmatic rocks occur in a 250 km long and 50 km wide zone from the Mecsek Mts. (South Hungary) to the northwestern part of the Great Hungarian Plain (Fig. 1a). The largest volume and the greatest variability of the volcanic products can be found in the Mecsek Mts and its surrounding areas (Fig. 1b). The Inner Carpathian Area (Pannonian Basin) consists of two main tectonostratigraphic units (Alpine—North Pannonian and Tisza tectonic units or terrains; KOVÁCS, 1982; BALLA, 1982; HAAS et al., 1990; CSONTOS et al., 1992). The Mecsek Mts. belongs to the Tisza unit which was situated at the southern margin of the European continental plate during the Mesozoic (GÉCZY, 1973). Opening of the North Atlantic during the Jurassic to Cretaceous initiated a widespread extensional tectonical activity eastward and westward. In the northwestern Tethys area the rifting events resulted in the opening of the North Penninic ocean (Valais ocean; FRISCH, 1981) and several smaller and larger extensional basins (Silesian—Moravian Beskids, Mecsek—Alföld Zone, Ceahlău etc.) along the southern margin of the European continental plate (KÁZMÉR & KOVÁCS, 1989). Late Mesozoic alkaline magmatism in the North Pyrenees and in central-eastern Europe relates to this extensional tectonism. Separation of the Tisza unit from the European continent is considered to have been contemporaneous with the magmatic activity and involved an anti-clockwise rotation of the block (MÁRTON, 1980; BALLA, 1987). A later (Miocene) clockwise rotation of the Tisza unit resulted in the formation of the present tectonical situation in the Pannonian Basin.

In the Mecsek Mts. both effusive and intrusive rocks occur. Pillow lavas and lava breccias indicate shallow marine eruptions (SZTRÓKAI, 1952; VICZIÁN, 1966; BILIK, 1974). The large thickness of the basaltic lava flows (over 1000 m in the central part of the Kisújbánya Basin, Eastern Mecsek; BILIK, 1974) reflects the intensity of the volcanic activity. A great number of dykes penetrated the soft Liassic coal-bearing sedimentary sequence (SZÉKY FUX, 1952; VICZIÁN, 1968; SZILÁGYI, 1980). These intrusive bodies consist of mainly evolved rocks (tephriphonolites and phonolites).

The first detailed petrological description of the Early Cretaceous volcanic rocks of the Mecsek Mts. was given by MAURITZ (1913, 1925). He classified the basaltic products as 'trachydolerite' and this name was used up to the late 1960's. BILIK (1966) revised this classification and introduced the term 'alkali basalt' for the basic volcanics. Previous petrological and geochemical studies suggested that the volcanic rocks in the Mecsek Mts. are cogenetic and have intraplate affinities (MAURITZ, 1913; EMBEY-ISZTIN, 1981; BILIK, 1983; Dobosi, 1987; HARANGI, 1988a, 1990b; KUBOVICS et al.,

1990). Dobosi (1985, 1987) interpreted the chemical characters of the clinopyroxenes as they were crystallized from a silica-undersaturated, alkaline basaltic magma and the chemical variation reflects a low-pressure fractionation process.

During the last few years a detailed petrological and geochemical study has been carried out on the Late Mesozoic magmatic rocks of the Mecsek Mts. In this paper we present the K/Ar radiometric age data, the petrology and classification of the volcanic rocks and the interpretation of the mineral chemical data. The geochemistry and petrogenesis of the volcanic products are summarized by HARANGI (in press).

Analytical techniques

About 200 samples have been investigated and the less altered rocks were selected for this study. They cover the main rock types and are the most fresh varieties. They were collected mainly in the Kisújbánya Basin (Eastern Mecsek, Fig. 1c), however, some samples from the boreholes around the Mecsek (eg. Kurd, Dunaszekcső; Fig. 1b) were also included in the studied sample set.

The K/Ar radiometric age determination was carried out in the Nuclear Research Institute of the Hungarian Academy of Science in Debrecen. Detailed description of the method can be found in BALOGH (1985). In the calculations we used the decay constants of STEIGER & JÄGER (1977).

Chemical composition of the minerals was determined by ARL-SEMQ WDS (Institut für Geochemie, Universität Wien, Vienna), JEOL Superprobe JXA-8600 WDS (Dipartimento di Scienze della Terra, Università degli studi di Firenze, Florence) and AMRAY-1830I-PV9800-EDAX EDS (Department of Petrology and Geochemistry, Eötvös University, Budapest) microprobes. The WDS analyses were carried out with an accelerating voltage of 15 kV, at a beam current of 10 nA and the data were corrected by the procedure as proposed by BENCE & ALBEE (1968). The EDS microprobe operated with an accelerating voltage of 20 kV, at beam current of 1–2 nA. The results were checked by secondary standards (augite, kaersutite, sanidine).

K/Ar radiometric dating

The Early Cretaceous age of the volcanic activity has been accepted since the early studies of HOFMANN (*in* BÖCKH, 1876) and VADÁSZ (1933). However, there are no unambiguous data on the beginning and on the end of the volcanic activity as well as on the temporal relationship between the different rock types (PANTÓ *et al.*, 1955; Fülöp, 1961; NAGY, 1967; BILIK, 1983). Volcanic fragments (FÓZS *et al.*, 1985) and magmatic heavy minerals (VELLEDITS *et al.* 1986) in Late Jurassic limestones indicate that sporadic volcanic eruptions could have occurred even during the Late Jurassic. MÁRTON & SZALAY-MÁRTON (1969) recognized that palaeomagnetic directions of the evolved rocks (phonolites) were different from those of the basalts indicating that a rotation event took place between the formations of basalts and phonolites. BALLA (1987) suggested that the rotation of the area started between the Aptian and Cenomanian. Considering this hypothesis the phonolitic magmatism is younger than the

basaltic volcanic activity. The Late Cretaceous—Palaeogene history of the Mecsek area is not clear due to the incomplete sedimentary record of this period.

Result of the K/Ar radiometric dating on a representative sample set is presented in Table 1. The fresh samples give K/Ar radiometric ages ranging from 100 to 135 Ma that corroborates the Early Cretaceous age of the paroxysm of the magmatic activity (Fig. 2). Only the feldspathoid-rich evolved rocks (e.g. tephriphonolites and phonolites) and the altered samples show younger ages. However, we got 120 Ma age for tephriphonolites using separated amphibole and biotite fractions. This result indicates that the phonolitic magmatism could have taken place in the Barremian to Aptian and the first rotation event should have occurred in the Late Hauterivian to Barremian. The basaltic effusive volcanism (135—120 Ma) predated the subvolcanic intrusive magmatic activity (100—120 Ma). K/Ar radiometric age data on the magmatic rocks penetrated by the borehole Kurd—3 (basalt) and Dunaszekcső—2 (trachyte; Fig. 1b) support the temporal relations of the alkaline magmatic rocks in Southern Hungary.

Classification of the volcanic rocks

Classification of the studied samples (data are from HARANGI, in press) and those published by MAURITZ (1913) is shown on the total alkali-silica (TAS, LE BAS et al., 1986) diagram (Fig. 2). Two series of volcanic rocks can be distinguished: I. basanite, alkali basalt and trachybasalt that are characterized by slightly silica-undersaturated nature (normative $ne < 5\%$), $[Na_2O + K_2O] < 5$ wt% and $Na_2O < 3.5$ wt%. Considering the textural and mineralogical features of the basanites, they can be classified also as ankaramite which term will be used hereafter. II. Basanite, phonotephrite, tephriphonolite and phonolite. Basanites are moderately to strongly silica-undersaturated (normative $ne = 5\%$ to 20%) and have higher alkali content ($[Na_2O + K_2O] > 6$ wt%, $Na_2O > 4.5$ wt%) than the ankaramites and alkali basalts. The sodic character will be indicated by a 'Na-' prefix (Na-basanite). Some of the Na-basanites can be also classified as camptonite. The differences between the two petrological groups can be observed in their occurrences as well. Ankaramites and alkali basalts form pillow lavas and massive lavas and they are found mainly in the western and central part of the Kisújbánya Basin (Fig. 1c). Na-basanites and the evolved rocks from the II. group are derived from dikes and subvolcanic bodies and occur at 3 independent localities (Máza valley, Köves hill in the Eastern Mecsek; Fig. 1c and Sás valley in the Western Mecsek).

Potassic-rich volcanic rocks can be found at the central part of the Kisújbánya Basin (Fig. 1C), however, they do not create a single group or a trend on the TAS plot (Fig. 3).

Petrography

Ankaramites have a coarsely porphyritic texture and consist of large (up to 1.5 cm) euhedral to subhedral clinopyroxene (20—25 vol%), olivine and Ti-magnetite (10—15 vol%) phenocrysts. The fine-grained groundmass contains plagioclase, clinopyroxene, ilmenite, Ti-magnetite, olivine and subordinate apatite and glass. *Alkali basalts* have a slightly to moderately porphyritic texture. The phenocryst assemblage (5—10 vol%) is

composed of clinopyroxene, plagioclase and ilmenite. Olivine occurs subordinately. The groundmass consists of abundant plagioclase and Fe-Ti oxides, less clinopyroxene, subordinate apatite and glass. *Na-basanites* and *phonotephrites* are aphyric, medium-grained rocks with significant amount of hydrous minerals (kaersutite, Ti-rich biotite and analcime) and apatite. Clinopyroxenes are ubiquitous and occur frequently with kaersutites and biotites. Olivine is subordinate in these rocks. Plagioclases occur in a strongly variable amount. Apatite is an abundant accessory phase often associated with Ti-magnetite. Analcime is ubiquitous appearing as wedge-shaped crystals between the feldspars and as interstitial phase. *Tephriphonolites* have aphyric, medium-grained texture. Their mineral assemblage is similar to that of the *Na-basanites*; however, the relative proportion of mafic minerals (25–35 vol%; clinopyroxene, biotite, kaersutite) is lower in these rocks. Plagioclase and analcime are the most common mineral phases (50–55 vol%); potassic feldspars occur also in significant amount (10–15 vol%). *Phonolites* range from aphyric to slightly porphyritic in texture. Perthitic alkali feldspar and sanidine are the dominant mineral phases (55–70 vol%). Clinopyroxenes are typically aegirine-augites and aegirine. Kaersutite occurs infrequently and may be surrounded by aegirine-rich reactions zones. Nepheline and analcime (10–20 vol%) are characteristic late crystallizing phases. Spinel, aenigmatite and magnetite are the most common accessory minerals, while natrolite is the most typical secondary mineral. The *potassic-rich volcanics* are aphyric, leucocratic rocks with abundant sanidine and plagioclase (70–80 vol%). Nontronitic and carbonatic alteration of the groundmass can be frequently observed.

Mineral chemistry

Olivine

Olivines are ubiquitous in ankaramites and contain frequently deformation lamellas and subgrains. These textural features indicate magma-mixing process in the early phase of the magma evolution. Olivines show normal zoning with variable chemical variation (Fig. 4a, Table 2). Forsterite (Fo) content of the crystal cores ranges from 75% to 86% in the ankaramites and from 60% to 77% in the *Na-basanites*. Crystal cores with Fo₈₄₋₈₆ could have derived from a nearly primitive magma, whereas olivines with Fo₇₀₋₇₅ composition could have been in chemical equilibrium with an evolved magma represented by the groundmass of the ankaramites. Olivine grains in the camptonitic *Na-basanite* (Máza valley) show strong chemical variability (Fo₃₃₋₇₇; Table 2), whereas those in the *Na-basanite* of the Cigány hill (Fig. 1c) have equilibrium composition (Fo₅₉₋₆₃). CaO content (0.2–0.5 wt%; Table 2) is near constant along wide compositional spectrum of olivines indicating low-pressure crystallization (STORMER, 1973). MnO content of olivines ranges from 0.2 to 0.8 wt% in the ankaramites and generally exceeds 1.0 wt% (0.5–2.7 wt%; Table 2) in the *Na-basanites*. Two trends can be observed in the Mn vs. Fe plot (Fig. 4b) implying different crystallization conditions (different magma composition and oxygen fugacity) for the ankaramite-alkali basalt and the *Na-basanite-phonotephrite* series respectively.

Pyroxene

Clinopyroxenes are the most common minerals in the volcanic rocks of the Mecsek Mts. They show complex (normal, inverse and oscillatory) zoning in the mafic rocks and normal zoning in the evolved rocks. Clinopyroxenes are frequently associated with kaersutites and biotites in the Na-basanites and tephriphonolites. Based on the IMA classification scheme (MORIMOTO, 1988; ROCK, 1990) pyroxenes of the ankaramite-alkali basalts series are aluminiferous diopsides (Fig. 5a, Table 3). The diopside molecule dominates in these pyroxenes ($Di = 50\text{--}76\%$), while the CaTi-pyroxene molecule ranges from 8% to 41%. The groundmass pyroxenes show an enrichment in the TiO_2 content (basanite of the Jánosi-North valley contains groundmass pyroxenes with up to 6–7.5 wt% TiO_2). Clinopyroxenes with comparable high TiO_2 content have been published in the alkali basalts of Tahiti (TRACY & ROBINSON, 1977). Pyroxenes in Na-basanites and phonotephrites show greater compositional variation and are classified as ferrous diopsides and magnesian hedenbergites (Fig. 5b, Table 3).

DOBOSI (1985, 1987) suggested that the chemical variation of the clinopyroxenes of the Mecsek volcanic rocks reflects a single low-pressure fractional crystallization process. However, our detailed studies indicate two different differentiation trends of clinopyroxenes (Figs. 5c, d). Pyroxenes of the ankaramites and alkali basalts show Ti-enrichment with decreasing $mg\#$ (Fig. 5c) and the substitution process can be described by the $[Ca^{2+} + (Mg,Fe)^{2+} + 2Si^{4+}] \rightarrow [Na^{+} + Ti^{4+} + Al^{3+}Si^{4+}]$ equation. The high Ti content of the groundmass crystals indicates low oxygen fugacity and silica-undersaturated, Ti-rich magma (TRACY & ROBINSON, 1977). Chemical variation of the pyroxenes in the Na-series (except the Na-basanites of the Cigány hill) can be explained by a two-stage evolution including a $Mg^{2+} \rightarrow Fe^{2+}$, then a $[Ca^{2+} + Mg^{2+} + Fe^{2+} + Mn^{2+}] \rightarrow [Fe^{3+} + Na^{+}]$ substitution process (Fig. 5d). This difference implies that the crystallization took place under higher oxygen fugacity, and from different magma composition compared to that of the ankaramites and alkali basalts.

Fe-Ti oxides

Volcanic rocks of the Mecsek Mts. are FeO and TiO_2 -rich, which reflects the abundance of Fe-Ti oxides. Ankaramites and alkali basalts contain primary Ti-magnetite and ilmenite as phenocryst, microphenocryst and groundmass phases. Ti-magnetites in the Na-basanites, phonotephrites and tephriphonolites are generally oxidized showing subsolidus exsolution lamellae. Usp content (Usp and Ilm components were calculated following the method of STORMER, 1983) of Ti-magnetites in the ankaramites and alkali basalts ranges from 70% to 81% (Table 4), which exceeds the average values (Usp = 50–70%; FROST & LINDSLEY, 1991) that characterize alkali basaltic rocks. The rhombohedral oxides contain 93–95% Ilm-component in the ankaramites and 84–94% Ilm-component in the alkali basalts (Table 4). The abundance of ilmenite and the high Usp-content in the Ti-magnetites imply that these rocks could have originated under low oxygen fugacity. Equilibrium magnetite-ilmenite geothermometry and oxygen barometry calculations (following the method of ANDERSEN & LINDSLEY, 1985) give 1037–1200 °C and negative $\Delta \lg fO_2^{FMQ}$ values. Reductive character is common among continental alkali basalts which reflects reductive condition in the mantle source region (BVSP, 1981). The non-oxidized Ti-magnetites in the Na-basanites have 67–78% Usp-component and show higher Mn and Fe^{3+} and lower Al and Mg values than those of ankaramites and alkali basalts (Fig. 6, Table 4). These differences reflect that volcanic

rocks of the Na-series originated under higher oxygen fugacity and from different initial magma compared to the ankaramite-alkali basalts suite.

Amphibole

Alkali amphiboles are common minerals in the Na-series, however, they are missing from the ankaramites and alkali basalts. They are often associated with clinopyroxenes indicating that crystallization of pyroxenes and amphiboles was contemporaneous. Tephriphonolites in the Máza valley and Sás valley contain abundant alkali amphiboles occurring sometimes as up to 3–4 cm long needle-form crystals. Based on the IMA classification scheme (LEAKE, 1978) the amphiboles are classified as kaersutite (Fig. 7a; Table 5). Kaersutites in the phonolites have higher Ti and Al content and less Si concentration compared to those occurring in the Na-basanites and tephriphonolites. Their chemical characters are similar to the kaersutites of the Monteregian lamprophyres (BÉDARD, 1988) and indicate low-pressure crystallization from a silica-undersaturated magma (Fig. 7b).

Biotite

Ti-rich biotites occur only in the Na-series often associating with pyroxenes and kaersutites. They have homogeneous composition (Table 6) with 5.2 to 7.6 wt% TiO_2 content. Fe/(Fe+Mg) ratio of the biotites ranges from 0.56 to 0.64 in the tephriphonolites and from 0.51 to 0.55 in the Na-basanites.

Feldspars and feldspathoids

Plagioclases are common phenocrysts in the evolved alkali basalts and they are the most frequent phases in the groundmass. They show normal zoning and have labradorite to basic andesine composition ($\text{Or}_{1-3.5}\text{-Ab}_{30-49}\text{-An}_{47-68}$; Fig. 8a). Feldspars in the Na-basanites have greater compositional variation (Fig. 8b) ranging from labradorite through oligoclase and anorthoclase to sanidine. In the phonolites feldspars are represented mainly by perthites (Ab_{92-97} and Or_{90-98}), whereas homogeneous crystals show $\text{Or}_{28-72}\text{-Ab}_{27-71}\text{-An}_{1-2}$ composition (anorthoclase and sanidine; Fig. 8b).

Feldspathoids occur only in the Na-series. Nepheline can be found mainly in the more evolved rocks (tephriphonolite and phonolite). Nephelines in the Na-basanites and tephriphonolites have more Q-component ($Q > 8\%$; calculation of the nepheline components is after BARTH, 1963) and less Ks component ($Ks = 7\text{--}10\%$) than those in the phonolites ($Q = 5\text{--}8\%$, $Ks = 11\text{--}16\%$). They deviate from the 'natural nepheline compositional plane' in the Ne-Qz-Ks diagram (DOLLASE & THOMAS, 1978) that is a common feature of nephelines occurring in nepheline-syenites (e.g. WOLFF, 1987; Fig. 9). Crystallization temperature of nephelines in the Mecsek volcanic rocks is estimated to range from 700 °C to 780 °C (Fig. 9).

Analcime is one of the most characteristic mineral phases (up to 15–20 vol%) in the Na-series. They are SiO_2 -rich and CaO-poor analcimes (Fig. 9). In the fresh samples four types of analcimes have been distinguished: (i) clear wedge-shape crystals among feldspar laths; (ii) brownish interstitial phase; (iii) alteration product of feldspars; (iv) clear analcime with carbonates in ocelli. Genesis of analcimes is controversial in the literature. ROUX & HAMILTON (1976), LUHR & CARMICHAEL (1981) and PEARCE (1993) suggested that analcime can be primary mineral phase crystallizing directly from the silicate melt. Experimental studies of KIM & BURLEY (1971) and ROUX &

HAMILTON (1976) indicated that analcime may be in equilibrium with a silicate melt at $p_{H_2O} \approx 5-13$ kbar and $T = 600-650$ °C, i.e. it may be formed primarily under special conditions. In contrary, HENDERSON & GIBB (1983), and KARLSSON & CLAYTON (1991, 1993) stressed that analcime in igneous rocks is an alteration product from leucite or nepheline. Analcime is a common mineral phase in alkali, silica-undersaturated igneous rocks occurring frequently as wedge-shape clear crystals (eg. WILKINSON, 1965; MAHMOOD, 1973; Luhr & CARMICHAEL, 1981; GAMBLE, 1984). Formation of this type of appearance is explained either by primary origin (LUHR & CARMICHAEL, 1981) or by alteration of nepheline (HENDERSON & GIBB, 1983; GAMBLE, 1984). HENDERSON & GIBB (1983) suggested that clear analcime could be frequent mineral phase in the rocks which contain SiO_2 -rich nepheline. These nephelines easily alter to analcime at low temperature in the presence of water. This alteration process is near isochemical, i.e. it does not modify significantly the bulk composition of the rock. The abundance of amphiboles and biotites in the magmatic rocks of the Na-series of the Mecsek Mts. indicates that crystallization of these rocks occurred at high p_{H_2O} . It can be assumed that analcime was formed primarily instead of nepheline due to the high p_{H_2O} at the late stage crystallization or nepheline was the primary mineral that altered to analcime at low temperature. Analcimes occurring with carbonates in ocelli may be considered to have been formed from separated volatile-rich liquid phase of the crystallizing magma. Stable isotope values of this carbonates are close to the magmatic values (DEMÉNY & HARANGI, in prep.) which may support this hypothesis.

Conclusions

Based on the interpretation of K/Ar radiometric age data, and petrological and mineral chemical characteristics the following conclusions can be made:

- K/Ar radiometric data support the Early Cretaceous age (100 to 135 Ma) for the paroxysm of the volcanic activity in the Mecsek area. The evolved rocks (tephriphonolites, phonolites) of the Na-series are younger than the basalts, but they originated also during the Early Cretaceous (120 to 100 Ma). K/Ar radiometric age data on the magmatic rocks penetrated by the borehole around the Mecsek Mts. support the temporal relations of the alkaline magmatic rocks of Southern Hungary. The first rotation of the Mecsek area indicated by the palaeomagnetic data could have started in the Barremian.

- Two volcanic series can be distinguished in the Early Cretaceous volcanic assemblage of the Mecsek Mts.: I. ankaramite-alkali basalts series; II. Na-basanite-phonotephrite-tephriphonolite-phonolitesuite. The two basaltic series cannot be related by fractional crystallization of the same parental magma.

- Mineral chemical compositional data indicate that the Early Cretaceous volcanic rocks of the Mecsek Mts. originated by low-pressure fractionation of silica-undersaturated magmas. Two evolutionary trends have been recognized in the olivine, pyroxene and Fe-Ti oxide data implying that crystallization took place under different conditions. Minerals of ankaramites and alkali basalts were formed under low oxygen fugacity that reflects also the reduced character of their mantle source. Magmatic rocks of the Na-series originated under oxidized and volatile-rich conditions from a more silica-undersaturated magma.

Acknowledgements

This work is the result of the research project on the Mesozoic magmatic rocks in Hungary supported by the OTKA No. 2300. One of the author's (S.H.) research study in Italy and Austria and the microprobe analyses were supported by the C.N.R. (Italy) and partly by the Peregrinatio II Foundation (Budapest) and the Collegium Hungaricum. Cs. SZABÓ and Z. BALLA are thanked for their critical comments on an early version of the manuscript.

Irodalom — References

- ANDERSEN, D.J. & LINDSLEY, D.H. (1985): New (and final!) models for the Ti-magnetite/Ilmenite geothermometer and oxygen barometer. — EOS 66, 416.
- ÁRGYELÁN G. (1987): A Nógrád-Gömöri bazaltok bázisos és ultrabázisos zárványainak köztetani-geokémiai vizsgálata. [Petrology and geochemistry of mafic and ultramafic xenoliths in the alkaline basalts, Nógrád-Gömör Volcanic Field] — Szakdolgozat, ELTE Köztetani-Geokémiai Tanszék, Budapest. (In Hungarian)
- ÁRVÁNÉ-SÓS E. (1979): K-Ar módszeres kormeghatározások a Mecsek hegységben [K-Ar radiometric age determinations in the Mecsek Mountains]. — Egyetemi doktori értekezés, Debrecen. (In Hungarian)
- ÁRVÁNÉ-SÓS E., BALOGH K., RAVASZNÉ-BARANYAI L. & RAVASZ CS. (1987): Mezozoos magmás kőzetek K/Ar kora Magyarország egyes területein [K/Ar radiometric ages of magmatic rocks in Hungary]. — Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése az 1985. évről, 295–307. (In Hungarian)
- ÁRVÁNÉ-SÓS E. & RAVASZNÉ-BARANYAI L. (1992): A Mecsek és Villányi hegység között feltárt kréta telérek kora. [K/Ar age of the Cretaceous dike rocks in the Mecsek and Villány Mts. (SW Hungary)] — Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése az 1990. évről, 229–240. (In Hungarian)
- BALLA Z. (1982): Development of the Pannonian basin basement through the Cretaceous-Cenozoic collision: a new synthesis. — Tectonophysics 88, 61–102.
- BALLA Z. (1987): A Mecsek óramutatójárással ellentétben elfordulása a krétában: paleomágneses adatok értelmezése a földtani ismeretek fényében. [Analysis of the anti-clockwise rotation of the Mecsek Mountains (Southwest Hungary) in the Cretaceous: interpretation of paleomagnetic data in the light of the geology] — Általános Földtani Szemle 22, 55–98.
- BALOGH K. (1985): K/Ar dating of Neogene volcanic activity in Hungary: technics, experiences and methods of chronological studies. — ATOMKI Reports D/1, 277–288.
- BARTH, T.F.W. (1963): The composition of nepheline. — Schweizerische Mineralogische und Petrographische Mitteilungen 43, 153–164.
- BENCE, A.E. & ALBEE, A.L. (1968): Empirical correction factors for the electron microanalysis of silicates and oxides. — Journal of Geology 76, 382–403.
- BEST, M.G. (1974): Mantle-derived amphibole within inclusions in alkalic-basaltic lavas. — Journal of Geophysical Research 79, 2107–2113.
- BÉDARD, J.H. (1985): The opening of the Atlantic, the Mesozoic New England igneous province, and mechanisms of continental breakup. — Tectonophysics, 113, 209–232.
- BÉDARD, J.H. (1988): Comparative amphibole chemistry of the Monterey and White Mountain alkaline suites, and the origin of amphibole megacrysts in alkali basalts and lamprophyres. — Mineralogical Magazine, 52, 91–103.
- BILIK I. (1966): A Mecsek-hegységi alsókréta vulkanitok nevezéktani kérdései. [Nomenclature of the Lower Cretaceous volcanic rocks of the Mecsek Mts.] — Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése az 1964. évről, 59–74. (In Hungarian)
- BILIK I. (1974): Unterkretazeische vulkanite des Mecsek-Gebirges. — Acta Geologica Hungarica 18, 315–325.
- BILIK I. (1983): Lower Cretaceous submarine (rift) volcanism in South Transdanubia (South Hungary). — In: BISZTRICSÁNY, E. & SZEIDOVITZ, GY. (eds): Proceedings of the 17th Assembly of the European Seismological Congress, 569–576, Akadémiai Kiadó, Budapest.

- BÖCKH J. (1876): Pécs városa környékének földtani és vízi viszonyai. [Geology and hydrology in the surroundings of Pécs] — *Földtani Intézet Évkönyve* 4, 233–237. (In Hungarian)
- BVSP — BASALTIC VOLCANISM STUDY PROJECT (1981): Basaltic volcanism on the Terrestrial Planets. Pergamon Press, Inc., New York, 1286 pp.
- CSONTOS L., NAGYMAROSY A., HORVÁTH F. & KOVÁČ, M. (1992): Tertiary evolution of the Intra-Carpathian area: a model. In: P. A. ZIEGLER (ed.): Geodynamics of rifting, Vol. I. Case studies on rifts: Europe and Asia. — *Tectonophysics*, 208, 221–241.
- DOBOSI G. (1985): A mecseki alkáli bazaltok piroxén fenokristályainak geokémiai vizsgálata. [Geochemical study of pyroxene phenocrysts from alkaline basalts of Mecsek Mts.] — *Földtani Közlöny* 115, 79–90. (In Hungarian)
- DOBOSI G. (1987): Chemistry of clinopyroxenes from the Lower Cretaceous alkaline volcanic rocks of the Mecsek Mountains, South Hungary. — *Neues Jahrbuch für Mineralogie, Abhandlungen* 156, 281–301.
- DOLLASE, W. A. & THOMAS, W. M. (1978): The crystal chemistry of silica-rich, alkali-deficient nepheline. — *Contributions to the Mineralogy and Petrology*, 66, 311–318.
- EDGAR, A. D. (1984): Chemistry, occurrence and paragenesis of feldspathoids; a review. — In: W. L. BROWN (ed): *Feldspars and Feldspathoids*. Reidel, Dordrecht, pp. 501–532.
- EMBEY-ISZTIN A. (1981): Hazai bazaltos kőzeteink főalkotórészeinek statisztikai vizsgálata: kísérletek a bazaltok tektonikai helyzetének meghatározására. [Statistical analysis of major components of the basalts in Hungary. An approach for determination of their magmatotectonical affinities.] — *Földtani Közlöny* 111, 43–58.
- FÖZY I., LANTAI CS. & SCHLEMMER K. (1985): A Pliensbachian–Lower Cretaceous profile at Zobákpuszta (Mecsek Mts., Hungary). — *Annales Universitatis Scientiarum Budapestinensis, Sectio Geologica* 25, 97–115.
- FRISCH, W. (1979): Tectonic progradation and plate tectonic evolution of the Alps. — *Tectonophysics*, 60, 121–139.
- FRISCH, W. (1981): Plate motions in the Alpine region and their correlation to the opening of the Atlantic ocean. — *Geologische Rundschau* 70, 402–411.
- FROST, B. R. & LINDSLEY, D. H. (1991): Occurrence of Iron-Titanium oxides in igneous rocks. — In: D. H. LINDSLEY (ed.): *Oxide Minerals: Petrologic and magnetic significance. Reviews in Mineralogy*, 25, 433–468.
- FÜLÖP J. (1961): Magyarország kréta időszaki képződményei. [Cretaceous formations of Hungary] — *Magyar Állami Intézet Évkönyve* 49/3 721–731 (In Hungarian and French)
- GAMBLE, J. A. (1984): Petrology and geochemistry of differentiated teschenite intrusions from the Hunter Valley, New South Wales, Australia. — *Contribution to Mineralogy and Petrology* 88, 173–187.
- GÉCZY B. (1973): Plate tectonics and paleogeography in the East-Mediterranean Mesozoic. — *Acta Geologica Academiae Scientiarum Hungaricae* 17, 421–428.
- HAAS J., KOVÁCS S., VÖRÖS A. & CSÁSZÁR G., (1990): Evolution of the Tethys as reflected by the geological formations of Hungary. — *Acta Geodaetica, Geophysica et Montanistica Hungarica*, 25, 325–344.
- HARANGI SZ. (1988a): Major element chemistry of Lower Cretaceous igneous rocks of the Mecsek Mountains (Southern Hungary). — *Annales Historico-naturales Musei Nationalis Hungarici* 80, 11–24.
- HARANGI SZ. (1988b): Redeposited volcanoclastic limestone in the Eastern Mecsek Mts., Southern Hungary. — *Acta Mineralogica-Petrographica Szeged* 29, 81–93.
- HARANGI SZ. (1990a): Sokváltozós matematikai módszerek alkalmazása vulkáni kőzetsorozatok vizsgálatában. [Application of multivariate mathematical methods in the study of volcanic series] — *Általános Földtani Szemle* 25, 179–182. (In Hungarian with English abstract)
- HARANGI SZ. (1990b): A kelet-mecseki alsókréta vulkáni kőzetek geokémiai jellegei (Sokváltozós matematikai módszerek alkalmazása magmás geokémiai vizsgálatokban). [Geochemistry of the Early Cretaceous volcanic rocks in the Mecsek Mts. (Application of multivariate mathematical methods in the geochemical study of magmatic rocks)] — *Egyetemi doktori értekezés*, Budapest. (In Hungarian with English abstract)
- HARANGI SZ. (in press): Geochemistry and petrogenesis of the Early Cretaceous continental rift-type volcanic rocks of the Mecsek Mts., South Hungary. — *Lithos*
- HARANGI SZ. (subm.): A Mecsek hegység alsókréta vulkáni kőzetei. II. Geokémia és petrogenézis. [Early Cretaceous volcanic rocks in the Mecsek Mts. (South Hungary). II. Geochemistry and petrogenesis.] — *Földtani Közlöny*
- HENDERSON, C. M. B. & GIBB, F. G. F. (1983): Felsic mineral crystallization trends in differentiating alkaline basic magmas. — *Contributions to Mineralogy and Petrology* 84, 355–364.
- HOVORKA, D. & SPIŠLAK, J. (1988): Vulkanizmus mezozoika Západných Karpát. VEDA, Bratislava. 263 p.

- KARLSSON, H.R. & CLAYTON, R.N. (1991): Analcime phenocrysts in igneous rocks: Primary or secondary? — *American Mineralogist* 76, 189—199.
- KARLSSON, H.R. & CLAYTON, R.N. (1993): Analcime phenocrysts in igneous rocks: Primary or secondary? — Reply. — *American Mineralogist* 78, 230—232.
- KÁZMÉR M. & KOVÁCS S. (1989): Triassic and Jurassic oceanic/para-oceanic belts in the Carpathian-Pannonian region and its surroundings. In: SENGÖR, A.M.C. (ed.): *Tectonic evolution of the Tethyan Region*. Kluwer, Dordrecht, 77—92.
- KIM, K.T. & BURLEY, B.J. (1971): Phase equilibria in the system $\text{NaAlSi}_3\text{O}_8$ — NaAlSiO_4 — H_2O with special emphasis on the stability of analcite. — *Canadian Journal of Earth Sciences*, 8, 311—337.
- KOVÁCS S. (1982): Problems of the „Pannonian Median Massif” and the plate tectonic concept. Contributions based on the distribution of Late Palaeozoic — Early Mesozoic isopic zones. — *Geologische Rundschau*, 71, 617—640.
- KUBOVICS I., SZABÓ CS., HARANGI, SZ. & JÓZSA, S. (1990): Petrology and petrochemistry of Mesozoic magmatic suites in Hungary and the adjacent areas — an overview. — *Acta Geodaetica, Geophysica Montanistica Hungarica* 25, 345—371.
- LANTAI CS. (1987): Petrology and geochemistry of Lower Cretaceous mafics from the Western Mecsek Mountains (South Hungary). — *Acta Geologica Hungarica* 30, 339—356.
- LEAKE, B.E. (1978): Nomenclature of amphiboles. — *American Mineralogist* 63, 1023—1052.
- LE BAS, M.J., LE MAITRE, R.W., STRECKEISEN, A. & ZANETTIN, B. (1986): A chemical classification of volcanic rocks based on the total alkali-silica diagram. — *Journal of Petrology* 27, 745—750.
- LUHR, J.F. & CARMICHAEL, I.S.E. (1981): The Colima volcanic complex, Mexico: Part II. Late-Quaternary cinder cones. — *Contribution to Mineralogy and Petrology* 76, 127—147.
- MAHMOOD, A. (1973): Petrology of the teschenitic rocks series from the type area Cieszyn (Teschen) in the Polish Carpathians. — *Rocznik Polskiego Towarzystwa Geologicznego* 43: 153—212.
- MAURITZ B. (1913): A Mecsek hegység eruptívus kőzetei. [Die Eruptivgesteine des Mecsekgebirges] — *Magyar Királyi Földtani Intézet Évkönyve* 21, 151—191 (in Hungarian), 171—213 (in German)
- MAURITZ B. (1925): A magmatikus differenciáció a ditrói és a mecseki foyaitos kőzetekben. [Magmatic differentiation in the foyaitic rocks of the Mecsek Mts and Ditro] — *Matematikai Természettudományos Értesítő* XLI, 241. (in Hungarian)
- MÁRTON P. & SZALAY-MÁRTON E. (1969): Paleomagnetic investigation of magmatic rocks from the Mecsek Mountains, Southern Hungary. — *Annales Universitatis Scientiarum Budapestinsisae, Sectio Geologica* 12, 67—80.
- MÁRTON, E. (1980): Multicomponent natural remanent magnetization of migmatites, Mórág area, SW Hungary. — *Earth and Planetary Science Letters* 47, 102—112.
- McHONE, J.G. & BUTLER, J.R. (1984): Mesozoic igneous provinces of New England and the opening of the North Atlantic Ocean. — *Geological Society of America Bulletin*, 95, 757—765.
- MERCIER, J.C.C. (1985): Olivine and Pyroxenes. In: WENK, H.A. (ED.): *Preferred orientation in deformed metals and rocks: introduction to modern texture analysis*. Academic Press, 407—430.
- MOLNÁR S. (1985): Petrochemical character of the Lower Cretaceous volcanic rocks of the Great Hungarian Plain. — *Acta Mineralogica-Petrographica Szeged*. 27, 33—38.
- MORIMOTO, N. (1988): Nomenclature of pyroxenes. — *American Mineralogist* 73, 1123—1133.
- NAGY I. (1967): A felsőjura képződmények és kréta vulkanitok viszonya a Mecsekben. [Relationships between the Upper Jurassic sedimentary formations and the Lower Cretaceous volcanic rocks in the Mecsek Mts.] — *Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése az 1965. évről*, 149—168. (in Hungarian with English abstract)
- NAGY I. (1986): A reverz reszedimentáció és a mésziszap-állapot tartósságának bizonyítékai a mecseki felsőjura-alsókréta mélytengeri mészkövekben. [Evidences of the reverse resedimentation and lasting carbonaceous mud state in the Upper Jurassic-Lower Cretaceous bathyal limestones in the Mecsek Mts.] — *Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése az 1984. évről*, 591—609. (in Hungarian with English abstract)
- NAGY I., HÁMOR G., HETÉNYI R., BILIK I. & FÖLDI M. (1978): *Magyarázó a Mecsek hg. földtani térképéhez. 1:10000-es sorozat. Kisújbánya* [Explanations to the Geological Map of Hungary. Scale 1:10000]. — *Magyar Állami Földtani Intézet, Budapest*. (in Hungarian)
- PANTÓ G., VARRÓK K. & KOPEK G. (1955): A zengővárkonyi vasércutakutató földtani eredményei. [Geological results of the iron-ore research at Zengővárkony] — *Földtani Közlemény* 85, 125—144. (in Hungarian)
- PEARCE, T.H. (1993): Analcime phenocrysts in igneous rocks: Primary or secondary? — Discussion. — *American Mineralogist* 78, 225—229.

- ROCK, N.M.S. (1990): The International Mineralogical Association (IMA/CNMMN) pyroxene nomenclature scheme: computerization and its consequences. — *Mineralogy and Petrology* 43, 99—119.
- ROEDER, P.L. & EMSLIE R.F. (1970): Olivine-liquid equilibrium. — *Contributions to Mineralogy and Petrology* 29, 275—289.
- ROUX, J. & HAMILTON, D.L. (1976): Primary igneous analcite — an experimental study. — *Journal of Petrology* 17, 244—257.
- STEIGER, R.H. & JÄGER, E. (1977): Subcommittee on Geochronology: constants in geo- and cosmochemistry. Convention on the use of decay. — *Earth Planetary Science Letters* 36, 359—361.
- STORMER, J.C. (1973): Calcium zoning in olivine and its relationships to silica activity and pressure. — *Geochimica et Cosmochimica Acta* 37, 1815—1821.
- STORMER, J.C.JR. (1983): The effects of recalculation on estimates of temperature and oxygen fugacity from analyses of multicomponent iron-titanium oxides. — *American Mineralogist* 68, 586—594.
- SZEPESHÁZY K. (1977): Az Alföld mezozoos magmás képződményei. [Mesozoic magmatic rocks in the basement of the Great Hungarian Plain] — *Földtani Közöny* 107, 384—397. (in Hungarian)
- SZÉKYNÉ-FUX V. (1952): A magmás kőzetek szerepe a Komlói kőszénösszetlenben. [Role of the magmatic rocks in the coal-bearing sequences at Komló] — *Magyar Tudományos Akadémia Műszaki Tudományok Osztálya Közlemények*, 3, 187—203. (in Hungarian)
- SZILÁGYI T. (1980): A komlói feketekőszén-terület mezo-kainozoos magmatitjainak ásvány-kőzettani vizsgálata az új kutatófúrások alapján. [Mineralogy and petrology of the Mesozoic and Cenozoic magmatic rocks in the coal-bearing sequences at Komló] — Egyetemi doktori értekezés, Budapest. (in Hungarian)
- SZTRÓKAI K.I. (1952): Mecseki vasércképződés. [Genesis of iron ore deposit in the Mecsek Mts.] — *Magyar Tudományos Akadémia Műszaki Tudományok Osztálya Közlemények* 5, 211—230.
- TRACY, R.J. & ROBINSON, P. (1977): Zoned titanite augite in alkali olivine basalt from Tahiti and the nature of titanium substitution in augite. — *American Mineralogists* 62, 634—645.
- VADÁSZ E. (1933): A Mecsekhegység. [Die Mecsek Gebirge] — *Magyar Tájak Földtani Leírása*, I. (in Hungarian and German)
- VELLEDITS F., HÍVES T. & BÁRSONY E. (1986): A Jurassic-Lower Cretaceous profile in Óbánya valley (Mecsek Mts., Hungary). — *Annales Universitatis Scientiarum Budapestensis, Sectio Geologica* 26, 159—175.
- VICZIÁN I. (1966): Tenger alatti kitörési és kőzetlebontási jelenségek a Kisbattyán I. sz. fúrás alsókréta diabáz összletében. [Characters of the submarine eruptions and alterations in the Early Cretaceous diabase specimens of the borehole Kisbattyán I.] — *Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése az 1964-ről*, 75—92.
- VICZIÁN I. (1968): A mecseki fonolit. [Study of the phonolite of the Mecsek Mts.] — Egyetemi doktori értekezés, Budapest. (in Hungarian)
- VICZIÁN I. (1970): Adatok a mecseki fonolit geokémiájához. [Geochemistry of the phonolite of the Mecsek Mts.] — *Földtani Közöny* 100, 311—314. (in Hungarian)
- VICZIÁN I. (1971): A mecseki fonolit kőzettani vizsgálata. [Petrology of the phonolite in the Mecsek Mts.] — *Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése az 1969. évről*, 327—345. (in Hungarian)
- WILKINSON, J.F.G. (1965): Some Feldspar, Nephelines and analcimes from the Square Top Intrusion, Nundle, N.S.W. — *Journal of Petrology* 6, 420—444.
- WOLFF, J.A. (1987): Crystallization of nepheline syenite in a subvolcanic magma system: Tenerife, Canary Islands. — *Lithos* 20, 207—223.

Gilbert-típusú delta a Sopron-környéki szarmata-pannóniai üledékekben¹

Gilbert-type delta
in the Sarmatian-Pannonian sediments,
Sopron, NW-Hungary

ROSTA Éva²

(9 ábrával)

Abstract

The effect of the Kőhida-fault zone on the Sarmatian-Pannonian (Miocene) sedimentation was studied in this work. The N—S directed Kőhida-fault zone is the eastern boundary of the Sopron-Kismarton basin (NW Hungary), which is bordered by Palaeozoic crystalline rocks and is filled by Neogene sediments.

In the enclosed, brackish basin two types of sedimentary environments were recognized. The first one is a steeply dipping, coarse grained Gilbert-type delta with two delta-cycles. The older cycle is Late Sarmatian in age and is built up by prodelta, delta front and delta plain deposits. The younger, Early Pannonian cycle is not complete, the deltafront deposits appear only.

The other sedimentary environment was recognized south of the Gilbert-delta. It is a N—S directed steep coastline with sand and pebble deposits. The older part is Upper Sarmatian, and consists of a shallowing-coarsening upward sequence. The younger, upward deepening part is Lower Pannonian and is built up by sandy formations which were deposited partly by gravity flows in a steep, coastal environment.

The steep morphology was developed by the N—S directed Kőhida-fault zone. During the Sarmatian normal faulting with dextral strike-slip component forced NW progradation of the deltafront, then in the Lower Pannonian NNE directed progradation occurred as a result of the modified stress direction.

At the Sarmatian-Pannonian boundary the accommodation space decreased in both environments. It might have been caused by break or decrease in the activity of the fault zone, and/or by eustatic sea level fall.

¹A kézirat beérkezett: 1992. április 15.

Átdolgozva: 1993. december 1.

²Magyar Olaj- és Gázipari Rt., 1039 Budapest, Batthyány u. 45.

Összefoglalás

A Soprontól északra elterülő, kristályos képződményekkel körülvett Sopron—Kismartoni-medencét neogén üledékek építik fel. A medence keleti oldalát az É—D-i lefutású Kőhidai-vetőzóna képezi, amelynek a szarmata és a pannóniai (s. str.) üledékképződésre gyakorolt hatását és a kialakult ösföldrajzi viszonyokat vizsgáltam. A szarmatában és a pannóniában elzárt, csökkentsővízi medence keleti peremén kétféle üledékképződési környezetet ismertem fel.

Az egyik meghatározott környezet meredek deltafrontú, durvatörmelkes, Gilbert-típusú delta, melynek két ciklusa van feltárva. Az első ciklus, amely a megvizsgált ősmaradványok alapján későszarmata korú, a delták minden elemét tartalmazza (elődelta, deltafront, deltatető). A második ciklusban, amely korapannóniai, csak a deltafronti képződmények jelennek meg.

A másik tanulmányozott környezet a deltától délre lévő É—D-i lefutású, meredeken lejtő kavicsos part. A feltárt rétegek szintén későszarmata és korapannóniai korúak. A rétegsorban megfigyelhető egy csökkenő, majd egy növekvő vízmélységet jelző szakasz. Az előbbi felfelé durvuló szemcseméretű és egyre sekélyebb környezetet, egyre nagyobb energiát jelző üledékformák jellemzik. Az utóbbi meredek lejtőn ülepedett, tömegmozgásokkal átmozgatott rétegekből áll.

A meredek morfológiájú környezet kialakításáért a medence peremét képező É—D-i lefutású Kőhidai-vetőzóna felelős. A delta ÉNY-i progradálási irányát a későszarmatában a vetőzóna jobbos normál jellege alakította, majd a korapannóniában a megváltozott feszültségtér hatására ÉÉK-i szállítási irány vált jellemzővé.

Mindkét környezetben felismerhető a szarmata és a pannóniai határán az üledék által kitölthető tér csökkenése. Ezt egyrészt a vetőzóna működésének szünetelése illetve csökkenő aktivitása okozhatta, ami a terület feltöltődését eredményezte, másrészt az egész medencére kiterjedő regresszió válthatta ki, amely egybeesik a világengerekben és a Pannon-medencében megfigyelt vízszintváltozással.

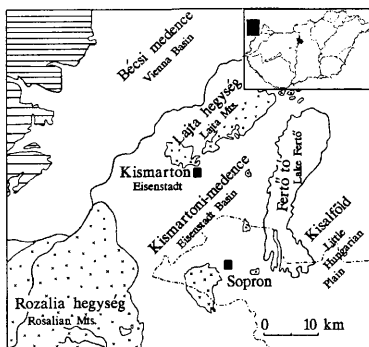
Key words: Sedimentology, delta, Miocene, Hungary

Bevezetés

Az elmúlt évtizedekben a nyugati határhovezet csak igen korlátozott mértékben állt nyitva a kutatók előtt, így számos érdekes terület maradt feldolgozatlan vagy csak vázlatosan ismert. A politikai változások során megnyitott határsávban, például a Soprontól északra elterülő Sopron—Kismartoni-medencében lehetőség nyílt a változatos geológiai felépítésű képződmények tanulmányozására. Az itt végzett kutatások azért is fontosak lehetnek, mivel felszínen tanulmányozhatók olyan korú és képződésű rétegek, melyek a Kisalföldön csak fúrásokból ismertek. 1991-ben az ELTE Általános és Történeti Földtani Tanszékén elkészített szakdolgozatom célja az ösföldrajzi viszonyok, valamint a Sopron—Kismartoni-medence keleti oldalán húzódó Kőhidai-vetőzóna szarmata és pannóniai üledékképződésre gyakorolt hatásának tisztázása volt.

A neogén üledékekkel kitöltött Sopron—Kismartoni-medence a Bécsei-medence és a Kisalföld között terül el, peremét a Rozália-hegység, a Lajta-hegység, a Ruszt—Fertőrákosi-dombvonulat és a Soproni-hegység képezi (1. ábra). Munkám során három szarmata és pannóniai üledékeket feltáró kavics- és homokbányát vizsgáltam, amelyek a medence keleti szegélyén, a Kőhidai-vetőzóna közelében helyezkednek el. A Piusz-pusztai kavicsbánya a vetőzónától körülbelül 600 méterre nyugatra fekszik. A Réti-forrás közelében lévő felhagyott kavicsbánya ettől 2 km-re délre található, közvetlenül a vetőzóna felett. Kiegészítő megfigyeléseket tettem Ausztriában, a

Szentmargittól (St. Margarethen im Burgenland) délre, a kettéágazó Kőhidai-vetőzóna ágai között fekvő kavicsbányában (2. ábra).



1. ábra. A terület földrajzi elhelyezkedése (FUCHS, 1965 alapján).

Fig. 1. Geographical position of the studied area (after FUCHS, 1965).

A Sopron-Kismartoni-medence földtani felépítése

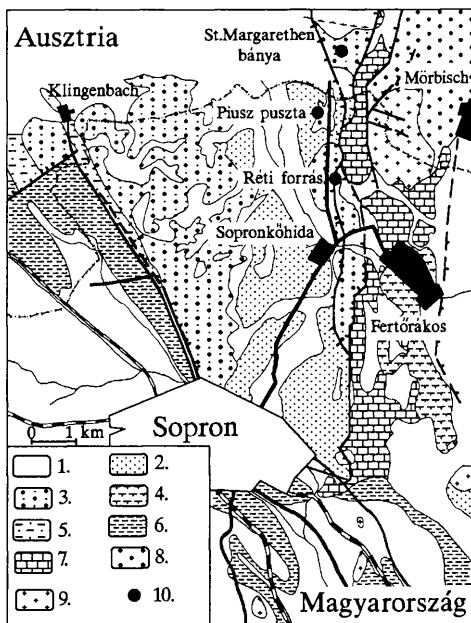
A terület legidősebb képződményei paleozoós kristályos kőzetek, amelyek a Soproni-hegység és a Fertőrákosi-palasziget területén bukkannak felszínre, ugyanakkor ezek képezik a medence alját is (VENDL, 1930) (2. és 3. ábra). A paleozoikumra óriási üledékhézaggal neogén települ, a mezozoós és paleogén képződmények hiányoznak. Az üledékképződés az alsómiocénben indult meg (WESSELY, 1988). Az ottangi-kárpáti rétegeket tavi agyag, agyagmárga, szén (Brennbergi és Halbrigel rétegek) illetve folyóvízi kavics, konglomerátum, homok (Ligeterdei Kavics) alkotja.

A bádeni kezdetén megindult süllyedés miatt a mélyebb területeken agyag (Bádeni Agyag), a sekély, parti részeken Lajta Mészakő képződött. A medence süllyedése azonban nem tartott lépést az üledékképződés sebességével, így a terület feltöltődött. A bádeni végén már kialakult az É–D-i csapású Kőhidai-vetőzóna (FODOR, 1991).

A szarmatában újrakezdődő süllyedés a bádenihez hasonló üledékképződést eredményezett. A szarmata közepén megindulta Sopron–Kismartoni-medence keretének megemelkedése, a Lajta-hegység, a Ruszt–Fertőrákosi-dombvonulat, a Soproni-hegység és a Rozália-hegység a tengerszint fölé emelkedett, míg a medence erősen süllyedt (KISHÁZI és IVANCSICS, 1983).

A későszarmatában a medence délen csak keskeny szorossal kapcsolódott a Kisalföldhöz, keleti peremén a Ruszt–Fertőrákosi-dombvonulat szigetként vagy félszigetként emelkedett ki a környezetéből. Ekkor homokos-kavicsos üledékképződés volt a jellemző, melynek anyaga alpi eredetű mészakő, dolomit és homokkő, eltérően az addigi kristályos kavicsoktól, melyek a medence közvetlen környékének kőzeteiből

származtak. A szerzők többsége (WINKLER, 1928; VENDL, 1930; VITÁLIS, 1951) a kavicsanyag megváltozását egy északnyugatról, az Északi-Mészkeőlpok és Grauwacke-zóna területéről érkező folyó hatásának tartja, FUCHS (1965) azonban Brennbeg környékéről, a Ligeterdei Kavicsból származtatja az alpi eredetű törmelékét.

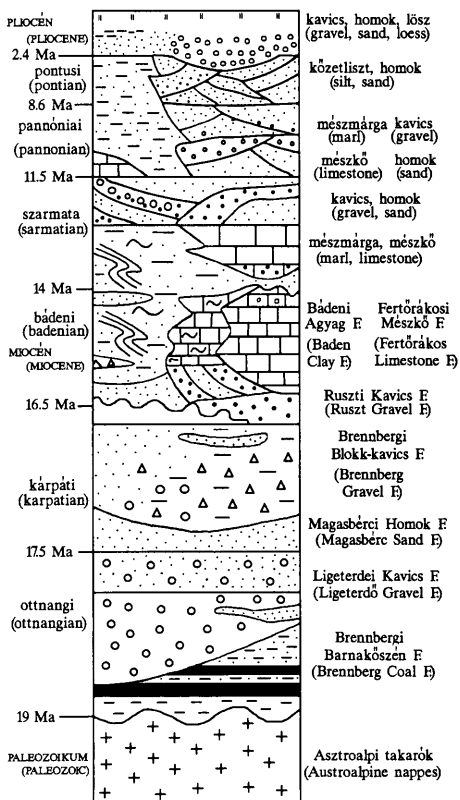


2. ábra. A Soproni-medence északi részének földtani térképe (KISHÁZI és IVANCSICS (1983), illetve SÍKHEGYI személyes közlése (1991) alapján). 1. holocén-pliocén, 2. pannóniai homok és agyag, 3. későszarmata homok és kavics, 4. későszarmata mészkő, 5. koraszarmata márga, homok, 6. bádeni agyag, 7. bádeni mészkő, 8. kárpáti kavics, 9. paleozoos kristályos kőzetek, 10. a vizsgált feltárások elhelyezkedése.

Fig. 2. Geological map of the northern part of the Sopron-Kismarton basin (after KISHÁZI & IVANCSICS, 1983), and SÍKHEGYI, 1991, pers. comm.). 1. Holocene—Pliocene, 2. Pannonian sand and clay, 3. Upper Sarmatian sand and gravel, 4. Upper Sarmatian limestone, 5. Lower Sarmatian marl and sand, 6. Badenian clay, 7. Badenian limestone, 8. Karpathian pebbles, 9. Paleozoic crystalline rocks, 10. outcrops.

A szarmata regresszióval zárult, a korapannóniaiban azonban a medence újbóli süllyedése miatt ismét nagy vastagságú tavi üledékek rakódtak le, északon kavicsos-homokos, délen agyagos kifejlődéssel (KISHÁZI és IVANCSICS, 1984). A korábban É—D-i csapású vetők iránya a medence keleti peremén kissé módosult, a megváltozott feszültségtér miatt ÉK—DNY-i irányba forduló vetők jöttek létre (FODOR et al., 1989).

A pannóniai közepe táján a terület szárazulattá vált, a pleisztocénben terasz kavics, valamint homokos és agyagos lösz képződött, a holocénre patakhordalék és lápi képződmények a jellemzőek (VENDEL, 1972).

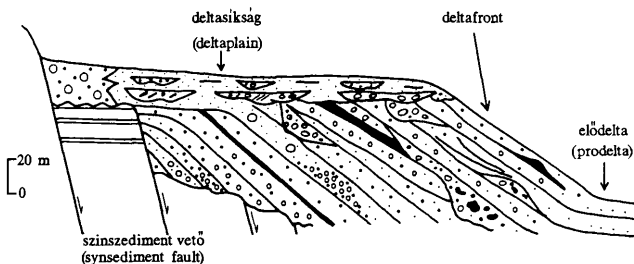


3. ábra. A Sopron—Kismarton-medence vázlatos rétegsora (FODOR et al., 1989 alapján).
Fig. 3. Stratigraphic column of the Sopron-Kismarton basin (after FODOR et al., 1989).

A Gilbert-típusú delták általános jellemzői

A vizsgált feltárások közül kettőben Gilbert-típusú deltára jellemző üledékképződési környezetet ismertem fel. Mivel az eddigi magyar szakirodalomból a fenti környezet terepi leírása nem ismert, röviden összefoglalom a Gilbert-típusú delták jellemzőit.

A delták modern osztályozásában a legfontosabb szempont a deltafront dőlésszöge és a felépítő üledék szemcsemérete. Eszerint elkülöníthetünk kis dőlésű, finom szemcseméretű, úgynevezett torkolati zátonyos, valamint meredek dőlésű, durvatörmelékenyes típusokat (POSTMA, 1990; CORNER et al., 1990). A GILBERT által 1885-ben a Lake Bonneville-ből leírt delta típusok ez utóbbi csoportba tartoznak, és jellegzetesen hármass tagolódásúak: jól kifejlődött fenékrétegek, mellsőrétegek és fedőrétegek jellemzik (4. ábra). A Gilbert-típusú delták alakja ék vagy kúp, és csak kis távolságra terülnek szét a medencében. A fedőrétegek (deltasíkság) nagyjából vízszintesek (MASSARI és COLELLA, 1988). A deltafront durvaszemcsés üledékekből áll, dőlése meredek, elérheti a 35° -ot, és rendszerint gravitációs tömegmozgásokkal fejlődik ki (GAWTHROPE és COLELLA, 1990). A meredek dőlés miatt gyakoriak a csuszamlások és a szinszediment vetők (POSTMA et al., 1988). A rétegek egymást kis szögben metszik, így gyakori a belső diszkordancia (ORI és ROVERI, 1987). Az elődelta tangenciális rétegeit finomabb szemcseméretű anyag építi fel, amely szuszpenzióból ülepedett le, és deltasíkságról származó növényi törmelékkel tartalmazhat (ELLIOTT, 1986; CORNER et al., 1990). Ugyanakkor gyakran rétegződik közbe durvább, a deltafrontról gravitációs tömegmozgással beszállított üledék (MASSARI és COLELLA, 1988).



4. ábra. Gilbert-típusú delta felépítése (POSTMA et al., 1989 alapján). Fő jellemzői a deltafront meredek dőlése, a durva szemcseméret és a vetővel határolt medenceperem.

Fig. 4. Structure of a Gilbert-type delta (after POSTMA et al., 1989). Main characters are the steep dip of deltafront, the coarse grain size and the basin margin is often developed by faults.

Gilbert-típusú deltát kétféle környezetben írtak le. Egyrészt tavakban fejlődik ki, ahol a befolyó és befogadó víz sűrűségkülönbsége kicsi, ezáltal az üledék nem terül szét nagy távolságra, hanem meredek szögben lerakódik a folyó torkolatában (GILBERT, 1885; DUNNE és HEMPTON, 1984). Másrészt tengeri környezetből többek között ORI és ROVERI (1987), COLELLA et al. (1987) és POSTMA et al. (1988) dokumentált Gilbert-deltát. Ezek többnyire vetővel határolt extenziós, illetve oldalelmozdulásos medencékben

alakultak ki. Tengeri környezetben, ahol a folyóvíz és a tengervíz közötti nagy sűrűségkülönbség miatt egyébként az üledék nagy távolságra terülne szét, a következő feltételek szükségesek a Gilbert-típusú delták kifejlődéséhez (MASSARI & COLELLA, 1988):

- nagy mennyiségű durvaszemcsés üledék behordása kis energiájú medencébe,
- meredek, általában vető által létrehozott medenceperem,
- a mellső rétegek kialakulásához olyan időtartam, amelyben a tengerszint állandó.

Ezzel szemben, ha a medence süllyedésének mértéke csökken (a relatív tengerszint is változik), az a mellső rétegek dőlésszögének fokozatos csökkenését (szigmoidális, majd ferde szerkezet létrejöttét) okozza (COLELLA et al., 1987). Tengeri környezetben kialakult Gilbert-delták esetében a meredek medenceperem miatt az üledék szemcsemérete durvább, mint a tavi környezetben kifejlődöttéké, általában kavics méretű. A delták erősen progradálnak a medence irányába, mivel az üledékbeszállítás jelentős, és a folyóvízi folyamatok uralkodnak a medencebeliek felett.

A képződmények földtani elemzése

Gilbert-típusú delta: Piusz-pusztá

A Piusz-pusztai feltárás uralkodóan kavics-, homokos kavics- és homokrétegekből, egyes szintekben cementálódott konglomerátum illetve homokkő padokból áll. A kavicsok anyaga alpi mészkő, dolomit, kevesebb homokkő, ritkán metamorf kőzet.

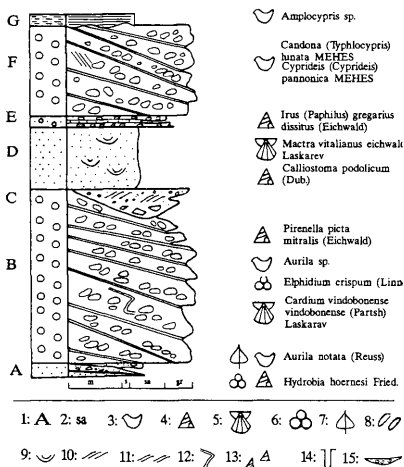
A közel 30 m vastag rétegsorban 7 fáciesegységet (A—G) azonosítottam, melyeket közzetani, őslénytani és szedimentológiai bélyegek alapján különítettem el (5. ábra).

Vizsgálataim szerint e rétegsor egy Gilbert-típusú delta két ciklusát foglalja magában, közülük az alsó ciklus teljes. A legelső fácies képviseli a delta fenékrétegeit, a következő kettő a deltafront egy-egy környezetét. Felettük a deltasíkság üledékei tanulmányozhatók. A második deltaciklust egy újabb deltafront képviseli, amelyre diszkordánsan nyíltvízi fácies települ.

Elődelta

Az A fáciest alkotó, 1—50 cm között változó vastagságú rétegek északnyugat felé elvékonyodnak, és dőlésük ebben az irányban tangenciálisan csökken. Az osztályozatlan, homokos aprókavics néhol normál gradációt mutat. A rétegek közé 1—10 cm-es, szenes agyagsávok ékelődnek, melyek anyaga igen finoman laminált csillámos és növénymaradványos agyag, kőzetliszt és homok.

A fenti szedimentológiai bélyegek alapján a fácies a Gilbert-típusú delta fenékrétegeit képezi. A rétegek dőlésének dőlésirányban történő csökkenése, azaz a mellső rétegek tangenciális behajlása az elődelta felé a Gilbert-típusú deltáknál gyakori (POSTMA et al., 1988). A homokrétegek normál gradációja arra utal, hogy a deltafrontról zaggyárral szállítottak. A szenes rétegek szuszpenzióból ülepedtek le, a növényi törmelék a deltasíkságról származik.



5. ábra. A Piusz-pusztai feltárás rétegsora, mely egy Gilbert-típusú deltát képvisel. Az A fácies az elődeltának, a B-C a deltafront előlemezének felel meg. A D és E fácies képviseli a deltasíkságot, az F egy újabb deltafrontot, melyet diszkordánsan nyíltvízi üledék fed (G fácies). Az A-C fáciesek későszarmata, a D-G korapannóniai koriak. 1. fácies jele, 2. szemcseméret: m - agyag, s - közetliszt, sa - homok, gr - kavics, 3. osztrakóda, 4. csiga, 5. kagyló, 6. foraminifera, 7. növénymaradvány, 8. zsindeleyszerkezet, 9. vályús keresztstratifikáció, 10. sík keresztstratifikáció, 11. delta előlemez, 12. csuszamlás, 13. feltépett klaszterek, 14. nyomfosszília, 15. csatorna.

Fig. 5. Stratigraphic column of the Piusz-pusztai quarry representing a Gilbert-type delta. Facies A means the prodelta, the facies B and C are considered as the deltafront, the deltaplain is characterized by the facies D and E, overlain by the new deltafront (facies F). The uppermost facies G was deposited in off-shore environment. 1. facies name, 2. grain size. m - mud, clay, s - silt, sa - sand, gr - gravel, 3. ostracod, 4. gastropod, 5. bivalve, 6. foraminifer, 7. plant debris, 8. imbrication, 9. trough cross-stratification, 10. planar cross-stratification 11. foresets, 12. slide, 13. rip-up clasts, 14. trace fossils, 15. channel

Deltafront

Az elődelta rétegeire folyamatosan települnek a B fácies meredek dőlésű kavicsrétegei, körülbelül 15 m vastagságban feltárva. A képződmény északnyugati irányú, 20–25 fokos rétegdőlése a feltárásban felfelé fokozatosan csökken. A 10–40 cm-es rétegek anyaga többnyire jól osztályozott. A kavicsok hosszúságuk és laposak, jól koptatottak. Hosszabb tengelyükkel („a” tengely) a lejtő irányával párhuzamosan zsindeleyszerkezetet alkotva álltak be, ami azt mutatja, hogy a lejtőn görgötés nélkül csúsztak (REINECK és SINGH, 1980). A rétegek normál és fordított gradációja, valamint a szemcsevázú szerkezet szemcsefolyással történő mozgásra utal (WALKER, 1975). Az üledékképződéssel egyidejű deformációk, csuszamlások és a szinszediment vetők a

meredek lejtő kitűnő azonosítói. Átbuktatott rétegek főleg az összlet alján fordulnak elő. A fácies egész vastagságában megfigyelhető reaktivációs felületek kialakulása kisebb-nagyobb mértékű erózióknak köszönhető, amely kisebb vízszintingadozással hozható összefüggésbe (COLLINSON és THOMPSON, 1989; ORI és ROVERI, 1987). Ez okozta a rétegek kissé más szögben történő lerakódását.

A megfigyelt szerkezetek (gravitációs üledékmozgások, szinszediment vetők, csuszamlások és reaktivációs felületek) mind jelentős dőlésű üledékképződési felületekre utalnak. A meredek morfológia és a durvatörmelékcs kifejlődés alapján a fácies a Gilbert-típusú delta deltafrontját képezi. A mellső rétegek fokozatos dőléscsökkenése arra utal, hogy az üledék által kitölthető tér (accommodation space) csökkent, vagyis a medencefenék és a vízszint közötti szintkülönbség egyre kisebb lett.

A deltafront felső részén nagyméretű csatorna (C fácies) vágódik a deltafront rétegeibe. Alját a mederfenékről és a csatorna alatti rétegekből feltéptet klasztok borítják, melyek az eróziós csatorna fontos bélyegei. A homok- és kavicsklasztok szögletesek, megőrizték az eredeti képződmény rétegzettségét. Érdekes, hogy nem konszolidáltak, szétesésüket mégis megakadályozta az egyes klasztokat filmként bevonó meszes-agyagos réteg. A csatornát keresztarétegzett homok tölti ki. Az áramló víz sebességének csökkenését jelzi, hogy egyre finomabb üledék rakódott le, először homok, majd homokos agyag. Az eltérő szemcseméretű és képlékenyséű agyag és kavicsrétegek érintkezésénél terheléses szerkezetek (lángszerkezetek) alakultak ki.

Deltasíkság

Két, eltérő környezetet azonosítható a deltafronti rétegek fölött. Az egyik kitűnően osztályozott homokos fácies (D fácies), amely néhol nagy tömbökben cementálódott. Gyakori a kisméretű, vályús keresztarétegzés, ahol a keresztarétegek alján durvább homok, darakavics vagy összemosott molluszkavázak gyűltek össze. A keresztarétegek legfeljebb 50 cm hosszúak, 10 cm magasak. A fácies a deltasíkság még vízzel borított részén, a hullámbázis szintje fölött lerakódott üledék, kialakításában a hullámváz játszotta a fő szerepet.

A deltafront fölötti másik fácies osztályzatlan kavics és homokrétegek váltakozásából épül fel (E fácies). Jellemző a kisméretű (10–20 cm) keresztarétegzés, mely egyirányú mozgást mutat. A különböző méretű kavicsok együttes mozgása és az egyirányú keresztarétegzés folyóvízi szállításra utal. Ez a képződmény a deltasíkság magasabb, szárazföldhöz közelebbi régiójában képződött folyóvízi mederüledék.

Második deltafront

A deltasíkság képződményei fölött északkeleti dőlésiránnyal 10–15°-os dőlésű kavics-konglomerátum rétegek települnek (F fácies). Jól osztályozott, megnyúlt, lapos kavicsok hosszabb tengelyükkel rendszerint zsindeyszerkezetbe rendeződtek, ami lejtőn történő csúszásukat jelzi. A gyakori keresztarétegzés a hullámváz erős hatását mutatja.

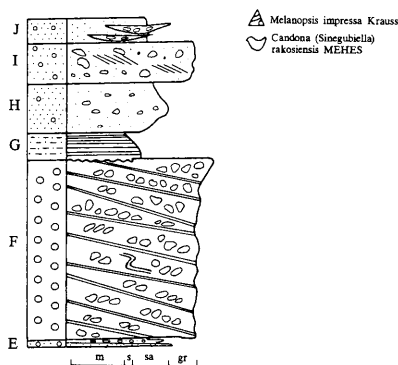
A 6 m vastag fácies megjelenése nagyon hasonló a B deltafronti fácieshez. A meredek dőlésű durvakavics-rétegek egy újabb ciklus deltafronti üledékének felelnek meg.

Nyíltvízi üledékek

A Piusz-pusztai feltárás legfelső fáciese (G fácies) diszkordánsan települ a delta összletre, megjelenése is eltér az előzőektől. Anyaga meszes aleurolit, melynek alsó 10 centiméterre szürke, felül halványvörös, durvább frakció nincs benne. A réteglapokon áthalmazott helyzetben hosszú spirájú, szarmata csigák (*Potamides (Pirenella) disjunctus* SOWERBY) irányítottan helyezkednek el. A fácies 10–20 cm-es rétegekből áll, vastagsága 1,5 m, dőlése K—DK felé 10°. Megjelenése, dőlésiránya és az alulról határoló diszkordanciafelület alapján nem tartozik a Gilbert-deltához. Az igen finom szemcseméret, a sík rétegzés és az irányítottan elhelyezkedő csigavázak medencebeli, nyíltvízi, erős áramlás melletti üledéklerakódást jelölnek.

Őslénytani adatok

A jelentős mennyiségű makrofosszília mellett a homokos üledékekből mikrofaunát is sikerült kinyerni. A begyűjtött üledékmintákat laboratóriumban normál szitasorozaton megszítáltam, majd mikroszkóp alatt foraminiferákat és osztrakódákat válogattam ki. BODA Jenő, MAGYAR Imre, MONOSTORI Miklós és HORVÁTH Mária által meghatározott molluszka, osztrakóda és foraminifera fajok (teljes faunalista: ROSTA, 1991) alapján az alsó fáciesek (az elődelta (A), az első deltafront (B, C) és a deltasíkság (D, E fáciesek)) szarmata korúak, míg a második deltafront (F fácies) üledékeiben megjelennek az alsópannoniai osztrakódák: *Cyprideis (Cyprideis) pannonica* MÉHES, *Hemicytheria* sp. MÉHES, *Candona (Typhlocypris) lunata* MÉHES.



6. ábra. A szentmargiti feltárás rétegsora. A feltárás alsó három fáciese a Piusz-pusztai bánya E-F-G fáciesének feleltethető meg. A rákövetkező képződmények folyóvízi és tavi képződségek, koruk korapannóniai. Jelmagyarázat az 5. ábránál.

Fig. 6. Stratigraphic column of the quarry south of St. Margarethen. The lower three facies of the quarry are identical with the facies E—G of the Piusz-pusztai outcrop. The overlying formations were deposited in fluvial and lacustrine environment. The formations are Lower Pannonian in age. Legend: see Fig. 5.

Szentmargit, déli kavicsbánya

Az ausztriai Szentmargittól délre fekvő kavicsfejtőben kiegészítő vizsgálatokat végeztem, ami megkönnyítette a Sopron környéki bányák értelmezését (6. ábra).

A feltárás legsó képződményében 10–20 cm vastagságú osztályzatlan homok- és kavicsrétegek váltakoznak. A homokrétegek néhány méteren belül kiékelődnek. A kavicsok erősen koptatottak, de nem laposak. Az összlet keresztrétegzett, a homokban a keresztrétegek síkjában kavicsok gyűltek össze. Az egyirányú keresztrétegzés, az erősen osztályzatlan üledék és az oldalirányú változékonyság alapján a fácies folyóvízi környezetben, mederüledékként rakódott le.

Az erre települő rétegek többnyire osztályzott, lapos, jól koptatott kavicsokból állnak. A 10–40 cm vastag rétegek dőlésiránya északkeleti, dőlésszöge 15–25°. A meredek dőlés miatt gyakoriak a csuszamlások. A fácies megjelenése alapján egy északkeletre progradáló delta mellő rétegeit képezi.

Felette diszkordánsan települ a síkrétegzett meszes aleurolit, amely réteglapjain hossz tengelyükkel egy irányba mutató csigavázakat tartalmaz. Nyíltvízi, erős, egyirányú áramlás melletti üledéklerakódást jelez.

A fenti három fácies megjelenése és szedimentológiai bélyegei alapján jól párhuzamosítható a Piusz-pusztai feltárás 3 legfelső (E–F–G) összletével. Az osztályzatlan kavics tehát a deltasíkság folyóvízi üledéke, melyre a Piusz-pusztán megismert északkeletre progradáló deltafront települ. Ebben a feltárásban is nyíltvízi aleurolit fácies következik diszkordanciával a delta összletre.

A feltárás magasabb részeiben feltárt rétegek már nem találhatók meg a Piusz-pusztai bányában. Ezekben először rendkívül osztályzatlan, keresztrétegzett kavics jelenik meg, mely folyóvízi benyomást kelt. Ezt alátámasztani látszik az áthalmazott szarmata fauna is. Felette pannóniai molluszkákat tartalmazó, finomhomokos, néhol keresztrétegzett összlettel zárul a rétegsor. Képződése tavi, hullámbázis alatti környezetben folyhatott.

Parti képződési környezet: a Réti-forrás melletti kavicsbánya

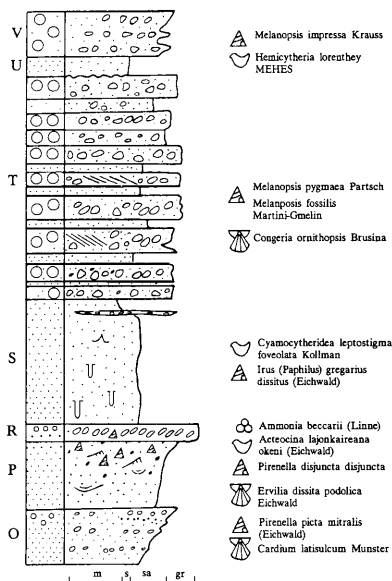
A Réti-forrás melletti felhagyott kavicsbányában a rossz feltárási viszonyok és az erős tektonizáltság ellenére egy körülbelül 45 m vastag rétegsort sikerült leírni, amelyben 7 fáciest különítettem el (7. ábra). (Mivel ezek nem azonosak a korábbi feltárások fáciéseivel, külön betűjelet kaptak.) A feltárás uralkodóan kavicsból és homokból, valamint ezek cementált változataiból áll. A kavicsok anyaga mezozoós mészkő, dolomit és homokkő, de egyes szintekben a metamorfit-kavicsok is feldúsulnak (főként gneisz és csillámpala).

Vizsgálataim alapján a bánya területén a szarmata-pannóniaiban partközeli üledékképződés folyt. A rétegsorban jól elkülöníthetők a csökkenő, majd a növekvő vízmélységnél lerakódott üledékek.

Első szakasz: csökkenő vízmélység

A kavicsbányában feltárt legidősebb képződmény (O fácies) szemcsemérete felfelé durvul: alul közetlisztes-finomhomokos kifejlődésű, felül darakavics. A kavicsrétegek vékonyak, míg a homokrétegek vastagsága elérheti a fél métert is. Az egyes rétegekben

finom, normál gradáció figyelhető meg. A jó osztályozottság parti környezetre utal, ahol a hullámverés a különböző szemcseméretű frakciókat különválasztotta. A sík rétegzettség nagy sebességű vízmozgást, felső áramlási tartományt jelez (SIMONS et al., 1965). A felfelé durvulás oka, hogy az üledékképződés kismértékben a part irányába tolódott el, ahol a durvább szemcsék ülepedtek le.



7. ábra. A Réti-forrás melletti kavicsbánya rétegsora. Az O-R fáciesek egyre sekélyebb vízben rakódtak le. Az S fáciestől kezdve újból megnövekedett a vízmélység. A meredek parti morfológián azonban durvább üledékek is a medence mélyebb részeire szállítottak gravitációs üledékmozgással. A feltárás alsó része későszarmata (R–S fácies), felső korapannóniai korú. Jelmagyarázat az 5. ábránál.

Fig. 7. Stratigraphic column of the Réti-forrás quarry. The facies O, P and R were deposited in shallowing water, but from the deposition of the facies S the water became deeper again. Coarser sediments were transported from shallower areas by sediment gravity flow. The lower part of the outcrop (facies O–S) is Upper Sarmatian, the upper part is Lower Sarmatian. See legend at Fig. 5.

Erre a fáciesre néhol egészen finom, máshol 1–2 cm-es kavicsokat tartalmazó, lumasella jellegű képződmény települ (P fácies), amely továbbra is felfelé durvuló tendenciát mutat. A finomabb részek lamináltak, közetlisztes anyaguk mellett igen apróra őrölt molluszka-héjtörmelékéből állnak. Egyes kagylófajok élethelyzetben figyelhetők meg, tehát az üledékképződés gyors volt, a vázak eltemetődtek, mielőtt széteshettek volna. Felfelé kis, vályús kereszttrétegek jelennek meg, amelyek gyenge

hullámozást jeleznek. A képződményben felfelé a szemcseméret egyre durvább lesz, homokos, majd kavicsos anyag az uralkodó, valamint ezzel párhuzamosan a héjtörmelék mellett épen maradt, de erősen koptatott kagylók és csigák válnak dominánssá. Mindez a vízszint fokozatos csökkenését mutatja: a nyílt vízből a hullámbázis fölé helyeződött át az üledékképződés. A rövidebb tengelyükkel zsindeleyszerkezetbe rendeződött, lapos, kitűnően koptatott kavicsok tipikusan parti környezetre jellemzőek. Ezt alátámasztja a hosszú spirájú csigák irányítottasága. Hosszabb tengelyük az áramlásra merőleges, ami görgetett szállítást jelez (REINECK és SINGH, 1980). A képződmény a part szárazföldhöz közelebbi szakaszán, a partelőtti övben keletkezett, ahol a hullámozás a kavicsokat és a molluszkavazakat szüntelenül mozgatta.

A következő fácies (R) további közeledést jelez a part irányába. Jól osztályozott, durva kavicsai 1–2 cm, maximálisan 6 cm átmérőjűek, jól koptatottak, általában laposak. A kavicsok keresztretegzett, ami a réteglappal szöget bezáró finomabb és durvább szemű kavicsos sávok váltakozásában nyilvánul meg. A lapos kavicsok a keresztretegekhez képest irányítottak: tehát azokon csúszva torlódtak egymásra. A fácies nagy energiájú, sekélyvízi, parti környezetben keletkezett.

Második szakasz: növekvő vízmélység

A csökkenő vízmélységű szakasszal tektonikusan érintkező mélyülő szakasz első fáciese (S) sötétsárga finomhomok, amely csak igen gyenge rétegzettségűt mutat, keresztretegzettség nincs benne. A rétegek dőlése DDNy-i irányban 5–10°, vastagsága kb. 9 m. Vízkiszökési szerkezetek figyelhetők meg benne, amelyek gyors üledékképződésre utalnak: az eltemetett üledékben nem volt idő a víz eltávozására. Később, ahogy egyre több anyag nehezedett rá, az összegyűlt víz pórusnyomása elérte egy határértéket, és a víz „robbanásszerűen” a felszín felé tört (LOWE, 1975). A képződmény felső 1 métere finomabb, elagyagosodik. Itt kb. 10 cm-es kavics-zsinór települ közbe, melynek alján terheléses szerkezetek figyelhetők meg. A kavicsréteg vihar alkalmával sodródhatott be a part magasabb részeiről. Mivel az alatta lévő finomhomok jóval puhább volt, a kavics besüppedt, terheléses szerkezeteket hozva létre.

Jellemző a cementáltság, ami réteglapok és vetők mentén jelenik meg, csipkeszerű formákat alkotva. A cementáltság gyakran a rétegzésre merőleges, cső alakú, 1–2 cm átmérőjű formákat, illetve a réteglapok síkjában elágazó csöveket mutat, amelyek valószínűleg rák-, esetleg feregjáratok.

A fácies jelentős mélyülést jelez a korábbiakhoz képest. A jóval finomabb szemcseméret, a keresztretegzés hiánya, valamint a bőséges nyomfossziliák arra utalnak, hogy a nyílt víz övében, a hullámbázis szintje alatt képződhetett.

A rátelepülő képződmény (T fácies) osztályzatlan homokos kavics. A kavicsok nagy része lapos és jól koptatott, zsindeleyszerkezetbe rendeződött. A mátrixvázú üledék és az imbrikált kavicsok törmelékfolyásos szállításra utalnak. A gravitációs tömegmozgást a meredek felületen történő ülepedés tette lehetővé. E morfológia lehetett meredeken lejtő part, de felvetődik a Piusz-pusztai feltáráshoz hasonlóan delta üledékképződési környezet is, ahol azonban alárendelt szerepet kapnak a deltafronti folyamatok.

A felette lévő képződmény világosszürke, rétegzetlen, masszív finomhomok (U fácies). Durvább frakció egyáltalán nincs benne, kis foltokban összemosott csigavázak és héjtörmelékek jelennek meg. Zavartalan üledékképződéssel a hullámbázis szintje alatt keletkezett.

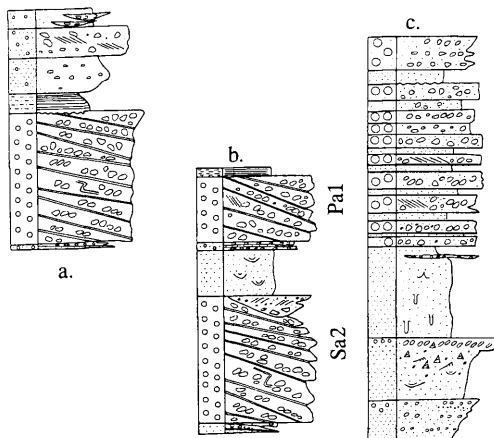
Meszes, gyengén laminált homokkő (V fácies) települ az előző nyíltvízi üledékre. Kavicsostestek és feltépett, sajátanyagú klasztok szakítják meg a laminátát. A klasztok kissé sötétebb szürkék és szögletesek. Az 1–50 cm vastagságú kavicsostestek hol rétegszerűen, hol vályúkban vagy elszórtan jelentkeznek. Anyaguk osztályozatlan, maximálisan 5 cm átmérőjű kavics, mátrixuk középszemű homok. Gyakran deformációs szerkezeteket mutatnak, a nagyobb klasztok alatt a laminák illetve a kavics-zsinórok behajlanak. Felfelé a kavicsostestek vastagsága nő, a homokkő csökken, a kavicsrétegek jól osztályozottá válnak, valamint jellegzetes imbrikáltságot mutatnak. Dőlésiránya délkeleti, dőlésszöge 10–15°. Erős áramlásra utal a lamináció és a feltépett klasztok léte. A meredeken lejtő morfológiáról a magasabb területről törmelékfolyással beszállított kavicsok tanúskodnak. Képződési környezete hasonló az előző fácieséhez.

Őslénytani vizsgálatok alapján az A–D fáciesek biztosan szarmata korúak, amit élethelyzetben lévő kagylók is bizonyítanak (*Ervilia dissita podolica* EICHWALD) (BODA J. szóbeli közlése, 1991). Az E fáciestől kezdve korapannóniai fajok is megjelennek: *Melanopsis*-ok, *Conger*-ok és osztrakodák (pl. *Cyprideis pannonica*) (MONOSTORI M. és BODA J. szóbeli közlése, 1991). A két kor határa azonban itt nincs feltárva, mivel a képződmények tektonikusan érintkeznek.

Ősföldrajz

A vizsgált kavicsbányák üledékei az őslénytani adatok alapján a későszarmata és a korapannóniai során rakódtak le (8. ábra). A későszarmatában ÉNY felé progradáló, Gilbert-típusú delta környezetet azonosítottam Piusz-pusztán. Tőle délre, a Réti-forrás melletti kavicsbányában meredek, É–D-i csapású parton folyt az üledékképződés (9. ábra). A Gilbert-delta egy teljes ciklusa megfigyelhető a későszarmata üledékeiben: az elődelta finomszemű rétegeire a deltafront meredek dőlésű, durvatörmelékkel előlemezelt települnek, melyek fokozatos dőléscsökkenéssel a deltátető meder, illetve parti képződésű fáciesekéivé változnak. A Réti-forrás mellett feltárt parti környezetben pedig egyre durvább, egyre nagyobb energiát jelző üledékek képződtek, amelyet a part elsekélyesedése okozott. A későszarmatában mindkét környezetben az üledék által kitölthető tér fokozatos csökkenését (relatív vízszintváltozást) jelzi a delta fáciesének változása és a mellő lemezek dőlésének csökkenése, illetve az elsekélyesedő part.

A szarmata-pannóniai határt Piusz-pusztán a deltátető folyóvízi képződményei jelzik. A Réti-forrás mellett a két korszak üledékei tektonikusan érintkeznek, így a határ nincs feltárva. A korapannóniai terület újbóli süllyedését jelzi északon egy újabb deltaszárnny kialakulása, mely mind Piusz-pusztán, mind az ausztriai Szentmargiton tanulmányozható. A szállítási irányok alapján a deltaszárnny progradációs iránya ÉÉK-ire módosult. Ugyanakkor a Réti-forrásnál meredek parti morfológián növekvő vízmélység mellett, gravitációs tömegmozgásokkal átmozgatott üledék rakódott le. A korapannóniai mindkét környezetben megfigyelhető az üledék által kitölthető tér növekedése, amelyre a második deltaciklus és a mélyülő part utal.



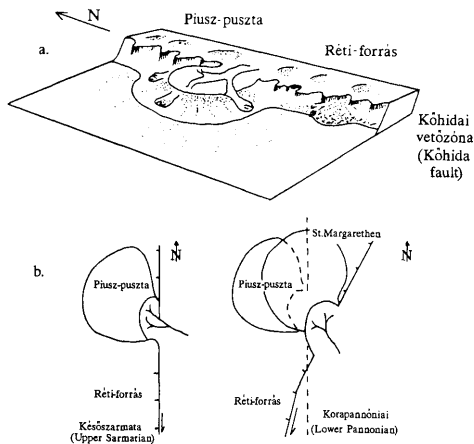
8. ábra. A vizsgált feltárások korrelációja. A későszarmatában a Piusz-pusztán a deltafront dőlése fokozatosan csökkent, ezalatt a Réti-forrásnál a part elkeselyesedett. Mindez az üledék által kitölthető tér csökkenését jelzi. A korapannóniaiban egy újabb deltafront, valamint egy mélyebb parti környezet megjelenése a vízmélység növekedését jelzi. a: Szentmargit, b: Piusz-pusztá, c: Réti-forrás, Sa₂: későszarmata, Pa₁: korapannóniai.

Fig. 8. Correlation of the outcrops. During Late Sarmatian the dip of the deltafront at Piusz-pusztá declined gradually, and at Réti-forrás the water became shallower, indicating the decreased accommodation space. In the Early Pannonian a new delta lobe developed and the water depth increased in the steep coastal environment. a: St. Margarethen, b: Piusz-pusztá, c: Réti-forrás, Sa₂: Upper Sarmatian, Pa₁: Lower Pannonian.

Következtetések

A későszarmata során mindkét üledékképződési környezetben meredek morfológiájú medenceperemre utaló jelenségek figyelhetők meg. E szintkülönbség létrehozásában a Kőhidai-vetőzóna játszott a fő szerepet. A feltárásokban mért szállítási irányok egy nagyjából É–D-i lefutású partot mutatnak, és azt jelzik, hogy az üledék a vetőzóna által kiemelt Ruszt–Fertőrákosi-dombról került be. A medence keleti peremét tehát az É–D-i csapású Kőhidai-vetőzóna alakította ki. A Piusz-pusztán leírt későszarmata deltaszárny vastagsága körülbelül 20 m, amely jelentős morfológiai szintkülönbségre utal. Ilyen vastag, durvatörmelék és meredek dőlésű deltaösszet — figyelembe véve MASSARI és COLELLA (1988) megállapítását, miszerint Gilbert-delták gyakran aktív tektonikai zónák mentén alakulnak ki — bizonyítékkal szolgálhat a Kőhidai-vetőzóna aktivitására ebben a korban. A deltaszárny azonban nem a partra merőlegesen progradált, hanem ÉNY-ra, ami a vetőzóna jobbos normál jellegéből (FODOR, 1991)

adódó jobbos eltolódással magyarázható. Aktív oldaleltolódások mentén delta illetve törmelékűp testek torzulása, „elfordulása” gyakori (pl. Death Valley: HOOKE, 1972) (9. ábra).



9. ábra. a. Későszarmata ősföldrajzi rekonstrukció a Sopron—Kismartoni-medence keleti peremén. Az északi részen Gilbert-delta, délen meredek part az üledékképződési környezet. b. A Kőhidai-vetőzóna és a delta progradálási irányának kapcsolata. A későszarmatában az É—D-i csapású vetőzóna jobbos oldaleltolódással összekapcsolt normálvetős mozgása a delta északnyugati torzulását eredményezte. A korapannóniai vetők ÉK—DNy irányba fordult csapásiránya a deltaszárm ÉK-i progradálási irányát okozta.

Fig. 9. a. Paleogeographical reconstruction of the eastern margin of the Sopron—Kisrarton basin in the Upper Sarmatian. The sedimentation took place in Gilbert-type delta in the northern part and in steep coastal environment in the south. b. Relationship between the strike of the Kőhida fault zone and the prograding delta lobes. In the Late Sarmatian the dextral strike-slip component of the N—S directed normal fault caused N—W progradation of the delta front at Püsz-pusztá. In the Early Pannonian the strike of the fault zone changed to NE—SW causing NNE progradation of the delta.

A szarmata-pannóniai határra az üledék által kitölthető tér lecsökkent, ami az alábbi okokra vezethető vissza:

- a Kőhidai-vetőzóna aktivitása jelentősen csökkent, esetleg megszűnt, ami a medence feltöltődését eredményezte, megszüntetve a kezdeti jelentős morfológiai szintkülönbséget;

- a vízszint csökkenése okozta az üledékképződés eltolódását az elődeltától a deltafrontig, illetve az egyre sekélyebb parti környezet felé.

Figyelembe véve a világtengerekben (HAQ et al., 1987), illetve a Pannon-medencében (TARI et al., 1992) megfigyelt tengerszintcsökkenést ebben a korban, valószínűleg ez utóbbi folyamat is hatással volt az üledékképződésre. Ugyanakkor a tektonika és az euszatikus tengerszintváltozás hatása ebben az esetben nem választható el egymástól, így nem lenne helyes egyértelműen csak az egyik tényezőt

meghatározónak tekinteni. A korapannóniaiban az üledék által kitölthető tér újbóli megnövekedése tapasztalható, melynek oka a vetőzóna felújult működése és/vagy a tengerszint emelkedése volt. A vetőzóna hatása bizonyítható a szállítási irányok módosulásával. Ugyanis a vizsgált területen ebben a korban a feszültségtér iránya kissé módosult (FODOR, 1991): az addigi K—NY-i extenzió helyett (ami É—D-i csapású vetőket hozott létre) ÉNY—DK-i tágulás lépett fel, és ÉK—DNY-i csapású vetőket eredményezett, illetve az idősebb törések felújulásukkor ebbe az irányba „kihajlottak”. A Piusz-pusztán és Szentmargiton megfigyelt deltaszárnny is ennek megfelelően torzult: a későszarmata ÉNY-i progradálás helyett ÉÉK-i lépett fel.

Osszefoglalás

1. A Sopron-Kismartoni medence keleti peremén, a terület északi részén a Piusz-pusztai és a szentmargiti feltárásban meredek, durvatörmeléken Gilbert-típusú deltát, délen a Réti-forrás melletti kavicsbányában meredek parti üledékképződési környezetet azonosítottam szedimentológiai vizsgálatok alapján.

2. A feltárások kora őslénytani adatok alapján késő-szarmata és korapannóniai.

3. A meredek morfológia kialakulását a medence peremét képező É—D-i lefutású Kőhidai-vetőzóna működése okozta.

4. A delta progradálási irányát a Kőhidai-vetőzóna jobbos eltolódásos komponense határozta meg. Így a későszarmatában az É—D-i csapású vetőnek megfelelően ÉNY-i szállítási irányok a jellemzőek, míg a korapannóniaiban kialakult ÉK—DNY-i csapású vetőzóna jobbos normál jellege ÉÉK-re progradáló deltafrontot eredményezett.

5. Az üledék által kitölthető tér csökkenését a szarmata és a pannóniai határon a Kőhidai-vetőzóna csökkenő aktivitása illetve az eusztatikus tengerszintváltozás okozta. A két tényező hatása nem választható el egymástól.

Köszönetnyilvánítás

Köszönettel tartozom témavezetőmnek, BÁLDI Tamásnak sokoldalú segítségével, SZTANÓ Orsolyának és FODOR Lászlónak szakmai és baráti tanácsaikért. Az ősmaradványok meghatározásáért HORVÁTH Máriaának, BODA Jenőnek, MONOSTORI Miklósnak és MAGYAR Imrének tartozom köszönettel. Lektoraimnak, SZTANÓ Orsolyának és JÁMBOR Áronnak hálásan köszönöm a cikk korábbi változatának hasznos és megszívlelendő kritikáját. GERNER Péternek hálás vagyok folyamatos bátorításáért és a rajzok elkészítésében nyújtott segítségéért. SZAFIÁN Péternek köszönöm az angol változat javítását.

Gilbert-type delta in the Sarmatian-Pannonian sediments, Sopron, NW-Hungary

ROSTA Éva

Introduction

In the last few decades the western border of Hungary was closed for the geological work, therefore many interesting areas remained almost unknown. Due to the political changes these areas have been reopened and there was a good opportunity to study the various geological formations. The geological research in this area could be very important, since the formations which are known only from well data in the Little Hungarian Plain can be studied in outcrops here. The aim of my thesis made in the Geological Department of the Eötvös University, Budapest in 1991 was to recognize the paleogeographical environment and the effect of the Kőhida fault zone on the Sarmatian-Pannonian sedimentation.

The Neogene Sopron-Kismarton basin lies between the Vienna basin and the Little Hungarian Plain, and is bordered by the Rozália and Leitha Mountains, the Ruszt-Fertőrákos Range and the Sopron Mountains (Fig. 1.) I examined three sand and gravel pits along the eastern boundary of the basin, which are exposing Sarmatian and Pannonian formations. The Piusz-puszta (Piusz farm) quarry is situated 600 m west of the fault zone, while the Réti-forrás (Réti spring) quarry lies 2 km southward, and is cut by the fault zone. Some further examinations were made in Austria in a gravel pit south of St. Margarethen im Burgenland between the two branches of the Kőhida fault zone (Fig. 2.).

Geological setting

The oldest formations of the studied area are Paleozoic rocks, which can be seen in outcrops in the Sopron Mountains and the Fertőrákos Range, and also form the basement of the Sopron-Kismarton basin (VENDL, 1930) (Figs. 2–3.). The overlying rocks above a great unconformity are Neogene in age, the Mesozoic and Palaeogene sequences are missing. The Neogene sedimentation started in the Early Miocene (WESSELY, 1988). The Ottnangian-Karpatian sediments are lacustrine clay, marl, coal (Brennberg and Halbriegel formations), fluvial gravel, conglomerate and sand (Ligeterdő Gravel).

The subsidence at the beginning of the Badenian caused clay deposition in the deeper areas (Baden Clay) and carbonate formation (Leitha Limestone) in the shallower shore zones. According to the high sedimentation rate compared to the subsidence rate the accommodation space decreased, eventually the basin was filled up. The Kőhida fault zone already existed at the end of the Badenian (FODOR, 1991).

The new subsidence in the Sarmatian led to similar sedimentation as it was in the Badenian. The basin margin started to uplift in the middle of the Sarmatian, the Leitha Mountains, the Ruszt-Fertőrákos Hills, the Sopron and Rozália Mountains rose above sea level, while the basin subsided rapidly.

In the Upper Sarmatian only a narrow strait connected the Sopron-Kismarton basin to the Little Hungarian Plain in the south. In the eastern part of the basin the Ruszt-Fertőrákos Hills rose above the surrounding areas as island or peninsula. The main sediment type was sand with gravels derived from the Alpine limestone, dolomitic and sandstone rocks, in contrast with the former clastic deposits which originated from the Palaeozoic crystalline rocks of the adjacent areas. Most authors (WINKLER, 1928; VENDL, 1930; VITÁLIS, 1965) consider the change in the clastic material as an effect of a delta coming from NW, the Northern Calcareous Alps and the Grauwacke zone, but according to FUCHS (1965) the delta arrived from SW, vicinity of Brennborg, and its material came from the Ligeterdő Gravel formation.

The Sarmatian sedimentation was stopped by regression, but in the Pannonian, due to repeated subsidence, thick lacustrine deposits were formed with sand deposits in the north and clay in the southern parts (KISHÁZI & IVANCSICS, 1984). In the modified stress field the strike of the formerly N-S directed faults changed to NE-SW direction (FODOR et al., 1989, FODOR, 1991).

In the middle of the Pannonian the area became subaerially exposed. During the Pleistocene gravel, sand and loess were deposited, while in the Holocene continental deposition is characteristic.

Gilbert-type delta: Piusz-pusztá

Mainly gravel, sandy pebble and sand layers build up the outcrop at Piusz-pusztá. The material of the pebbles is Alpine limestone, dolomite, some sandstone and rarely metamorphic rocks.

Seven facies (A-G) were identified on the basis of petrological, paleontological and sedimentological features in the almost 30 m thick sequence (Fig. 5.) According to the results of my work there are two delta cycles of the Gilbert-type delta in this sequence. The older cycle is complete, the lowermost facies is the prodelta, the next two are different facies of the delta front, and above them the delta plain sediments can be seen. The younger cycle is represented by delta front sediments, overlain by offshore layers above an unconformity.

The prodelta

The 1–50 cm thick layers of the facies A thins northwestwards and their dip decreases tangentially to this direction. The unsorted sandy gravel layers locally are normally graded and interfingering by laminated, 1–10 cm thick coaly clay streaks which contain plant debris and mica.

These strata were deposited as bottomsets of a Gilbert-type delta. The tangential decrease of dip, the bending of the deltafront layers towards the bottomsets are characteristic of a Gilbert-type delta (POSTMA et al., 1988). The gravel layers were

transported by gravity flows from the delta front, the coaly strata were deposited from suspension, their plant material derived from the delta plain.

The delta front

The prodelta and the overlying steeply dipping pebble beds of the facies B are separated by an unconformity. The deltafront dips in NW direction with 20–25°, but with upward decreasing angle. The thickness of the facies B is 15 m, the individual layers are 10–40 cm thick. The material is well sorted, the gravels are usually elongated and flat, they show imbrication with their longer axis. This phenomenon indicates that the pebbles slid downhill without rolling (REINECK & SINGH, 1980). The normal and inverse gradation and the matrix supported fabric suggest that the sediments were redeposited by grain flow (WALKER, 1975). Folded beds occur at the base of the delta front. The symsedimentary deformations and faults clearly indicate steep slope.

The development of the reactivation surfaces, which can be seen in the whole sequence, was caused by erosion in various scales connected with smaller water-level fluctuations (COLLINSON & THOMSON, 1989; ORI & ROVERI, 1987). This process caused deposition of the layers in slightly different slope.

All the observed structures (gravity flow, symsedimentary faults, slides and reactivation surfaces) indicate steeply dipping depositional surface. The steep morphology and coarse grain size suggest that the facies represents a delta front sequence. The gradual decrease of the dip of the foresets shows that the accommodation space decreased, the water depth became shallower.

In the upper part of the deltafront a large scale channel (facies C) cuts the deltafront beds. The channel floor is covered by rip-up clasts which are characteristic of erosional channels. The sand-gravel clasts preserved the original stratification of the primary sediments. They are not cemented but the calcareous mud coating prevented them from disintegration. The channel is filled up by fining-upward, cross-stratified sand, sandy mud. On the boundary of the mud and pebble layers loading structures (flame structures) were formed due to the different grain size and plasticity.

The delta plain

Two sedimentary facies can be identified above the delta front. The first is a well-sorted sandy facies (facies D). It is characterized by small scale trough cross-stratification, where in the lower part of the foresets coarser sand, fine gravel and mollusc shell debris accumulated. The maximum length of the cross-beds is 50 cm, their height is 10 cm. The facies was formed in the subaqueous, distal part of the delta plain, where waves played a major role in the development of the facies.

The other facies is built up by unsorted sand and pebble layers (facies E). Its main feature is small scale (10–20 cm) planar cross-stratification, which shows one-directional water flow. The transport of the mixed grain size sediments together and the one-directional movement indicate fluvial transport, where the facies represents channel deposits in the proximal part of the delta plain.

The second delta front

The delta plain is overlain by gravel-pebble-conglomerate layers, dipping by 10–15° northeastwards (facies F). The very well-sorted, elongated, flat pebbles show imbrication with their longer axis, which indicate their downhill sliding without rolling. The common cross-bedding reveals strong effect of wave activity. The facies crops out in 6 m length. Its feature is nearly the same as of the facies B. These steep, coarse grained beds belong to the deltafront of a new delta cycle.

Offshore sediments

The uppermost facies (facies G) of the Piusz-pusztá gravel quarry lies above an unconformity, its appearance differs from the former one. It consists of marly silt without any coarser fraction. On the bed planes elongated gastropod shells show lineation. The thickness of the facies is 1.5 m, the individual beds are 10–20 cm thick, they dip east-southeastward by 10°. The facies does not belong to the underlying Gilbert-delta. The very fine grain size, the planar bedding and the lineation of fossils indicate that the facies was deposited in open basin with strong waterflow, under the wave base.

Fossil content

Apart from the macrofossils it was possible to get a great deal of microfossils from the sand deposits. The samples were sifted with normal sieve series in laboratory, then foraminifers and ostracodes were selected under the microscope. The mollusc, ostracod and foraminifer species, identified by Jenő BODA, Imre MAGYAR, Miklós MONOSTORI, Mária HORVÁTH (complete fauna list in ROSTA, 1991) show that the lower facies (prodelta A, the lower deltafront B, C, the deltaplain D, E) are Sarmatian in age, while in the upper deltafront the Lower Pannonian ostracods already appear (*Cyprideis* (*Cyprideis*) *pannonica* MÉHES, *Hemicytheria* sp. MÉHES, *Candona* (*Typhlocypris*) *lunata* MÉHES).

St. Margarethen im Burgenland, southern gravel quarry

Additional studies were carried out in a gravel quarry south of St. Margarethen village, Austria, which helped to interpret the sedimentary environment and paleogeography of the Sarmatian-Pannonian sediments near Sopron (Fig. 6.)

In the lowermost facies of the outcrop 10–20 cm thick, unsorted, cross-bedded sand and pebble layers alternate. The sand layers wedge out in a few metres. On the cross-bedding planes pebbles are accumulated. The unidirectional cross-stratification, the very unsorted material and the lateral alternation of bedding suggest that the facies was deposited in fluvial environment as channel deposit.

The overlying formation is built up by well-sorted, bladed, well-rounded pebbles. The 10–40 cm thick beds dip in northeast direction with 15–25°. Slides are common because of the steep dip. This facies represents the deltafront foresets of a northeastwards prograding Gilbert delta.

Above an unconformity planar bedded marl, silt is situated, on whose bedding planes elongated gastropod shells show lineation. This facies was deposited under powerful, unidirectional water flow in off-shore environment.

These three facies can be correlated with the three uppermost units (E—F—G) of the Piusz-pusztá pit. Therefore the unsorted pebbles and sand are delta plain channel deposits overlain by the second delta front foresets also known from Piusz-pusztá. Above this delta-sequence offshore silt lies.

Units exposed in higher levels of the quarry cannot be seen in Piusz-pusztá. Unsorted, cross-stratified fluvial deposits appear first with redeposited Sarmatian fauna. The sequence is closed by fine grained sand with weak cross-stratification and Pannonian fauna. It was developed in lacustrine environment below wave base.

Coastal environment: gravel quarry at Réti-forrás

In spite of the poor outcrop conditions and strong tectonics it was possible to describe an about 45 m thick sequence in which 7 facies were recognized (Fig. 7.) The outcrop is built up by sand, gravel, pebbles, sandstone and conglomerate. The gravel and pebble material is Mesozoic limestone, dolomite and sandstone, but in some levels metamorphite pebbles accumulate.

According to my studies carried out in the outcrop, during the Upper Sarmatian and Lower Pannonian coastal sedimentation occurred in this area. A shallowing upward and a deepening upward unit can be clearly distinguished in the exposed sequence.

Shallowing upward unit

The oldest exposed facies (facies O) in the Réti-forrás shows coarsening upward trend in the grain size from silt to gravel. The gravel layers are thin, while the thickness of the sand beds can reach half a meter. There is a weak normal gradation in the individual beds. The material is well-sorted, indicating coastal deposition, where the different grain size sediments were winnowed by surfing waves. The planar bedding was formed by high velocity water flow in the upper flow regime (SIMONS et al., 1963). The upward coarsening trend was caused by landward shifting of the depositional environment, where coarser sediment was deposited in shallower water.

The overlying facies (facies P) is very fine lumachelle containing pebbles with 1—2 cm diameter. This formation has also coarsening upward trend. The laminated sediments consist of silt and very fine shell debris. Some bivalves embedded in life position suggest rapid burial, which protected the valves from separation. Above small-scale trough cross-stratification appears indicating weak wave activity. The grain size increases upward, first sand, then sandy gravel becomes dominant and, simultaneously, unbroken, but well-rounded fossils predominate. All these phenomena denote the gradual decrease of water depth, the shift of sedimentation from the open sea above wave base. Flat, well-rounded pebbles imbricated with their longer axis are characteristic for beach environment, so is the lineation of elongated gastropods. Their long axis are perpendicular to water movement proving transportation with rolling (REINECK & SINGH, 1980). This facies was formed in foreshore, where waves moved pebbles and shells continuously.

The facies R shows further approach to the coastline. The average grain size of the well-sorted pebbles is 1–2 cm, the maximum is 6 cm. The alternation of finer and coarser pebble bands represents cross-stratification. The flat pebbles are oriented, accumulated by sliding. This facies was formed in shallow, high energy coastal environment.

Deepening upward sequence

The oldest facies (facies S) of the deepening unit is dark yellow, fine-grained sand with only very weak, planar bedding. Its thickness is 9 m, the beds dip south-southwestward by 5–10°. Water escape structures appear, too. The upper 1 m of the facies becomes shaly, and a 10 cm thick gravel layer interfingers with it causing loading structures at their contact. Cementation occurs along bedding planes and along faults in spectacular lace-like forms. Cementation often occurs as tubes with 1–2 cm diameter perpendicular to the bed planes or branching forms on it, which are traces of burrowing animals.

This facies means significant deepening of water depth in comparison with the former. The fine grain size, the lack of cross-stratification, the great deal of trace fossils prove offshore formation under wave base level.

The next facies (facies T) consists of unsorted sandy pebbles. The pebbles are flat and well-rounded, imbricated. The matrix-supported fabric and the imbrication suggest debris flow transportation. The gravity flow was possible only in steep morphology, which may have been steep coastal environment or a similar depositional environment as at Piusz-pusztá, but where the deltafront processes have minor importance.

The facies U is light grey, non-bedded massive fine sand. There is no coarser material in it, and in small patches gastropod shells and fragments were accumulated. It was formed under wave base with undisturbed sedimentation.

The uppermost facies (facies V) of the outcrop is calcareous laminated sandstone. The lamination is disturbed by pebble bodies and rip-up clasts. The clasts are angular and slightly darker than the sandstone. The 1–50 cm thick pebble bodies occur as bed, in troughs or randomly. Their material is unsorted pebble with maximum 5 cm diameter, the matrix is medium grained sand. Deformation structures can be observed below the bigger clasts where laminae are bent. The thickness of the pebble bodies increases upward, the bodies become sorted and imbricated. The dip direction is SE with 10–15° dipping angle. The lamination and the rip-up clasts indicate strong flow with high velocity. Steep morphology is proved by pebble bodies transported by gravity flow from shallower areas.

Facies A–D are Sarmatian in age proved by bivalves in life position (*Ervilia dissita podolica* EICHWALD) (J. BODA, pers. com. 1991). In facies E Lower Pannonian species appear: *Melanopsis*, *Congeria*, and ostracods (e.g. *Cyprideis pannonica*). The boundary between the Sarmatian and Pannonian rocks is not exposed here due to tectonic contact.

Palaeogeography

On the basis of palaeontological studies the examined sediments are Upper Sarmatian and Lower Pannonian in age (Fig. 8). In the Upper Sarmatian a northwest prograding

Gilbert-type delta was identified at Piusz-pusztá. In the south, at Réti-forrás, sedimentation took place in steeply dipping coastal environment (Fig. 9). A complete cycle of Gilbert-type delta was observed in the Upper Sarmatian deposits: starting with fine grained prodelta bottomsets, overlain by steep, coarse grained foresets of the delta front, which alternates with gradual dip decrease to delta plain formations. In the coastal environment exposed at Réti-forrás the coarsening upward sediment grain size indicates higher and higher energy, resulting from shallowing water depth. The accommodation space available for sediment accumulation decreased in both environments during the Late Sarmatian, indicated by gradual decrease of dip of the delta front foresets and the landward shift of facies and the shallowing water depth in the coastal environment.

The delta plain sediments represents the sedimentation at the Sarmatian-Pannonian boundary. At Réti-forrás the contact is tectonical. The accommodation space increased in the Lower Pannonian again, causing formation of a new delta lobe in the north, which can be observed at Piusz-pusztá and at St. Margarethen. According to the sediment transport direction the progradation changed to north-northeast direction. Sediments were deposited in deepening environment at Réti-forrás partly by gravity flow.

Conclusions

The phenomena in both the Upper Sarmatian Gilbert-type delta and coastal environment indicate steep morphology of the basin margin. The Kőhida fault zone played the main role in the development of this morphology. The measured sediment transport direction shows a basin margin with N—S strike, and that the sediment was derived from the Ruszt-Fertőrákos Hills in the east uplifted by the fault zone. Therefore the eastern margin of the basin was formed by the Kőhida fault zone. The thickness of the Upper Sarmatian delta lobe exposed at Piusz-pusztá is about 20 m, which required considerable morphological differences. The thick, coarse grained delta system with steep foresets can prove the activity of the Kőhida fault zone in this term, considering the statement of MASSARI & COLELLA (1988) that Gilbert-type deltas often develop along active tectonic zones. The deltafront did not prograde perpendicular to the margin but to NW, which can be explained with the right-lateral deformation caused by the dextral strike-slip component of the normal faulting (FODOR, 1991). The deformation ('rotation') of fans and delta lobes is common along active strike-slip faults (e.g. Death Valley: HOOK, 1972) (Fig. 9).

At the boundary of the Sarmatian and Pannonian the accommodation space available for sediment accumulation decreased, which can be ascribed to the following reasons:

- the activity of the Kőhida fault zone decreased significantly or paused, causing the filling up of the basin and cessation of the morphological difference;
- water level fall caused the shifting of the depositional environment from the prodelta to the deltaplain, and the landward shifting of the coastal environment.

Considering the eustatic sea level fall observed in the world ocean (HAQ et al., 1987) and in the Pannonian basin (TARI et al., 1992) in this age, it is likely that this process had effect on the sedimentation, but the influence of the tectonics and the eustatic sea level change cannot be separated in this case. Therefore both of the two factors can be considered as important

In the Lower Pannonian the accommodation space increased again due to the reactivation of the fault zone or water level rise. The effect of the tectonics can be proved by the modification of the sediment transport direction. In the Lower Pannonian the stress regime changed (FODOR, 1991): instead of the former E—W extension (which produced normal faults with N—S strike) NW—SE extension took place generating NE—SW directed faults, or the older faults reactivated in this direction. The delta lobe observed at Piusz-pusztá and St. Margarethen was deformed, NNE progradation occurred rather than NW progradation in the Upper Sarmatian.

Summary

1. On the eastern margin of the Sopron-Kismarton basin coarse-grained, steeply dipping Gilbert-type delta was identified in the north, at Piusz-pusztá and St. Margarethen, while in the south at Réti-forrás steep coastal depositional environment was found.

2. Fossils prove the age of the exposed sediments to be Upper Sarmatian and Lower Pannonian.

3. The development of steep morphology was produced by the N—S directed Kőhida fault zone, which forms the eastern margin of the basin.

4. The direction of the progradation was forced by the right-hand strike-slip component of the Kőhida fault zone. Therefore in the Upper Sarmatian NW directed sediment transport was characteristic, due to the N—S directed faults. While in the Early Pannonian the right-hand strike-slip component of the NE—SW directed normal fault resulted in NNE progradation of the deltafront.

5. At the Sarmatian-Pannonian boundary the diminishing activity of the Kőhida fault zone and/or eustatic sea level fall produced decrease of the accommodation space available for sediment accumulation. Their effect cannot be separated.

Acknowledgements

I am grateful to my supervisor, Professor Tamás BÁLDI for his help during this work. Many thanks to Orsolya SZTANÓ and László FODOR for their advice and help. I thank to Mária HORVÁTH, Jenő BODA, Miklós MONOSTORI, and Imre MAGYAR for identifying the fossils. I am indebted to the reviewers, Orsolya SZTANÓ and Áron JÁMBOR for the very useful criticism on the former version of this paper. Many thanks to Péter GERNER for his help to draw the figures, and to Péter SZAFIÁN for the correction the English text.

Irodalom — References

- COLELLA, A., DE BOER, P.L. & NIO, S.D. (1987): Sedimentology of a marine intermontane Pleistocene Gilbert-type fan delta complex in the Crati Basin, Calabria, southern Italy. — *Sedimentology* 34, 721–736, Oxford.
- COLLISON J.D. & THOMPSON D.B. (1989): *Sedimentary Structures*. 2nd ed. Unwin Hyman, London, 207 p.
- CORNER, G.D., NORDAHL, E., MUNCH-ELLINGSEN, K. & ROBERTSEN, K.R. (1990): Morphology and sedimentology of an emergent fjord-head Gilbert-type delta: Alta delta, Norway. *In*: COLELLA, A. & PRIOR, D. B. (eds.): *Coarse-grained Deltas*. Special Publications of the International Association of Sedimentologists 10, 155–168, Blackwell, Oxford.
- DUNNE L. A. & HEMPTON M. R. (1984): Deltaic sedimentation in the Lake Hazar pull-apart basin, Southeastern Turkey. — *Sedimentology* 31, 401–412, Oxford.
- ELLIOTT, T. (1986): Deltas. *In*: READING, H.G. (ed): *Sedimentary Environments and Facies*. 2nd ed. Blackwell, Oxford, pp. 114–154.
- FODOR L., BENKOVICS L., GERNER P., MAGYARI Á., PALOTÁS K. & ROSTA É. (1989): A Sopron-Kismartoni medence tektonikája a neogénben [Neogene tectonics of the Sopron-Kismarton Basin] — Programfüzet, Magyarhoni Földtani Társulat Vándorgyűlése [Abstract, Annual Meeting of the Hungarian Geological Society] Sopron, 1989, május 19–20. p. 43. (in Hungarian)
- FODOR L. (1991): Evolution tectonique et paleo-champs de contraintes oligocènes à quaternaires de la zone de transition Alpes Orientales-Carpathes occidentales: formation et développement des bassins de Vienne et Nord-Pannoniens. — Ph. D. thesis, Université P. et M. Curie, Paris, 215 p.
- FUCHS, W. (1965): Geologie des Ruster Berglandes. — *Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt* 108, 155–194, Wien.
- GAWTHORPE, R.L. & COLELLA, A. (1990): Tectonic controls on coarse-grained delta depositional systems in rift basins. *In*: COLELLA, A. & PRIOR, D. B. (eds.): *Coarse-grained Deltas*. Special Publications of International Association of Sedimentologists 10, 113–127, Blackwell, Oxford.
- GILBERT, G.K. (1885): The topographic features of lake shores. — *Annual Reports of the United States Geological Survey (of the Territories)* 5, 69–123, Washington.
- HAQ, B.U., HARDENBOL, J. & VAIL, P.R. (1987): Chronology of fluctuating sea-levels since the Triassic (250 million years ago to present). — *Science* 269, 1156–1167.
- HOOKE, R.L. (1972): Geomorphologic evidence for Late Wisconsin and Holocene tectonic deformation, Death Valley, California. — *Geological Society of America Bulletin* 83, 2073–2098, Boulder.
- KISHÁZI P. & IVANCSICS J. (1983): Kutatási zárójelentés a 271.012.3.sz. „A Soproni medence és Kisalföld fiatal képződményeinek vizsgálata” c. témához; A Sopron környéki szarmata képződmények összefoglaló ismertetése [Study of the young rocks of the Sopron Basin and the Little Hungarian Plain. Review of the Sarmatian formations near Sopron] — Magyar Állami Földtani Intézet Adattára [Hungarian Geological Institute, Archive], Budapest. (In Hungarian)
- KISHÁZI P. & IVANCSICS J. (1984): Kutatási zárójelentés a 271.002.4.sz. „A Soproni medence és Kisalföld fiatal képződményeinek vizsgálata” c. témához: A Sopron környéki pannon képződmények összefoglaló ismertetése [Study of the young rocks of the Sopron Basin and the Little Hungarian Plain. Review of the Pannonian formations near Sopron] — Magyar Állami Földtani Intézet Adattára [Hungarian Geological Institute, Archive], Budapest. (In Hungarian)
- LOWE, D.R. (1975): Water escape structures in coarse-grained sediments. — *Sedimentology* 22, 157–204, Oxford.
- MASSARI, F. & COLELLA, A. (1988): Evolution and types of fan-delta systems in some major tectonic settings. — *In*: NEMEC, W. & STEEL, R. J. (eds.): *Fan Deltas: Sedimentology and Tectonic Settings*, 103–122, Blackie, Glasgow.
- ORI, G.G. & ROVERI, M. (1987): Geometries of Gilbert-type deltas and large channels in the Meteora Conglomerate, Meso-Hellenic basin (Oligo-Miocene), Central Greece. — *Sedimentology* 34, 845–859, Oxford.

- POSTMA, G. (1990): Depositional architecture and facies of river and fan deltas: a synthesis. — *In*: COLELLA, A. & PRIOR, D.B. (eds.): *Coarse-grained Deltas*. Special Publication of the International Association of Sedimentologists 10, 13—27, Blackwell, London.
- POSTMA, G., BABIC, L., ZUPANIC, J. & ROE, S.-L. (1988): Delta-front failure and associated bottomset deformation in a marine, gravelly Gilbert-type fan delta. — *In*: NEMEC, W. & STEEL, R. J. (eds.): *Fan Deltas: Sedimentology and Tectonic Settings*, 91—102, Blackie, Glasgow.
- REINECK, H.E. & SINGH, I.B. (1980): *Depositional Sedimentary Environments*. Springer-Verlag, Berlin, 542 p.
- ROSTA É. (1991): Gilbert-típusú delta a Sopron környéki szarmata-pannóniai üledékekben [Gilbert-type delta in the Sarmatian-Pannonian sediments near Sopron]. — Szakdolgozat, ELTE Általános és Földtani Tanszék, [Unpublished thesis, Department of Geology, Eötvös University] Budapest, 129 p. (in Hungarian)
- SIMONS, D.B., RICHARDSON, E.V., & NORDIN, C.F. (1965): Sedimentary structures generated by flow in alluvial channels. — *In*: MIDDLETON, G.V. (ed): *Primary sedimentary structures and their hydrodynamic interpretation*. Special Publications of Society of Economic Paleontologists and Mineralogists 12, 34—52, Tulsa.
- TARI, G., HORVÁTH, F. & RUMPLER, J. (1992): Styles of extension in the Pannonian basin. — *tectonophysics* 208, 203—219, Amsterdam.
- VENDL M. (1930): Sopron város környékének földtani felépítése II. A neogén és a negyedkor üledékei [Geology of Sopron II. Neogene and Quaternary Sediments]. — *Erdészeti Kísérletek* 32, 161 p. (in Hungarian)
- VENDEL M. (1972): Sopron város és környékének földtani felépítésének vázlata [Review of the geology of Sopron and the surrounding areas] — Magyar Állami Földtani Intézet [Hungarian Geological Institute], Budapest, 23 p. (in Hungarian)
- VITÁLIS I. (1951): Sopron környékének szarmáciai és pannóniai-pontusi üledékei és kövületei. [Sarmatian and Pannonian-Pontian sediments and fossils of Sopron area.] — Magyar Állami Földtani Intézet Évkönyve [Annales of the Hungarian Geological Institute] 40, 1—69, Budapest (in Hungarian with English abstract).
- WALKER, R.G. (1975): Sedimentary structures and facies models — *In*: HARMS, J.C., SOUTHARD J.D., SPEARING, D.R. & WALKER, R.G. (eds.): *Depositional Environments as Interpreted from Primary Sedimentary Structures and Stratification Sequences*. — Society of Economic Paleontologists and Mineralogists, Short Course 2, 133—161, Dallas.
- WESSELY, G. (1988): Structure and Development of the Vienna Basin in Austria — *In*: ROYDEN, L. & HORVÁTH F. (eds.): *The Pannonian Basin*. — American Association of Petroleum Geologists Memoir 45, 334—346, Tulsa.
- WINKLER, A. (1928): Über neue Probleme der Tertiärgeologie im Wiener Becken. — *Zentralblatt für Mineralogie, Geologie und Paläontologie, Abteilung B*, 1928, 65—76, 161—174, 236—251, 307—320, Stuttgart.

Upper Jurassic ammonite biostratigraphy of the Mecsek Mts., southern Hungary

Felső-jura ammonitesz biosztratigráfia
a Mecsek hegységben

FÓZY István¹

(2 figures)

Abstract

More than 500 Upper Jurassic ammonites were collected from four sections of the eastern Mecsek Mts. (southern Hungary). The generally poorly preserved fossil material represents a narrow interval of the Oxfordian, the Cavouri, Beckeri and Darwini Zones of the Kimmeridgian and the Tithonian. The fauna contains about 40 taxa, some of them are typical for the Mediterranean Province.

Összefoglalás

A Keleti-Mecsek négy lelőhelyéről gyűjtött felső-jura ammoniteszek alapján az oxfordi emelet egy kicsi része, a kimmeridgei és a titon emeleteknek pedig a Cavouri, Beckeri, és a Darwini Zónái biztosan dokumentálhatók. A közel félezer példányt számláló ammonitesz anyag mintegy 40 taxont, köztük több, a mediterrán területeken is gyakori faunaelemet tartalmazott.

Key words: biostratigraphy, Ammonoidea, Upper Jurassic, Mecsek Hills, Hungary

Introduction

The Jurassic ammonites of the Mecsek Mts. are poorly known in comparison with the Jurassic ammonites of the Transdanubian Central Range. This is especially true in the case of the Late Jurassic.

The only relevant previous study is the monograph on the geology of the Mecsek Mts. by VADÁSZ (1935). He published faunal lists of Oxfordian and Tithonian forms with no illustration.

According to GÉCZY (1973a), the recent position of the Bakony Mts. (Transdanubian Central Range) and the Mecsek Mts. reflects an inverse palaeogeographic situation. It

¹Hungarian Natural History Museum, Department of Geology and Palaeontology, H—1370 Budapest, Pf. 330.

is of interest whether the statement above, mainly based on Lower and Middle Jurassic ammonites, could also be supported by the Upper Jurassic fauna.

The recent studies of the fossiliferous Upper Jurassic profiles in the Mecsek Mts. started in 1990. More than 500 Oxfordian, Kimmeridgian and Tithonian ammonites, identifiable at suborder level at least, were collected from the four localities.

Previous works

The Upper Jurassic rocks form a continuous belt in the eastern Mecsek Mts., mainly in the Kisújbánya Basin area.

Oxfordian and Kimmeridgian rocks were already separated in the pioneer work of PETERS (1862). The thick Tithonian formation was reported first time by BÖCKH (1880—1881).

Concerning ammonite biostratigraphy, the relatively rich and easily collectable ammonites of the Lower and Middle Jurassic were described by BÖCKH (1880—1881) and KOVÁCS (1953). The above mentioned publication of VADÁSZ (1935) is the only paper dealing with Malm megafossils. Later publications (such as map explanations) generally summarize and repeat VADÁSZ's data.

VADÁSZ reviewed the Late Jurassic ammonites stage by stage. From the Oxfordian, he mentioned the following ammonites from the localities of Ófalu, Óbánya and Pécsvárad: *Holcophylloceras* cf. *polyolcum* BEN., *Sowerbyceras tortisulcatum* ORB., *Peltoceras toucasi* ORB., *Aspidoceras perarmatum* SOW., and *Ataxioceras breviceps* QU.

The only Kimmeridgian and Tithonian locality known to him was a small quarry NNW of the village of Pusztakisfalva near Zengővárkony. He listed the following ammonites as Kimmeridgian forms: *Ptychophylloceras ptychoicum* QU., *Holcophylloceras* cf. *polyolcum* BEN., *Sowerbyceras* cf. *protortisulcatum* POMP., *Lytoceras* cf. *sutile* OPP., *Taramelliceras nobilis* NEUM., *T.* cf. *compsa* OPP., *T.* cf. *trachynota* OPP., *T. pseudoflexuosum* FAVRE, *T.* cf. *succedens* OPP., *Pseudowaagenia* cf. *haynaldi* HER., *P.* cf. *pressulum* NEUM., *Aspidoceras* cf. *acanthicum* OPP., *A.* cf. *neoburgensis* OPP., *A.* cf. *cyclotum* OPP., *A.* cf. *binodosum* OPP., *A.* cf. *liparum* OPP., *A.* nov. sp., *Acanthosphaerites longispinum* SOW., *Simoceras* sp., *Virgatosphinctes* sp., and *Perisphinctes* div. sp.

The Tithonian faunal list of VADÁSZ contains the following taxa: *Holcophylloceras* cf. *silesiacum* OPP., *Protetragonites quadrisulcatus* ORB., *Lytoceras* cf. *montanum* OPP., *Lissoceras hungaricum* nov. sp., *Oppelia zonarius* OPP., *Aspidoceras* cf. *binodum* OPP., *A.* cf. *cyclotum* OPP., *Perisphinctes cimbricus* NEUM., and *Prorarsenoides* cf. *transitorius* OPP.

The list, completed more than a half century ago, contains many invalid names and age assignments in the light of recent investigations. Some of the forms (e.g. *Aspidoceras neoburgensis* and *Aspidoceras cyclotum*) are synonymous, while certain „Kimmeridgian” forms (e.g. *Ptychophylloceras ptychoicum*, *Simoceras* sp.) are now considered Tithonian.

The identifications of VADÁSZ were not followed by subsequent Late Jurassic megafossil studies, only NAGY (1964, 1966a, 1966b, 1971) carried out micropalaeontological investigations.

The explanatory notes to the 1:10 000 scale geological maps of the Mecsek Mts. (BILIK et al., 1978; FÖLDI et al.; 1977, HÁMOR et al.; 1967, 1974; HETÉNYI et al., 1968, 1976; NAGY et al., 1978) contain important and detailed data on the lithology, but there was no new contribution concerning Late Jurassic ammonites.

The latest results of the Jurassic biostratigraphy of the Mecsek Mts. (PATAKY et al., 1982; FÖZY et al., 1985; TÖRÖK et al., 1987) report on Lower and Middle Jurassic ammonite biostratigraphy of the area.

The localities

The geographic position of the four studied sections is shown in Fig. 1.

The most important ammonite-bearing Upper Jurassic section is found in the vicinity of the small villages of Zengővárkony and Pusztakisfalu. The locality was already known by PETERS (1862), and a more detailed description was given by VADÁSZ (1935). The micropalaeontological succession of the section was established by Nagy (1964).

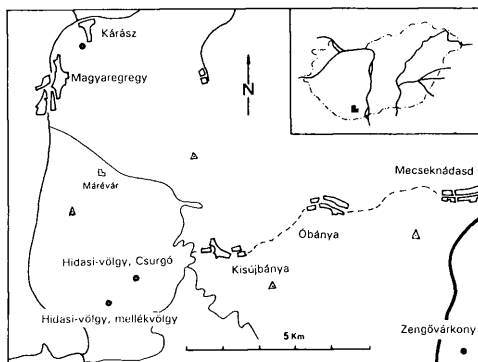


Fig. 1. Location of the profiles.

There is a small ravine east of the main road No. 6, where Upper Jurassic rocks crop out on both sides. The best outcrop is on the left side of the ravine, where Oxfordian, Kimeridgian, and Tithonian rocks are exposed in a more or less clear succession. There is a small, abandoned quarry which exposes the Tithonian part of the series. Until now this was the only section where bed-by-bed ammonite collection was carried out.

On the right side of the valley, there is another abandoned limestone quarry where Kimmeridgian rocks are exposed.

Another locality is found close to the village of Kárász. In a roadcut immediately above the swimming pool, the Upper Jurassic sediments and the Lower Cretaceous

volcanic rocks form a chaotic series. The profile yielded some poorly preserved Tithonian ammonites.

The third and the fourth localities were found close to each other, in the Hidasi Valley area. One of them is located in the main valley, about 200 metres above the spring called „Csurgó”. Here „ammonitico rosso”-type Upper Jurassic limestone containing Tithonian fossils is exposed. The other locality is in a side ravine of the Hidasi Valley. Here, above the relatively thick series of Bajocian and Bathonian rocks, some beds yielded Callovian ammonites (TÖRÖK et al., 1987). Higher up in the ravine several metre thick cherty limestone is exposed which is overlain by a few metres of red, nodular ammonite-rich limestone becoming lighter and less nodular at the top. Both the red and the light-coloured limestone yielded Tithonian ammonites.

Ammonite biostratigraphy

Oxfordian

The Oxfordian stage is very poorly known in the Mecsek Mts. Until now, only the Zengővárkony locality yielded ammonites of this stage from a one-metre thick, compact, white, moderately nodular, fossiliferous limestone bank. The following faunula, representing a narrow interval of the upper Middle or Upper Oxfordian, needs further study (with number of specimens):

<i>Sowerbyceras</i> sp.	1
<i>Holcophylloceras</i> sp.	1
<i>Phylloceras</i> sp.	1
<i>Lytoceras</i> sp.	1
<i>Taramelliceras</i> sp.	1
<i>Aspidoceras</i> cf. <i>binodum</i> (OPP.)	1
<i>Euaspidoceras</i> sp.	2
<i>Orthosphinctes</i> sp.	1
<i>Perisphinctinae</i> div. sp.	5
<i>Bivalvia</i> sp.	1

Kimmeridgian

Kimmeridgian ammonites were also found only at the locality of Zengővárkony. Since the beds of this age are better exposed and more fossiliferous, this stage is better represented than the Oxfordian.

On the right side of the Zengővárkony ravine, in the abandoned quarry, 2 to 4 disturbed limestone layers yielded the following fossils:

<i>Sowerbyceras</i> sp.	1
<i>Lytoceras</i> sp.	4
<i>Taramelliceras</i> <i>pugile</i> (NEUM.)	1
<i>Taramelliceras</i> cf. <i>compsum</i> (OPP.)	5
<i>Taramelliceras</i> sp. aff. <i>trachinotum</i> (OPP.)	1
<i>Taramelliceras</i> sp.	22
<i>Aspidoceras</i> cf. <i>binodum</i> (OPP.)	2

<i>Aspidoceras</i> cf. <i>longispinum</i> (SOW.)	3
<i>Aspidoceras</i> sp.	8
<i>Hyboniticeras</i> cf. <i>pressulum</i> (NEUM.)	3
<i>Pseudowaagenia acanthophala</i> (ZITT.)	1
? <i>Orthosphinctes</i> sp.	3
" <i>Virgalithaceras</i> " sp.	2
Ataxioceratidae div. sp.	31

Exactly the same type of rock (red, green, and grey, marly limestone) containing seemingly the same fossil association, can be found on the opposite side of the small ravine, between the Oxfordian and Tithonian beds. However, the exposure is rather poor there.

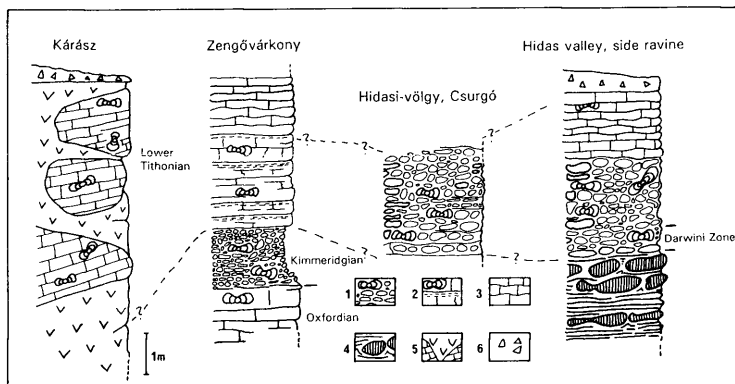


Fig. 2. Biostratigraphic correlation. 1. Nodular limestone with ammonites. 2. Limestone with shale intercalations and ammonites. 3. Platy, nodular limestone. 4. Siliceous limestone with chert nodules. 5. Nodular limestone with basalt dykes. 6. Quaternary debris.

This fossil assemblage, containing *Hyboniticeras* cf. *pressulum*, clearly belongs to the Beckeri Zone of the Upper Kimmeridgian. This is supported by the rich *Taramelliceras* association. The diverse perisphinctid fauna needs further, detailed taxonomic study.

It is worth to mention, that several interesting specimens from the same locality were found in the old collection of the Hungarian Geological Survey. One of them collected by VADÁSZ and labelled as *Simoceras* sp., and another undetermined ammonite, can be identified as *Nebroditcs cavouri* (GEM.). The genus suggests the presence of the deeper part of the Kimmeridgian in the Zengővárkony profile, while the species indicates the Cavouri Zone.

*Tithonian**Zengővárkony*

Tithonian ammonites were collected in each sampled locality, but only the Zengővárkony profile yielded a fauna collected bed-by-bed. Here, above the Oxfordian bank and a few beds with Kimmeridgian fossils, 7 beds were assigned to the Tithonian. The following taxa were encountered:

Bed 10

<i>Holcophylloceras</i> sp.	3
<i>Ptychophylloceras prychoicum</i> (Q.)	5
<i>Phylloceratina</i> sp.	15
<i>Lytoceras</i> sp.	2
<i>Protetragonites quadrisulcatus</i> (D'ORB)	18
<i>Lytoceratina</i> sp.	5
<i>Haploceras</i> cf. <i>elimatum</i> (OPP.)	9
<i>Haploceras</i> sp.	1
<i>Anaspidoceras neoburgense</i> (OPP.)	18
<i>Aspidoceras</i> sp.	1
<i>Aspidoceratidae</i> sp.	10
? <i>Aspidoceratidae</i> sp.	2
<i>Virgatolimoceras</i> sp.	2
<i>Ataxioceratidae</i> div. sp.	6
<i>Ammonites</i> sp.	25
<i>Pygope</i> sp.	11
<i>Nucleata</i> sp.	2

Bed 11

<i>Protetragonites</i> sp.	1
----------------------------	---

Bed 12

<i>Holcophylloceras</i> sp.	1
? <i>Pseudolimoceras</i> sp.	1
<i>Anaspidoceras neoburgense</i> (OPP.)	1
<i>Usseliceras</i> sp.	1

Bed 13

<i>Holcophylloceras</i> sp.	3
<i>Protetragonites</i> sp.	3
<i>Anaspidoceras neoburgense</i> (OPP.)	1

Bed 14

<i>Holcophylloceras</i> sp.	1
? <i>Substreblites</i> sp.	1
? <i>Haploceras</i> sp.	1
? <i>Anaspidoceras</i> sp.	1
<i>Ataxioceratidae</i> sp.	1

(Beds 15 and 16 yielded no megafossils.)

Bed 17

? <i>Simoceratidae</i> sp.	1
----------------------------	---

The presence of the relatively frequent *Anaspidoceras* and *Haploceras* as well as the appearance of the genera *Usseliceras* and ?*Pseudolissoceras* suggest Early Tithonian age. The division of the section into zones is uncertain but the presence of the Semiforme Zone is likely, on the basis of the common *Anaspidoceras neoburgense* and on the basis of the fauna as a whole. Beds above the Bed 10, representing the transition into the Lower Cretaceous succession, are partly covered by debris and yielded no ammonites.

Kárász

The volcanosedimentary rocks of the Kárász profile yielded the following ammonites:

<i>Ptychophylloceras pychoicum</i> (Q.)	1
<i>Calliphylloceras</i> sp.	1
Phylloceratinae sp.	1
<i>Protetragonites quadrisulcatus</i> (D'ORB.)	3
Lytoceratinae sp.	4
<i>Haploceras elimatum</i> (OPP.)	4
<i>Anaspidoceras</i> cf. <i>neoburgense</i> (OPP.)	4
<i>Virgatosimoceras</i> cf. <i>rothpletzi</i> (SCHNEID)	1
? <i>Virgatosimoceras</i> sp.	1
Ataxioceratidae sp.	1

Anaspidoceras neoburgense and *Virgatosimoceras* are indicative of Early Tithonian age. It is difficult to decide, whether the Semiforme or the Fallauxi Zone is represented in the material.

Side ravine of the Hidasi Valley

At this locality 4–5 metres thick fossiliferous Upper Jurassic limestone is found above the cherty formation. The lowest 60 cm is of „Ammonitico Rosso” type and yielded the following taxa:

<i>Ptychophylloceras pychoicum</i> (NEUM.)	8
Phylloceratinae sp.	4
<i>Pterolytoceras</i> sp.	2
<i>Protetragonites quadrisulcatus</i> (D'ORB.)	13
<i>Neochetoceras</i> sp.	1
<i>Semiformiceras</i> cf. <i>darwini</i> (NEUM.)	2
<i>Haploceras elimatum</i> (OPP.)	12
<i>Haploceras</i> sp.	3
<i>Anaspidoceras neoburgense</i> (OPP.)	5
Ataxioceratidae div. sp.	5

Higher in the succession, the rock becomes yellowish-white, similar to the Biancone. Due to the poor exposure, it is difficult to distinguish the in situ layers from the loose blocks. The upper part of the profile yielded the following megafossils:

<i>Ptychophylloceras</i> sp.	9
<i>Calliphylloceras</i> sp.	1

<i>Phylloceras</i> sp.	2
<i>Protetragonites</i> sp.	12
<i>Semiformiceras</i> sp.	1
<i>Haploceras elimatum</i> (OPP.)	11
<i>Haploceras carachtheis</i> (ZEUSCH.)	3
<i>Anaspidoceras neoburgense</i> (OPP.)	5
<i>Aspidoceras</i> cf. <i>rafaeli</i> (OPP.)	1
Ataxioceratidae div. sp.	4

The two assemblages, originating from different but close levels, are very similar to each other. Common *Aspidoceras* and *Haploceras* together with the densely ribbed perisphinctids, as well as the *Semiformiceras* specimen, suggest Early Tithonian age.

Hidasi-valley, „Csurgó”

The „Ammonitico Rosso”-type limestone exposed in the creek bed close to the spring „Csurgó” yielded the following assemblage:

<i>Ptychophylloceras pychoicum</i> (QU.)	3
<i>Phylloceratina</i> sp.	5
<i>Protetragonites quadrisulcatus</i> (D'ORB.)	7
<i>Haploceras elimatum</i> (OPP.)	2
<i>Haploceras carachtheis</i> (ZEUSCH.)	2
<i>Haploceras verruciferum</i> (ZITT.)	1
<i>Anaspidoceras neoburgense</i> (OPP.)	4
Ataxioceratidae div. sp.	3
Belemnites sp.	1

The fauna is Early Tithonian in age. *Haploceras verruciferum* is common in the Semiforme Zone, but may appear also in the upper part of the Darwini Zone.

Conclusions

Faunistical and biostratigraphical results

The following taxa are reported for the first time from the Mecsek Mts.:

Taramelliceras pugile (NEUM.)
Substreblites sp.
Semiformiceras cf. *darwini* (NEUM.)
Haploceras elimatum (OPP.)
Haploceras carachtheis (ZEUSCH.)
Haploceras verruciferum (ZITT.)
Aspidoceras cf. *longispinum* (SOW.)
Pseudowaagenia acanthomphala (ZITT.)
Nebroditis cavouri (GEMM.)
Virgatosimoceras cf. *rothpletzi* (SCHNEID)
Ortosphinctes sp.
Lithacoceras sp.
 „*Virgalithaceras*” sp.

Data on the Oxfordian and Kimmeridgian of the Mecsek Mts. are very scarce. This is, at least partly, due to the predominantly siliciclastic sedimentation during the late Middle Jurassic and early Late Jurassic. The exact age of the Oxfordian assemblage remains uncertain, while the Kimmeridgian fauna represents the Cavouri and the Beckeri Zones.

Tithonian faunas were collected from four localities in the Mecsek Mts. All of them yielded Early Tithonian ammonites. The lowermost Tithonian (Hybonotum) zone have not been documented. The subsequent (Darwini) zone was described from the Hidasi Valley. *S. darwini* was mentioned for the first time from the Hungarian material. The presence of the next (Semiforme) zone was tentatively reported from Zengővárkony, from the Hidasi Valley and from the Kárász section. The index form (*Haploceras verruciferum*) and the common occurrence of *Anaspidoceras* and *Haploceras* are the best markers of this level.

Stratigraphically younger ammonites have not yet been found in the Jurassic of the Mecsek Mts.

The biostratigraphic correlation of the studied profiles is given in Fig. 2.

Palaeobiogeography

It is necessary to answer the question raised in the introduction: whether the Upper Jurassic of the Mecsek Mts. is of „Mediterranean”, or „NW-European” affinity. With other words, is there any significant difference between the Upper Jurassic of the Transdanubian Central Range and the Mecsek Mts?

It is difficult to compare the two areas in the present state of the study, since about ten times more ammonites are available from the Transdanubian Central Range than from southern Hungary. Only some very cautious conclusions can be outlined.

The proportion of suborders is similar in the Upper Jurassic faunas of the Mecsek Mts. and the Transdanubian Central Range. In both areas, ammonites of the suborders Phylloceratina and Lytoceratina are very frequent.

The Oxfordian fauna was not studied in detail, but the general aspect of the assemblage is rather Submediterranean.

This is the case also in the Kimmeridgian, but here the more Mediterranean *Nebrodités cavouri* was also found.

The Tithonian assemblages (including *Semiformiceras darwini*, *Haploceras*, *Anaspidoceras*, *Virgatosimoceras*) also can be regarded as typical Submediterranean ones. In conclusion, the Upper Jurassic ammonites of the Mecsek Mts. reflect typical Tethyan aspect with certain Mediterranean affinity.

As far as the other megafauna is concerned, the brachiopods (*Pygope* and *Nucleata*) of the Mecsek Mts. are similar of those known from the Bakony Mts. (Transdanubian Central Range), therefore they also reflect Mediterranean features (Dr. A. VÖRÖS, pers. com.)

According to VÖRÖS (1980), the brachiopods from the Mecsek Mts. (and also from the Villány Mts.) show strong Mediterranean affinity from the Callovian onward.

GÉCZY (1973b) explained the similarities between the Upper Jurassic of the Mecsek Mts. and Bakony Mts. with the formation of a mid-oceanic ridge. VÖRÖS (1988)

developed a more sophisticated model, postulating a crustal fragment containing the Mecsek Mts. which was detached from Europe.

Palaeobiogeographical and palaeoecological factors are strongly connected in most cases and their separation was not successful during the present study. In spite of this, the similarities between the Upper Jurassic of the Bakony Mts. and Mecsek Mts. can be pointed out.

In conclusion, it is also reassuring that the results based on different fossil groups (ammonites and brachiopods), supported the same or similar hypothesis.

Acknowledgements

The author expresses his sincere thanks to the geologists L. BUJTOR, K. BODÓ and A. BARTHA and to the collectors L. SÖVÉR, T. BERTALAN, and Z. ORBÁN for providing material; to Dr. A. VÖRÖS for identifying the brachiopods; and for the Hungarian Credit Bank, who kindly sponsored the present study through the „Foundation for the Hungarian Science”. Investigations were also sponsored by the OTKA project No 2294.

Irodalom — References

- BILIK, I., HÁMOR, G., HETÉNYI, R. & NAGY, I. (1978): Magyarázó a Mecsek hegység földtani térképéhez 10.000-es sorozat, Kisbattyán, [Explanations to the geologic map of the Mecsek Mts., ser. 10.000, Kisbattyán], MÁFI Budapest (in Hungarian), 82 p.
- BÖCKH, J. (1880—1881): Adatok a Mecsek-hegység és dombvidéke jurakorabeli lerakódásainak ismeretéhez. I., II. [Contributions to the knowledge of Jurassic deposits of the Mecsek Mts.] — Értkezések a Természettudományok köréből, X—XI, (in Hungarian)
- FÖLDI, I., HETÉNYI, R., NAGY, I., BILIK, I. & HÁMOR, G. (1977): Magyarázó a Mecsek hegység földtani térképéhez 10.000-es sorozat, Hosszúhetény—É, [Explanations to the geologic map of the Mecsek Mts., ser. 10.000, Hosszúhetény—É], MÁFI Budapest (in Hungarian), 71 p.
- FÓZ, I., LANTAI, Cs. & SCHLEMMER, K. (1985): A Pliensbachian—Lower Cretaceous profile at Zobápuszta, Mecsek Mts., Hungary — Annales Universitatis Scientiarum Budapestinensis de Rolando Eötvös Nominatae, Sectio Geologica, 25, 97—115.
- GÉCZY, B. (1973a): Plate tectonics and palaeogeography in the East-Mediterranean Mesozoic. — Acta Geologica Academiae Scientiarum Hungaricae, 17, 421—428.
- GÉCZY, B. (1973b): The origin of the Jurassic faunal provinces and the Mediterranean plate tectonics. — Annales Universitatis Scientiarum Budapestinensis de Rolando Eötvös Nominatae, Sectio Geologica, 16, 99—114.
- HÁMOR, G., FÖLDI, M., BILIK, I., HETÉNYI, R. & NAGY, I. (1974): Magyarázó a Mecsek hegység földtani térképéhez 10.000-es sorozat, Magyaregregy, [Explanations to the geologic map of the Mecsek Mts. ser. 10.000, Magyaregregy], MÁFI Budapest, (in Hungarian), 51 p.
- HÁMOR, G., HETÉNYI, R. & NAGY, I. (1967): Magyarázó a Mecsekhegység földtani térképéhez 10.000-es sorozat, Pécsvárad, [Explanations to the geologic map of the Mecsek Mts. ser. 10.000, Pécsvárad] MÁFI Budapest, (in Hungarian), 57 p.
- HETÉNYI, R., FÖLDI, M., HÁMOR, G., NAGY, I., BILIK, I. & JANTSKY, B. (1976): Magyarázó a Mecsek hegység földtani térképéhez 10.000-es sorozat, Ófalu [Explanations to the geologic map of the Mecsek Mts. ser. 10.000, Ófalu], MÁFI Budapest, (in Hungarian), 74 p.
- HETÉNYI, R., HÁMOR, G. & NAGY, I. (1968): Magyarázó a Mecsek hegység földtani térképéhez 10.000-es sorozat, Apátvarasd, [Explanations to the geologic map of the Mecsek Mts. ser. 10.000, Apátvarasd], MÁFI Budapest, (in Hungarian), 55 p.

- KOVÁCS, L. (1953): A Mecsekhegység felső-dogger rétegei (Les couches du Dogger supérieur de la Montagne Mecsek) — Annual Report of the Hungarian Geological Institute of 1950, 89—94 (in Hungarian with French abstract)
- NAGY, I. (1964): A Zengővárkonynál feltárt malm rétegösszetétel mikrobiotáfis-vizsgálata (Examen microbiofacial du complexe du Malm en affleurement a Zengővárkony (Montagne Mecsek) — Annual Report of the Hungarian Geological Institute of 1961, I. 97—108, (in Hungarian with French and Russian abstracts).
- NAGY, I. (1966a): A *Stomiosphaera* és a *Cadosina* nemzetség rétegtani szerepe a mecseki felsőjuraiban (Sur le rôle stratigraphique des genres *Stomiosphaera* et *Cadosina* dans la Jurassique supérieur de la Montagne Mecsek) — Földtani Közlemény, 96/1, 86—104, (in Hungarian with French abstract)
- NAGY, I. (1966b): A mikrofácis vizsgálatok szerepe a mecseki felsőjura tagolásában (Les résultats d'études de microfacies en vue d'une subdivision du Jurassique supérieur des Montagnes Mecsek) — Annual Report of the Hungarian Geological Institute of 1964, 53—57, (in Hungarian with French and Russian abstracts).
- NAGY, I. (1971): A Palaeotrix kérdés. A fonalsalgák rétegtani szerepe a mecseki felsőjuraiban (Le problème de Palaeotrix le rôle des algues filiformes dans le Jurassique supérieur de la Montagne de Mecsek) — Annual Report of the Hungarian Geological Institute of 1969, 299—325, (in Hungarian with French summary).
- NAGY, I., HÁMOR, G., HETÉNYI, R. & BILIK, I., FÖLDI, M. (1978): Magyarázó a Mecsek hegység földtani térképéhez 10.000-es sorozat Kisújbánya, (Explanations to the geologic map of the Mecsek Mts. ser. 10.000, Kisújbánya), MÁFI Budapest, 88 p.
- PATAKY, N., JÓZSA, S. & DUNKL, I. (1982): Az ofalui Szén-völgy jura rétegsora. (The Jurassic sequence of Coal Valley) (Kohl-Thal) at Ófalu — Földtani Közlemény, 112/4, 383—394
- PETERS, K. (1862): Über den Lias von Fünfkirchen — Sitzungsberichte der kaiseliche Akademie der Wissenschaften, Mathematische-Naturwissenschaftliche Klasse, 46/6, 1—53
- TÖRÖK, Á., HAJDÚ, L., JEGES, A. (1987): Stratigraphy of a Middle Jurassic — Lower Cretaceous sequence of Zobákpuszta, Mecsek Mts., Hungary — Annales Universitatis Scientiarum Budapestinensis de Rolando Eötvös Nominatae, Sectio Geologica, 27, 186—200
- VADÁSZ, E. (1935): A Mecsekhegység. (Das Mecsek-Gebirge. — Magyar Tájak Földtani Leírása I, 1—148, Budapest, (in Hungarian and German)
- VÖRÖS, A. (1980): Liász és dogger brachiopoda provinciák a Nyugat-Tethysben (Lower and Middle Jurassic brachiopod provinces in the Western Tethys) — Földtani Közlemény, 110/3—4, 395—416, (in Hungarian with English abstract).
- VÖRÖS, A. (1988): Conclusions on Brachiopoda. In: RAKÚS, M., DERCOURT, J. & NAIRN, A. (eds.): Evolution of the Northern Margin of Tethys. — Mémoires de la Société Géologique de France, N.S. 154, 79—83, Paris.

Könyvkritika

VENKATACHALA, B.S. & SINGH, H.P. (szerk.) (1992): **Four Decades of Indian Palaeobotany (Birbal SAHNI Birth Centenary Tribute)**. — *The Palaeobotanist* 40 (1991), 1–545, Lucknow.

1991. november 11–24. között, az Indiai Tudományos Akadémia vendégeként résztvettem az intézetalapító Birbal SAHNI professzor születésének centenáriumi ünnepségein Lucknowban. A világhírű paleobotanikai intézet ez alkalomból előadássorozatot rendezett, amelyeknek igen fontos részét képezte az indiai paleobotanikai kutatások négy évtizede című sorozat. Az ott elhangzottak, az általuk kiadott *The Palaeobotanist* c. folyóirat negyvenedik kötetében jelentek meg B.S. VENKATACHALA és H.P. SINGH szerkesztésében. R.S. TIWARI, az intézet jelenlegi igazgatója, felkért a kötet ismertetésére.

A kötet a bevezetővel együtt 34 cikket tartalmaz.

Bevezető cikkében B.S. VENKATACHALA, az intézet akkori igazgatója összefoglalja az indiai paleobotanikai kutatások négy évtizedének főbb irányvonalait, eredményeit.

Igen jelentős cikkek foglalkoznak a prekambriumi metaphyta és metazoa maradványokkal (B.S. VENKATACHALA, Mukund SHARMA és Manoj SHUKLA, ill. P.K. MAITHY).

A Gondwana vegetációjával 8 cikk foglalkozik, 172 oldal terjedelemben. Shaila CHANDRA a perm Gondwana vegetáció változásai című dolgozatában a *Glossopteris*-flóra alapú vegetációtípusokat végigvezeti a perm időszakon. Remek színes rekonstrukciókkal ábrázolja a feltételezett ökoszisztémát. Hari K. MAHESHWARI cikke a Gondwanának a paleobotanika segítségével megrajzolt határait, földrajzi felosztásával foglalkozik. Usha BAJPAL a Gondwana területén élt növények tájegységenkénti változásait írja le és ábrázolja. A. K. SRIVASTAVA az ún. idegen flóramelek és a *Glossopteris*-flóra összefüggéseit vizsgálta. VIJAYA és R.S. TIWARI cikke a saccat pollenek morfoevolúciójának kapcsolatait vezetik le. R.S. TIWARI és Archana TRIPATHI a marker együttes zónák spórapollen társaságait tanulmányozták. Mindkét cikk nagyszerű képanyaggal is il-

lusztárlt. Suresh C. SRIVASTAVA a Gondwana Graben perm palynológiájáról ír. Shyam C. SRIVASTAVA és S.R. MANIK előadása — amely csak rezümé formájában jelent meg — az indiai triász flóra átmeneti jellegével foglalkozik.

A következőkben 3 cikk témája a júra-kréta időszak fontos flóraalkotója, a *Williamsonia* (Jayasri BANERJI, ill. a Villamsoniaceae család (R.D. SHARMA), valamint a mezozoós növények reprodukív biológiája (SHUK-DEV).

A paleogén megafossziliákból megállapított vegetációra vonatkozó ismereteket foglalja össze M.B. BANDE. Tájegységenként jellemzi a vegetációt, ökoszisztémát a paleovegetációból.

Neogén makromaradványok értékelését látjuk J. S. GULERIA cikkében. A maradványok alapján az indiai félszigetet gazdag trópusi vegetáció és trópusi klíma jellemezte, amit azután a Himalaya orogenezise nagyban befolyásolt. Erről a miocén-pliocén folyamán végbement vegetációváltozásról ír a Siwalik szukcesszió belüli N. AWASTHI. H.P. SINGH a kainozoikumi flóráváltozásokról ír szintén a Himalaya orogenezisével kapcsolatosan, különös tekintettel a klímaváltozásokra.

R.K. KAR a harmadidőszaki palynológiai szukcessziók, ÉK- és Ny-Indiában megállapított rétegtani jelentőségéről ír.

R.K. SAXENA a jelentős Neyveli lignit korát a palynológiai vizsgálatok segítségével döntötte el.

H.P. GUPTA a felső harmadkor-negyedkor vegetációváltozásairól ír makroleletek alapján.

Chhaya SHARMA palynológiai vizsgálatokra támaszkodva a Ny-Himalaya utolsó deglaciaciójáról, kezdődő paleoklíma oszcillációról ír.

Asha KHANDELWAL az indiai mangrove vegetáció holocén történetét ismerteti palynológiai vizsgálatok alapján.

D.B. AGRAVAL az utolsó 20.000 év klímaváltozásairól csak rezümét közöl.

R.R. YADAV az indiai évgyűrűkutatások eredményeit foglalja össze.

Karbonátos kőzetképző kréta-tercier algákról számol be A. RAJANIKANTHI.

S.B. BATHIA cikke rávilágít az újabb Charophyta kutatásokra. Mezozoós és kainozoós kori eredményekről számol be a régebbi paleozoós kutatások helyett.

K.P. JAIN, R. GARG és Khowaja ATEEQUZZANIAN az igen jelentős Dinoflagellata biosztratigráfiai kutatások fontosságát emelik ki és táblázatokon ábrázolják.

Anil CHANDRA fosszilis diatoma vizsgálatainak számos eredményét közli, kiemelve azok biosztratigráfiai és paleoökológiai fontosságát.

A köszönkeletkezés kérdéseivel három cikk foglalkozik. G.K.B. NAVALE a Gondwana szenek különböző keletkezési körülményeiből adódó különbségeket foglalja össze. ANAND-PRAKASH a Himalayában előforduló szenekről ír. Ezeknek kora perm, alsó és felső harmadkor. A perm és felső harmadkori szenek igen sok tektonikai hatásnak voltak kitéve és ezért sok kőzetanyagot tartalmaznak. Egye-

dül az alsó harmadkori szenek értékesek gazdasági szempontból.

Basant K. MISRA az indiai harmadkori szenek keletkezésével foglalkozik biopetrologiai és paleobotanikai szempontból.

Végül K.S. SARASWAT cikke archeobotanikai maradványokkal foglalkozik az őskori kultúrákban, azok szocioökonómiai dinamizmusát vizsgálja. A vizsgálatokat faszén, kutikula, szenesedett magok és termésmaradványok alapján végezte és ezek segítségével időrendi sorrendet és zónákat állított fel.

A kötetben foglalt cikkek igen jó kiállításiúak, térképekkel, rajzokkal, fény- és elektronmikroszkópos felvételekkel gazdagon illusztráltak. Evolúciós és biosztratigráfiai táblázatok mellett, igen gazdag irodalomjegyzékekkel ellátottak. Az, aki meg akarja ismerni az indiai paleobotanika mai helyzetét, eredményeit, összehasonlításokat kíván tenni saját kutatási eredményeivel, nem nélkülözheti e kötet ismeretét.

NAGY Lászlóné

A magyar földtani irodalom jegyzéke 1991

Bibliography of geological publications in Hungary 1991

KASZAP András¹

- ÁDÁM A.—KAUKKONEN, P.—MENVIELLE, M.—TARITS, P.: Is the magnetotelluric field in the Pannonian Basin distorted by Carpathian inhomogeneities? — Torzítják-e a magnetotellurikus teret a kárpáti elektromos inhomogenitások a Pannon medencében? — *Geofiz. Közl. (Geophys. Transactions)* 35. 4. 1990. pp. 287–299., 12 figs, hun, rus R
- ALGNER, H.—DRASKOVITS P.: IP method as a means of improving the siting of water wells — Vízkutak telepítésének optimalizálása a gerjesztett polarizációs módszer alkalmazásával — *Geofiz. Közl. (Geophys. Transactions)* 36. 1–2. 1991. pp. 93–102., 5 figs, hun, rus, R
- ALBU I.: lásd: GOMBÁR L.
- ALBU I.: lásd: POSGAY K.
- ALFÖLDI L.—LIEBE P.—OTTLIK P.: Hasznosítható-e a geotermikus energia Magyarországon? — Geothermic energy: can it be profitably exploited in Hungary? — *Magyar Tudomány XCVIII. (XXXVI.)* 2. 1991. pp. 144–157., 247. 6 figs, eng R.
- Alkotóközösség: A kolozsvári Bolyai Tudományegyetem kálváriája — *Természet Világa* 122. 3. 1991. pp. 121–125., 2 ábra, 2 táblázat
- ALMÁSI G.: A szén jövője a környezetvédelem-től függ — *BKL Bányászat* 123. 5. 1990. p. 301.
- ALPÁR L.: Nagy mágneses viharok fenyegetik a Földet — *Magyar Tudomány XCVIII. (XXXVI.)* 2. 1991. pp. 226–228.
- ALTNÖDER A.—AUJESZKY G.: Dunaföldvár—déli országhatár közötti Duna-jobbparti partiszűrűsű vízszerzés lehetőségei — Potential bank filtered supplies along the right-hand bank of the Danube between Dunaföldvár and the southern boundary — *Hidr. Közl.* 69. 3. 1989. pp. 159–167., 7 figs, 1 table, eng R
- ANDRÁSSY A.: Újra „terítéken” Ajka II. Mi legyen a hazai szénbányászattal? — *Magyar Hírlap* 24. évf. 201. szám, 1991. VIII. 28. p. 9., 1 kép
- ANONYMUS: A földtudomány új doktorai — *Földt. Kut.* XXXIII. 1–2. 1990. pp. 18 és 26.
- ANONYMUS: A magyar szén árával kapcsolatos BMCL és ORE szakértői jelentés összefoglalása (1. sz. háttéranyag) — *BKL Bányászat* 123. 6. 1990. pp. 377–380., 2 táblázat
- ANONYMUS: Összefoglalás a Mecseki Szénbányák költségcsökkentési és beruházási programjának angol szakértői vizsgálatáról (2. sz. háttéranyag) — *BKL Bányászat* 123. 6. 1990. pp. 389–392., 1 ábra, 4 táblázat
- ANONYMUS: Összefoglalás a dubicsányi új bányatelepítés gazdaságosságának angol szakértői vizsgálatáról (3. sz. háttéranyag)

¹1034 Budapest III. Nagyszombat u. 25.

- BKL Bányászat 123. 6. 1990. pp. 389—392., 1 ábra, 1 táblázat
- ANONYMUS: Összefoglalás az Ajka II. új bányatelepítés megvalósíthatósági tanulmányáról készülő BMCL-jelentés állásáról (4. sz. háttéranyag) — BKL Bányászat 123. 6. 1990. pp. 393—394.
- ANONYMUS: Vállalati szanálási tapasztalatok (5. sz. háttéranyag) — BKL Bányászat 123. 6. 1990. pp. 395—397.
- ANONYMUS: A világgiazi áraknak a hazai szénárban való érvényesítése esetén feltételezett eredmények és költségvetési kapcsolatok alakulása 1981 és 1989 között — BKL Bányászat 123. 6. 1990. pp. 398—401., 2 táblázat
- ANONYMUS: A hazai brikettgyártás kilátásai — BKL Bányászat 123. 6. 1990. pp. 402—404., 3 táblázat
- ANONYMUS: „A mecseki kokszolható széntermelés fejlesztése” elnevezésű állami akcióberuházás leállításával ill. átminősítésével kapcsolatos finanszírozási és szerződésjogi kérdések (8. sz. háttéranyag) — BKL Bányászat 123. 6. 1990. pp. 405—406.
- ANONYMUS: Találmányok és hasznosításuk az MTA Bányászati Kémiai Kutatólaboratóriumában — Magyar Tudomány XCVIII. (XXXVI.) 3. 1991. pp. 367—368.
- ANONYMUS: Végső búcsú a „melegvizű tavacs-kától” — Természet Világa 122.3. 1991. p. 143.
- ANONYMUS: Véleményünk köz(löny)ügyben — Természet Világa 122. 4. 1991. p. 178.
- ANONYMUS: Olajár — Természet Világa 122. 5. 1991. pp. 238—239., 2 ábra
- ANONYMUS: Az agy hűtése és az emberré válás — Élet és Tudomány XLVI. 4. 1991. pp. 106—107., 2 ábra
- ANONYMUS: Színarany a tenger fenekén — Élet és Tudomány XLVI. 5. 1991. p. 156.
- ANONYMUS: Epoxigyanta mészke helyett — Élet és Tudomány XLVI. 7. 1991. p. 220., 2 kép
- ANONYMUS: Gyors lemezodródás délről északra — Élet és Tudomány XLVI. 12. 1991. p. 379.
- ANONYMUS: Szeizmikus szelvény három kéreglemezen át — Élet és Tudomány XLVI. 22. 1991. p. 701.
- ANONYMUS: Zalai olajos történetek — OKGT Központi Hírlap XIII. évf. 3. szám, 1991. március, p. 7.
- ANONYMUS: Új berendezés a kitörés elfojtásához — OKGT Központi Hírlap XIII. évf. 7. szám, 1991. július, p. 7., 1 kép
- ANONYMUS: A kőolajipar új horizontja. 13. Kőolaj Világkongresszus — OKGT Központi Hírlap XIII. évf. 9. szám, 1991. szeptember, p. 5.
- ANONYMUS: A MOL Részvénytársaság igazgatósága — MOL XIII. évf. 11. szám, 1991. nov., pp. 1—2., 10 kép
- ANONYMUS: Az egri mezőben. Bíztható és kevésbé bíztható jelek — Alföldi Olajbányász XXVII. évf. 4. szám, 1991. április, p. 3., 3 kép
- ANONYMUS: Megalakult a MOL Rt. — Olajbányász XXVII. évf. 10. szám, 1991. október, p. 1., 1 kép
- ANONYMUS: Az NKfV (Nagyalföldi Kőolaj- és Földgáztermelő Vállalat) — Olajbányász XXVII. évf. 10. szám, 1991. október, p. 2.
- ANONYMUS: Kőguta. Gyémántpiac — HVG Heti Világgazdaság XIII. évf. 17. (622.) szám, 1991. április 27. pp. 20—21., 1 kép
- ANONYMUS: Csigát, kagylót vegyenek! Nemzeti Múzeum — Reggeli Pesti Hírlap II. évf. 244. szám, 1991. X. 17. p. 11.
- ANONYMUS: Arzenmentesítés a Nagykunságban. Ez aztán a mérge — Pesti Hírlap II. évf. 291. szám, p. 16.
- ANONYMUS: Üregkereső csodaszerekentű — Mai Nap II. évf. 74. szám, 1991. III. 29. p. 5., 1 kép
- ANTAL J.: Hobbi (Ásványgyűjtés) — Pesti Hírlap II. évf. 237. szám, 1991. X. 9. p. 10., 2 kép
- ANTALNÉ BODROGI M.: Felderítő- és részletes fázisú bauxitgeofizikai kutatás. Halimba-Dél sekélyterület — Detailed bauxite prospecting. Halimba-South near-surface area — A MÁELGI 1988—89. Évi Jel. (Annual Report of the Eötvös L. Geophys. Inst. of Hungary for 1988—89), Budapest, 1990. pp. 93—95., 3 figs, eng (p. 252.), rus (pp. 333—334.) R
- ARIC, K.: lásd: POSGAY K.
- ÁRKAI P.: lásd: SZEDERKÉNYI T.
- ÁRVÁNYÉ SÓS E.—BALOGH Kadosa—NGUYEN Van Quy—RAVASZ Cs.—RAVASZNÉ BARANYAI L.: Bazaltok magmatektonikai és

- korviszonyainak vizsgálata Bao Loc és Dilinh (Dél-Vietnam) térségében — Magmatic relations and K/Ar dating of the basaltic rocks in the region of Bao Loc and Dilinh (South Vietnam) — *Földt. Int. Évi Jel.* 1988-ról, I. rész (Relationes annuae inst. geol. publ. Hung.), Budapest, 1990. pp. 485—497., 4 figs, 1 table, eng R
- AJUESZKY G.: lásd: ALTNÖDER A.
- B.A.: Kútjavításokra kötünk szerződést a Szovjetunióval — *OKGT Központi Hírlap* XIII. évf. 6. szám, 1991. június, p. 1.
- BÁCSKAY E.: Antik források a bányászatról — *Antik Tanulmányok* XXXIII. 1985—86. fasc. 1. pp. 122—160. Budapest, 1988.
- BÁCSKAY E.: A pécsvárad-arany-hegyi késő neolitikus (Lengyeli kultúra) telep pattintott kőeszközei — Chipped stone implements from Pécsvárad-Arany-hegy in South Hungary (Lengyel Culture, Late Neolithic) — *Földt. Int. Évi Jel.* 1988-ról, I. rész (Relationes annuae inst. geol. publ. Hung.), Budapest, 1990. pp. 377—385., 3 figs, eng R
- BAGDASAROVA, N.Y.: lásd: BUKREEV, V.S.
- BAKAI J.—BAKAINÉ PAPP K.—SZÚCS I.: A bányageofizika szerepe a gázkitorrészek előrejelzésében és megelőzésében a Mecsek-i Szénbányánál — The role of mining geophysics in forecasting and preventing gas outbursts at Mecsek Coal Mines — *BKL Bányászat* 123. 7—8. 1990. pp. 440—444., 7 figs, ger, eng, rus, fre R
- BAKAINÉ PAPP K.: lásd: BAKAI J.
- BAKAY Á.: Energiatakarékosság és rugalmas erőműépítési program — Savings in energy and flexible construction of power plants — *BKL Kőolaj és Földgáz* 24. (124.) 3. 1991. pp. 65—66. In Hungarian
- BAKI Gy. — BODOKY T. — CZILLER E. — SCHOLTZ P: Possibilities and limitations of recompressive filtering in the processing of seam-wave seismic surveys — A rekompresziós szűrés lehetőségei és korlátai a telephullám szeizmikus mérések feldolgozásában — *Geofiz. Közl. (Geophys. Transactions)* 33. 3—4. 1988. pp. 221—236., 16 figs, hun, rus R
- BAKI Gy.: lásd: DETZKY G.
- BAKSA Cs.: További szervezatkorszerűsítés az Országos Érc- és Ásványbányánál — *BKL Bányászat* 123. 9—10. 1990. p. 555.
- BAKSA Cs.: Új gyártósor az Országos Érc- és Ásványbányák (OEÁ) felületi bányauzemében — *BKL Bányászat* 123. 9—10. 1990. p. 566., 2 kép
- BAKSA Cs.: Gipszétető Rudabányán — *BKL Bányászat* 123. 9—10. 1990. p. 599.
- BAKSA Cs.: Az Országos Érc- és Ásványbányák a 91. Budapesti Nemzetközi Vásáron — *BKL Bányászat* 123. 9—10. 1990. p. 648., 2 kép
- BALÁZS D.: Hévízfeltárás Érden — *Földrajzi Múzeumi Tanulmányok* 9. szám, Érd, 1991. pp. 51—57., 7 ábra
- BALÁZS D.: Vándorló kőóriások Észtországban — Moving giant-stones in Estonia — *Föld és Ég* XXVI. 2. 1991. pp. 52—55., 9 ábra
- BALÁZS M.: lásd: SZENDRŐ D.
- BÁLDI T.—NAGYÉ GELLAI Á.: Az esztergomi oligocén medencetöredék süllyedéstörténete — Subsidence history of an Oligocene basin fragment at Esztergom, Hungary — *Ált. Földt. Szemle (General Geol. Review)* 25. Budapest, 1990. pp. 119—149., 20 figs, 1 table, eng R
- BÁLDI T.: lásd: BÁLDINÉ BEKE M.
- BÁLDINÉ BEKE M.—BÁLDI T.: A bakonyi eocén medence süllyedéstörténete — Subsidence history of the Bakony Eocene basin in W-Hungary — *Ált. Földt. Szemle (General Geol. Review)* 25. Budapest, 1990. pp. 83—118., 19 figs, 1 table, eng R
- BALINI, M.: lásd: KOVÁCS Sándor
- BALLA K.: Cél: A kutatás és a termelés integrációja — *Alföldi Olajbányász* XXVII. évf. 12. szám, 1991. augusztus—szeptember, p. 6.
- BALLA K.—KÓKAI J.—NÉMETH Gusztáv—PÁLYI A.—POGÁCSÁS Gy.—RÁDLER B.—SZALAY Á.—SZALÓKY I.—SZENTGYÖRGYI K.—VÖLGYI L.: A magyarországi szénhidrogénkutatás értékelése és korszerűsítése — Evaluation and modernization of prospecting for hydrocarbons in Hungary — *Földt. Kut.* XXXIII. 1—2. 1990. pp. 27—33., 1 table, eng, rus R
- BALLA L.—MATING B.: Kis áteresztőképességű szénhidrogéntárolókban a kút környéki egyfázisú áramlás modellezése — The modelling of the single-phase flow of hydro-

- rocarbon reservoirs of small permeability in the vicinity of wells — BKL Kőolaj és Földgáz 24. (124.) 4. 1991. pp. 105–107., 2 figs, rus, ger, eng R
- BALLA Z.—DUDKO A.—KÖVESI G.: A Rába-vonal és az MK-1 reflexiós szeizmikus szelvény menti gravitációs anomáliák értelmezése — The Rába line and the interpretation of gravity anomalies along seismic profile MK-1 — A MÁELGI 1988–89. Évi Jel. (Annual Report of the Eötvös L. Geophys. Inst. of Hungary for 1988–89), Budapest, 1990. pp. 19–47., 9 figs, 3 tables, eng (pp. 246–247) rus (pp. 326–328) R
- BALOG Gy.: lásd: CSATHÓ B.
- BALOGH Iván: Computer simulation of ^{252}Cf neutron fields in bauxite well logging — A ^{252}Cf neutronforrás terének számítógépes szimulációja a bauxitkarotázásban — Geofiz. Közl. (Geophys. Transactions) 33. 3–4. 1988. pp. 267–293., 22 figs, 5 tables, hun, rus R
- BALOGH Kadosa—LOBITZER H.—PÉCSKAY Z.—RAVASZ Cs.—SOLTI G.: Kelet-stájerországi és burgenlandi terciér vulkanitok K/Ar kora — K/Ar dating of Tertiary volcanic rocks in East Styria and Burgenland — Földt. Int. Évi Jel. 1988-ról, I. rész (Relationes annuae inst. geol. publ. Hung.), Budapest, 1990. pp. 451–468., 3 figs, 4 tables, eng R
- BALOGH Kadosa: lásd: ÁRVÁNÉ SÓS E.
- BALOGH Kálmán: VÍGH Gyula életműve születése centenáriuma alkalmából — Gyula VÍGH's life-work, to the centenary of his birth — Földt. Tudománytört. Évk. (Annals of the History of Hung. Geology) 1985–86. (12. sz.), Budapest, 1990. pp. 55–63., eng R
- BALOGH Kálmán (szerk.): Szedimentológia I. kötet. Társzerzők: BALOGH Kálmán, BÉRCZI I., HAAS J., JÁMBOR Á. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1991. 547 oldal, 645 vonalas és fényképfő, 22 fényképtábla, 63 táblázat, 20,7x28,7 cm. Ára: 1180,— Ft.
- BANCSI I.: lásd: WAIJANDT J.
- BANDAT Horst: lásd: HÁLA J.
- BANKÓ Z.: Nádas tavon: a Velencei-tó — At a „Reedy Lake”: the Velence-Lake — Föld és Ég XXVI. 4. 1991. pp. 122–125., 5 figs. In Hungarian
- BÁNYAI J.: lásd: CSÍKY G.
- BARABÁS Z.: Létezik-e olajfaló? — Élet és Tudomány XLVI. 7. 1991. p. 214., 1 kép
- BARÁTH I.: lásd: SZENTPÁLY M.
- BARÁZ Cs.: Földtörténeti emlékek a Bükkalján — Geohistoric finds in the Bükk Mountains — Föld és Ég XXV. 3. 1990. pp. 86–88., 5 figs. In Hungarian
- BARDÓCZ B.: Tisztelt olvasó — OKGT Központi Hírlap XIII. évf. 8. szám, 1991. augusztus, p. 4.
- BÁRDOSY Gy.: A hazai ásványi nyersanyagkutatás és értékelés korszerűsítésének kérdései — Problems of the modernization of the exploration and evaluation of mineral raw materials in Hungary — Földt. Kut. XXXIII. 1–2. 1990. pp. 5–11. eng, rus R
- BARLAI Z.: lásd: SZIGETI G.
- BARMWELL, A.: Kőzetek és ősmaradványok. Usborne Természetbúvár Könyvek. Usborne Publishing Ltd., London, 1983. Fordította: K. PAPP Lászlóné. 32 p., színes képekkel. Budapest, 1990. 119,— Ft.
- BARNABÁS K.—STRAUSZ L.: A délnyugat-dunántúli pannonikum — Pannonian in SW Transdanubia (Hungary) — Földt. Közl. (Bull. of the Hungarian Geol. Soc.) 119. 3. 1989. pp. 191–306., 11 figs, 6 plates, 1 table. Abstract in English, pp. 292–306.
- BARTA É.: KAPOLYI László — Mai Nap III. évf. 74. szám, 1991. III. 29. p. 3.
- †BARTKÓ L.: lásd: JASKÓ S.
- BATTA I.: Középkori bányászatunk és kohászatunk a Metercsán — Medieval mining and metallurgical processes represented by the Metercia — BKL Bányászat 123. 9–10. 1990. pp. 617–627., 11 figs, ger, eng, rus, fre R
- BECHTEL: azaz: A San Francisco-i Bechtel Mémőkiroda független szakértői felülvizsgálata a Bős-Nagymaros vízlépcsőrendszer környezeti hatásairól. 2.1.2. Talajvíz — Hidr. Közl. 71. 3. 1991. pp. 189–191.
- BECHTEL: azaz: a Bechtel Mérőkiroda szakvéleménye (t.i. a Bős—Nagymaros duzzasztóművek hatásvizsgálatáról) — Hidr. Közl. 71. 4. 1991. pp. 249–255. (folytatás)
- BECK M.: A Természettudományi Közlemény története — Természet Világa 122. 4.

1991. pp. 162–166., 3 ábra
- BEKE I.: Gondolatok a szénbányászat szerkezet-átalakulásáról — BKL Bányászat 123. 9–10. 1990. pp. 561–562.
- BELLÉR J.: A Föld. Juventus, Budapest, 1991. 62 oldal, színes képekkel. 288,— Ft.
- BENCE G.—BIHARI D.—LANTOS M.: Bazalt-vulkáni kúrtők kimutatása mágneses módszerrel a Balaton-felvidéken — Geomagnetic measurements to detect basalt volcanic vents in the Balaton Highland — Földt. Int. Évi Jel. 1988-ról, I. rész (Relationes annuae inst. geol. publ. Hung.), Budapest, 1990. pp. 363–369., 8 figs, eng R
- BENCsik I.—CsABA J.: Nedvesgőztermelési lehetőségek Csongrád—Békés megyében — OKGT Központi Hírlap XIII. évf. 9. szám, 1991. szeptember, p. 4., 1 kép
- BENDE I.—GÁL I.: A francia állami szénbányászat gazdasági helyzete, politikája — Present economical situation and policy of the French nationalised coal mining industry — BKL Bányászat 123. 9–10. 1990. pp. 603–608., 8 figs, ger, eng, rus, fre R
- BENEDEK D.: A korszerű jövesztéstechnika fejlődése a tatabányai mészkőbányában 2. rész — Development and mechanization of improved winning technics in the former Tatabánya quarry of Hungarian General Collieries Ltd. Part 2. — BKL Bányászat 123. 5. 1990. pp. 337–340., 4 figs. In Hungarian
- BENKE I.: A BKL Bányászat összehasonlítása egyes külföldi bányászati folyóiratokkal — BKL Bányászat 123. 9–10. 1990. pp. 659–660.
- BENKŐ Z.—GOMBOS Z.—MIKLÓS T.: Új, magyarországi föld alatti gáztároló létesítésének rezervoármérnöki vizsgálata — Reservoir engineering studies for the establishment of a new underground gas storage in Hungary — BKL Kőolaj és Földgáz 24. (124.) 2. 1991. pp. 33–35., 3 figs, rus, ger, eng R
- BÉRCES S.: lásd: F. Gy.
- BÉRCZES S.—NÉMETH Géza—PÉTER R.: Előadásainak kivonata az OMBKE októberi szakmai napján: A nagylengyeli mező feltárásának és termelési múltjának története — MOL XIII. évf. 11. szám, 1991. nov. p. 8.
- BÉRCZI Sz.: Kristályoktól bolygótestekig. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1991. 193 o. 46 ábra. Ára: 585,— Ft.
- BERECZKY Cs.: lásd: TAKÁCS E.
- BERGMANN, H.: Ausztria karsztvízkészletének hasznosítása és védelme — Utilization and protection of the karstic water resources in Austria — Vízügyi Közl. LXX. 3. 1988. pp. 451–458., 3 figs, rus, eng, ger R
- †BERTALAN K.—SZÉKELY K.: A magyar barlangkutatás története évszámokban — History of the Hungarian speleology in data — Föld és Ég XXIV. 8. 1989. pp. 245–247. In Hungarian
- BESZEDA T.: lásd: SZENDRŐ D.
- BETHLEN G.A.: A Therma Drill öblítőfolyadék alkalmazása Kelet-Venezuelában — The utilization of the Therma Drill drilling mud in Eastern Venezuela — BKL Kőolaj és Földgáz 24. (124.) 4. 1991. pp. 111–114., 5 tables, rus, ger, eng R
- BIHARI D.: lásd: BENCE G.
- BIHARI L.-né: lásd: SZENDRŐ D.
- BIRCHER E.: Szent Borbála tisztelete az európai bányászatban — Saint Barbara's cult in European mining countries — BKL Bányászat 123. 9–10. 1990. pp. 628–630. ger, eng, fre, rus R
- BÍRÓ J.: A mecseki bányáuzemek széntermelési költségfüggvényei — Cost functions for coal production at Mecsek coal mines — BKL Bányászat 123. 7–8. 1990. pp. 485–490., 12 figs, 5 tables, ger, eng, rus, fre R
- BÍRÓ J.—MAGDA I.: A Pécsi bányáuzem — Establishment of Pécs Mine — BKL Bányászat 123. 7–8. 1990. pp. 503–508., 7 figs, ger, eng, rus, fre R
- BITTERLY, J.: lásd: CANTIN, J.M.
- BITTERLY, M.: lásd: CANTIN, J.M.
- BLIŽKOVSKY, M.: lásd: POSGAY K.
- BOBOK E.—MATING B.—NAVRATIL L.: Geotermikus energia-termelés rugalmas tágu-lással és vízvisszasajtolással — Geothermic power production through elastic expansion and water injection — BKL Kőolaj és Földgáz 24. (124.) 3. 1991. pp. 67–71., 3 tables, rus, ger, eng R
- BOBOK E.—MATING B.—NAVRATIL L.—TURZÓ Z.: A geotermikusenergia-termelés hőmérsékletviszonyai zárt rendszerbeli kút

- esetén — The temperature conditions of the production of geothermal energy in the case of a well of a closed system — BKL Kőolaj és Földgáz 24. (124.) 6. 1991. pp. 161—169., 8 figs., 1 table, rus, ger, eng R
- BOBOK E.—NAVRATIL L.: Folyási görbék turbulens tartományának meghatározása csőviszkoziméterrel — The determination of the turbulent field of flow curves by a tube viscosimeter — BKL Kőolaj és Földgáz 24. (124.) 5. 1991. pp. 137—144., 5 figs, 1 table, rus, ger eng R
- BOBOK E.—NAVRATIL L.: Tengelyirányú turbulens áramlás egytengelyű hengerpálcák között — Axial turbulent flow between uniaxial cylinder jackets — BKL Kőolaj és Földgáz 24. (124.) 7. 1991. pp. 211—218., 4 figs, rus, ger, eng R
- BOD Péter Á.: ipari és kereskedelmi miniszter beszéde a 40. Bányásznapon rendezett központi ünnepségen — BKL Bányászat 123. 11—12. 1990. pp. 677—679.
- BODA J.: lásd: BOGSCH L.
- BODOKY T.: Opening address of the workshop — Geofiz. Közl. (Geophys. Transactions) 36. 3—4. 1991. pp. 119—120.
- BODOKY T.: lásd: BAKI Gy.
- BODOKY T.: lásd: CZILLER E.
- BODROGI M.: lásd: GULYÁS Á.
- BOGSCH L.—BODA J.: Az őslénytani oktatás története a Budapesti Tudományegyetemen — The history of teaching paleontology at the University of Budapest — Földt. Tudománytört. Évk. (Annals of the History of Hung. Geology) 1985—86. (12. sz.), Budapest, 1990. pp. 122—137. eng R
- BOGSCH L.: lásd: ZAPFE, H.
- BOHN P.—MERZICH P.: Prognosztikus geomorfológiai ipari hulladéklarakók kutatása távérzékeléses módszerekkel — The prospecting for prognostic geomorphologic industrial waste storers with telesensing methods — Földt. Kut. XXXIII. 3. 1990. pp. 127—135., eng, rus R
- BOHNÉ HAVAS M.: A Szilágyi Agyagmárga Formáció faunisztikai jellemzése — A description of fauna of the Szilágy Claymarl Formation — Földt. Int. Évi Jel. 1988-ról, I. rész (Relationes annuae inst. geol. publ. Hung.), Budapest, 1990. pp. 213—233., 2 figs, 5 table, eng R
- BORDÁS R.: A mágneses anizotrópia és felhasználása paleomágneses adatok korrekciójában — Magnetic anisotropy and its use in correcting palaeomagnetic data — A MÁ-ELGI 1988—89. Évi Jel. (Annual Report of the Eötvös L. Geophys. Inst. of Hungary for 1988—89), Budapest, 1990. pp. 218—223. 3 tables. In English pp. 309—311.
- BORSY Z.—FÉLEGYHÁZI E.—CSONGOR É.: A Bodrogek kialakulása és vízhálózatának változásai — Development of the Bodrogek and its drainage changes — Alföldi Tanulmányok 1989. v.XIII. Békéscsaba, 1989. pp. 65—82., 10 figs, 2 tables, eng, rus R
- BÖCKH Hugó: lásd: S.A.
- BÖCKH Hugó: lásd: VITÁLIS Gy.
- BÖCKH Hugó: lásd: ZSÁMBOKI L.
- BÖCKH János: lásd: VITÁLIS Gy.
- BÖRÖCZKY T.: lásd: MINDSZENTY A.
- BRAUN L.: lásd: SZALAY I.
- BRAUN L.: lásd: SZÖRÉNYI Z.
- BREUER J.—SZABÓ Imre: Külfejtés és környezet — Természet Világa 122. 5. 1991. pp. 229—231., 3 ábra
- BRUKNER-WEIN A.: lásd: KRISTAN-TOLLMANN, E.
- BUDAI T.—CSILLAG G.—VÖRÖS A.—DOSZTÁLY L.: Balaton-felvidék, Mencshely, Cser-tető: Felsőörsi Mészko Formáció, Buchensteini Formáció — Magyarország geológiai alapszelvényei, a Földtani Intézet kiadványa, Budapest, 1991.
- BUDAI T.—DOSZTÁLY L.: A balaton-felvidéki ladini képződmények rétegtani problémái — Stratigraphic problems associated with the Ladinian formations in the Balaton Highland — Földt. Int. Évi Jel. 1988-ról, I. rész (Relationes annuae inst. geol. publ. Hung.), Budapest, 1990. pp. 61—79., 3 figs, 1 table, 3 plates, eng R
- BUDAI T.—VÖRÖS A.: Balaton-felvidék, Szentantalfa: Tagyoni Mészko Formáció, Buchensteini Formáció — Magyarország geológiai alapszelvényei, a Földtani Intézet kiadványa, Budapest, 1991.
- BUDAI T.: lásd: KOVÁCS Sándor
- BUDAI T.: lásd: VÖRÖS A.
- BUJTOR L.: Albai és Cenomán Ammonoideák paleobiogeográfiai értékelése az Alp-kárpáti és a mediterrán Tethys régióban — Palaeo-

- biogeographic evaluation of Albian and Cenomanian ammonoids in the Alpine-Carpathian and Mediterranean Tethys region — Ált. Földt. Szemle (General Geol. Review) 25. Budapest, 1990. pp. 305–325., 10 figs, 1 table, eng R
- BUKREEV, V.S.—KNYAZEV, V.N.—IVANTSA, A.I.—ZAROUTSKIJ, A.A.—PERUNOV, B.S.—KOLESNIK, V.E.—BAGDASAROVA, N.Y.: New model of quartz sation „Sigma” and fluxgate magnetometer FM-2 — Új típusú Sigma kvarc berendezés és FM-2 fluxgate magnetométer — Geofiz. Közl. (Geophys. Transactions) 36. 3–4. 1991. pp. 227–237., 2 figs, hun, rus R
- BURDIN, J.: lásd: CANTIN, J.M.
bús: Arany a talp alatt. Csak egy a hat közül a nagybörzsőnyi lelőhely — Mai Nap III. évf. 55. szám, 1991. III. 6. p. 6., 1 ábra
- BÚS E.: Aranylesen — Mai Nap III. évf. 59. szám, 1991. III. 11. pp. 12–13., 7 kép
- BÜTTNER Gy.: lásd: GULYÁS Á.
- CANTIN, J.M.—BITTERLY, J.—BURDIN, J.—FOLQUES, J.—PILLET, R.—BITTERLY, M.—GILBERT, D.—MENVIELLE, M.—CLERC, G.: Recent developments of the instrumentation in French antarctic magnetic observatories — Az északi sarki francia mágneses obszervatóriumok műszerezettségének legutóbbi fejlesztései — Geofiz. Közl. (Geophys. Transactions) 36. 3–4. 1991. pp. 239–259., 6 figs, 2 tables, hun, rus R
- CASTAÑEDA, J.A.: lásd: SZÖRÉNYI Z.
- CHIKÁN G.-né: Völgyirány-statisztikai vizsgálat IBM PC számítógépre kidolgozott program alapján — An IBM PC computer program for the orientation statistics of valley pattern — Földt. Int. Évi Jel. 1988-ról, I. rész (Relationes annuae inst. geol. publ. Hung.), Budapest, 1990. pp. 349–354., 6 figs, eng R
- CHIKÁN-JEDLOVSKY M.: lásd: CHIKÁN G.-né
- CHIZHOVA, M.V.: lásd: GOLKOVA, G.V.
- CHOLAKOV, N.—SZÓNOKY M.: Clay minerals in the composition of the Paleogene sediments from the Hvoina Synclinala, Central Rhodopes — Geologica Rhodopica 1. — 1st Bulgarian-Greek Symposium, Smolyan (Bulgaria) 1987. Kliment Ohridski Univ. Press, Sofia, 1989. pp. 453–459., 2 tables
- CHOLNOKY J.: TELEKI Pál: tanítványom és tanártársam — Pál TELEKI: my student and fellow lecturer — Földrajzi Múzeumi Tanulmányok 9. szám, Érd, 1991. pp. 3–6., 3 figs, eng R
- CLERC, G.: lásd: CANTIN, J.M.
- CLIET, Ch.—DUBESSET, M.: Polarization analysis in three-component seismics — Polarizációs elemzés a három komponenses szeizmikában — Geofiz. Közl. (Geophys. Transactions) 34.1. 1988. pp. 101–119., 18 figs, hun, rus R
- COLES, R.L.—MENVIELLE, M.: Some thoughts concerning new digital magnetic indices — Néhány gondolat az új digitális mágneses indexekkel kapcsolatban — Geofiz. Közl. (Geophys. Transactions) 36. 3–4. 1991. pp. 303–312., 2 figs, hun, rus R.
- CORRADA, R.: lásd: CSERNY T.
- CRAMPIN, S.: The geological and industrial implications of extensive-dilatancy anisotropy — A húzási-tágulási anizotrópia földtani és ipari következményei — Geofiz. Közl. (Geophys. Transactions) 34. 1. 1988. pp. 83–99., 2 tables, hun, rus R
- CZICZLAVICZ L.: A másodlagos-harmadlagos művelés kútkikészésének tapasztalatai — Experiences gained in connection with the well completion during the secondary-tertiary exploitation — BKL Kőolaj és Földgáz 24. (124.) 1. 1991. p. 22. rus, ger, eng R
- CZICZLAVICZ L.—FEDERER I.—JUHÁSZ Ferenc—SZITÓ J.: Feltárófúrások kútkiképzési technológiájának korszerűsítése — The modernization of the well completion technology of exploitation — BKL Kőolaj és Földgáz 24. (124.) 4. 1991. pp. 108–110, rus, ger, eng R
- CZILLER, E.—BODOKY T.—SCHOLTZ P.: Bányabeli reflexiók mérések alkalmazhatósága többretegű barnakőszén-telepekben — In-mine reflection measurements in multi-seam brown coal deposits — A MÁELGI 1988–89. Évi Jel. (Annual Report of the Eötvös L. Geophys. Inst. of Hungary for 1988–89), Budapest, 1990. pp. 137–143., 6 figs, eng (pp. 264–266.), rus (pp. 348–349.) R
- CZILLER E.: lásd: BAKI Gy.

- CSABA J.: lásd: BENCSIK I.
- CSABAY L.-né: A Magyar Állami Földtani Intézet tudományos munkatársai 1988-ban — Scientific workers of the Hungarian Geological Institute in 1988 — Földt. Int. Évi Jel. 1988-ról, I. rész (Relationes annuae inst. geol. publ. Hung.), Budapest, 1990. pp. 17—23.
- CSAPÓ G.—SÁRHIDAI A.: Geodéziai gravimetria — Geodetic gravimetry — A MÁELGI 1988—89. Évi Jel. (Annual Report of the Eötvös L. Geophys. Inst. of Hungary for 1988—89), Budapest, 1990. pp. 225—228., 3 figs. In English pp. 313—314. In Russian pp. 399—401.
- CSÁSZÁR G.: Emlékezés ifj. NOSZKY Jenőről, születésének 75. évfordulóján — In memoriam Jenő NOSZKY Jr. to the 75th anniversary of his birth — Földt. Tudománytört. Évk. (Annals of the History of Hung. Geology) 1985—86. (12.sz.), Budapest, 1990. pp. 30—36. eng R
- CSÁSZÁR G.: Correlating the Tethyan Cretaceous — Activities and achievement of IGCP project 262, 1991. Episodes 14.2. pp. 153—154.
- CSÁSZÁR G.—GALÁCZ A.—HAAS J.—KÁZMÉR M.—KOVÁCS Sándor—NAGYMAROSY A.—SZENTGYÖRGYIK.—VÖRÖS A.: Paleogeography of the Pannonian Basin. In: RAKÚS, M.—DERCOURT, J.—NAIRN, A. E. M. (eds.): Evolution of the Northern Margin of Tethys (The Results of IGCP Project 198), Vol. III, Mém. Soc. Géol. France, N.S. 154. 3. Paris, 1990. pp. 63—89.
- CSÁSZÁR G.—TURNSEK, D.: Atoll vestiges from the Lower Cretaceous of the Mecsek Mts, Hungary — Field Symposium on Tethyan Cretaceous Formations and related mineral resources. Abstract, Project, Tirane, 1991.
- CSÁSZÁR G.: lásd: HAAS J.
- CSÁSZÁR G.: lásd: KOVÁCS Sándor
- CSÁSZÁR G.: lásd: LOBITZER, H.
- CSATH B.: Magyarország vízkutatói — Megemlékezés MAZALÁN Pálról — Water explorers of Hungary — Commemorating Pál MAZALÁN — BKL Kőolaj és Földgáz 24. (124.) 5. 1991. pp. 154—158., 6 figs. In Hungarian
- CSATH B.: ZSIGMONDY Vilmos — Hidr. Közl. 69. 2. 1989. p. 120., 1 kép
- CSATH B.: lásd: L. G.
- CSATHÓ B.—BALOG Gy.—GYÖRGY T.—SCHÖN-VISZKY L.—PRÁCSEER E.—SZILASI Gy.—TÓTH Csaba: Légi-geofizikai mérések alkalmazása a bauxitkutatásban — Application of airborne geophysical measurements in bauxite prospecting — A MÁELGI 1988—89. Évi Jel. (Annual Report of the Eötvös L. Geophys. Inst. of Hungary for 1988—89), Budapest, 1990. pp. 167—176., 9 figs. In English pp. 278—282. In Russian pp. 363—368.
- CSATHÓ B.: lásd: GULYÁS Á.
- CSATHÓ B.: lásd: SZILÁGYI I.
- CSATHÓ B.: lásd: TÓTH Csaba
- CSEP B. — DÖVÉNYI P.—HORVÁTH Ferenc: Hőttörténeti modellszámítások kritikai vizsgálata — A critical examination of thermal history calculations — Földt. Kut. XXXIII. 4. 1990. pp. 3—8., 8 figs, eng, rus R
- CSÉRI D.: lásd: SZENTPÁLY M.
- CSEERNY T.—CORRADA, R.: A Balaton aljzatának szedimentológiai térképe — Sedimentary maps of the basement of Lake Balaton — Földt. Int. Évi Jel. 1988- ról I. rész (Relationes annuae inst. geol. publ. Hung.), Budapest, 1990. pp. 169—176., 3 figs, eng R
- CSEERNY T.: lásd: NAGYNÉ BODOR E.
- CSEERNYÁK L.—HAJAGOS B.—LANDY I.—LANTOS M.—STEINER F.: The dependence of the estimated values on the sample size n. In: STEINER F. (ed.): The most frequent value. Introduction to a modern conception of statistics. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1991. pp. 123—133., 7 figs
- CSETHE A.: A mecseki szénbányászatról: múlt, jelen, jövő — BKL Bányászat 123. 7—8. 1990. pp. 433—435.
- CSÍKY G.: Beszámoló és megemlékezések az 1985. évről — Report and commemorations — Földt. Tudománytört. Évk. (Annals of the History of Hung. Geology) 1985—86. (12. sz.), Budapest, 1990. pp. 7—16. In Hungarian
- CSÍKY G.: Beszámoló és megemlékezések az 1986. évről — Report and commemorations, 1986 — Földt. Tudománytört. Évk. (Annals of the History of Hung. Geology) 1985—86. (12. sz.), Budapest, 1990. pp.

- 17–30. In Hungarian
- CSÍKY G.: A XVIII. századi kolozsvári kémiai-kohászati iskola története — The history of the 18th century school of chemistry and metallurgy at Kolozsvár — Földt. Tudománytört. Évk. (Annals of the History of Hung. Geology) 1985–86. (12. sz.), Budapest, 1990. pp. 37–46. eng R
- CSÍKY G.: A 140 éves Magyarhoni Földtani Társulat alapítása és működése — The history and activities of the 140-year old Hungarian Geological Society — Földt. Tudománytört. Évk. (Annals of the History of Hung. Geology) 1985–86. (12. sz.), Budapest, 1990. pp. 47–54. eng R
- CSÍKY G.: BÁNYAI János, a Székelyföld kutatója és hűséges fia (születése 100. évfordulóján) — János BÁNYAI, researcher and true son of Széklerland (to the 100th anniversary of his birth) — Földt. Tudománytört. Évk. (Annals of the History of Hung. Geology) 1985–86. (12. sz.), Budapest, 1990. pp. 64–82., 7 figs, eng R
- CSÍKY G.: PAPP Károly emlékezete — In memoriam professor Károly PAPP — Földt. Tudománytört. Évk. (Annals of the History of Hung. Geology) 1985–86. (12. sz.) Budapest, 1990. pp. 92–114., 10 figs, eng R
- CSÍKY G.: A Kolozsvári Tudományegyetem ásvány-földtani intézetének története (1872–1959) — The history of the Institute of Mineralogy-Geology at the University of Kolozsvár (1872–1959) — Földt. Tudománytört. Évk. (Annals of the History of Hung. Geology) 1985–86. (12. sz.), Budapest, 1990. pp. 138–150. eng R
- CSÍKY G.: Az International Committee on the History of Geological Sciences XIII. nemzetközi szimpóziuma (Pisa–Padova, 1987. szeptember 24–október 1.) — Report on the XIIIth Symposium of INHIGEO (Pisa–Padova, 24 September–1 October 1987) — Földt. Tudománytört. Évk. (Annals of the History of Hung. Geology) 1985–86. (12. sz.), Budapest, 1990. pp. 168–174., 2 figs. In Hungarian
- CSÍKY G.: Krónika az 1983. évről — Chronicle of the year 1983 — Földt. Tudománytört. Évk. (Annals of the History of Hung. Geology) 1985–86. (12. sz.), Budapest, 1990. pp. 197–200. In Hungarian
- CSILLAG G.: lásd: BUDAI T.
- CSILLAG G.: lásd: GULYÁS Á.
- CSISKO, M.: lásd: GORKNÍK, B.
- CSONGOR É.: lásd: BORSY Z.
- CSONTOSNÉ KISS K.—KOLOSZÁR L.: Balaton-felvidék, Hidegkút DK-i vége: Csopaki Márga Formáció — Magyarország geológiai alapszelvényei. Földtani Intézet kiadványa, Budapest, 1991.
- CSONTOSNÉ KISS K.—KOLOSZÁR L.: Balaton-felvidék, Sóly, vasútállomásnál: Csopaki Márga Formáció — Magyarország geológiai alapszelvényei. Földtani Intézet kiadványa, Budapest, 1991.
- CSORDÁS L.—LÓKI J.: A talajvízszint változásának vizsgálata a Nagykunságban és a Hajdúságban — Investigations of groundwater level changes in the Nagykunság and Hajdúság — Alföldi Tanulmányok 1989. v.XIII. Békéscsaba, 1989. pp. 47–64., 9 figs, 1 table, eng, rus R
- CSORDÁS-TÓTH A.: lásd: MINDSZENTY A.
- CSÓTI T.: Kísérleti geostatistikai számítások a Dudari szénmedencében — Experimental geostatistical calculations for the coal basin of Dudar — Földt. Kut. XXXIII. 1–2. 1990. pp. 85–89., 2 tables, eng, rus R
- DALIA L.: Afrikában jártak, mozit hoztak, tudományos kincseket találtak — Reform IV. évf. 1. szám, 1991. jan. 4. pp. 30–31., 5 kép
- DALLOS F.-né: Bányászok a környezetvédelemért — BKL Bányászat 123. 9–10. 1990. pp. 657–658.
- DALLOS F.-né: A Lovászi-mező 50 éves. Ötven évvel ezelőtt állították termelésbe a lovászi kőolaj- és földgázmezőt — BKL Kőolaj és Földgáz 24. (124.) 1. 1991. pp. 1–2.
- DANK V.: A távérzékelés földtani és ipari alkalmazása (Előszó) — Geological and industrial utilization of the tele sensing (Introduction) — Földt. Kut. XXXIII. 3. 1990. p. 3. (In Hungarian)
- DANK V.: Megnyitóbeszéd a Magyar Természettudományi Társulat újjáalakuló közgyűlésén, 1990. június 18-án — Földt. Kut. XXXIII. 3. pp. 88. és 118.
- DANK V.: Irma, te édes... — Alföldi Olajbányász XXVII. évf. 3. szám, 1991. március,

- p. 2.
- DANK V.: lásd VIDOS D.
- DANKNÉ SZENTGYÖRGYI V.: Nehéz utolsó évet kezdett az Országos Kőolaj- és Gázipari Tröszt — OKGT Központi Hírlap XIII. évf. 6. szám, 1991. június, pp. 1—2.
- DAURES, R.—TARIEL, P.: Applying three-component records in wave field separation — Háromkomponensű felvételek alkalmazása hullámterek szétválasztására — *Geofiz. Közl.* (Geophys. Transactions) 33. 1. 1987. pp. 23—39., 17 figs.
- DE MOEGEN, H.—ROUGE, J.—WENTS, A.: A párnagáz helyettesítése inert gázzal aquifer tárolóban — The substitution of cushion gas by inert gas in an aquifer — *BKL Kőolaj és Földgáz* 24. (124.) 2. 1991. pp. 51—56., 8 figs, rus, ger, eng R
- DENIS, C.: lásd: VARGA Péter
- DÉR I.—VENKOVITS I.: Az Esztergom vízárosi karsztforrás története és összefüggése a Duna vízállásával — The functioning of the Vízváros karst spring as related to the Danube's water level fluctuation — *Földt. Int. Évi Jel.* 1988-ról, I. rész (Relationes annuae inst. geol. publ. Hung.), Budapest, 1990. pp. 269—275., 4 figs, 1 table, eng R
- DEREGOWSKI, S.M.: Integral implementation of dip moveout — A dőléskorrekció (DMO) eljárás megvalósítása integrál operátorokkal — *Geofiz. Közl.* (Geophys. Transactions) 33. 1. 1987. pp. 11—22., 8 figs, hun, rus R
- DESHWAL, P.S.: Love wave scattering due to a surface impedance — Love-hullám szórádás kiékelődő, nagy akusztikus impedanciájú vékony felszíni rétegen — *Geofiz. Közl.* (Geophys. Transactions) 33. 3—4. 1988. pp. 175—185., 5 figs, hun, rus R
- DETRE Cs.: A „Bükk-fennsíki mészkő” biofáciái — The biofacies of the „Bükk Plateau Limestone” — *Földt. Int. Évi Jel.* 1988-ról, I. rész (Relationes annuae inst. geol. publ. Hung.), Budapest, 1990. pp. 177—182., 3 figs, eng R
- DETRE Cs.: A tudat és az agy kozmológiája — *Tudomány* (Scientific Amer.), Budapest, 1991. aug. pp. 32—33.
- DETRE Cs.: Az euriók tényező a progresszív evolúcióban — II. Magyar Ökológus Kongresszus, Keszthely, 1991. MTA kiadása, Budapest, 1991. p. 43.
- DETRE L.—PUSKÁS L.: Aladaglar: „Hét tó” a Középső Torosban — „Seven Lakes” in the Middle Toros-Mountain — *Föld és Ég XXVI.* 4. 1991. pp. 106—111., 8 figs, in Hungarian
- DETZY G.—BAKI Gy.—SZABÓ P.: Épületek rezgésállóságának vizsgálata — Investigations of the resistance of buildings to vibrations — *A MÁELGI* 1988—89. Évi Jel. (Annual Report of the Eötvös L. Geophys. Inst. of Hungary for 1988—89), Budapest, 1990. pp. 146—150., 5 figs, eng (pp. 267—268.), rus (pp. 351—352.) R
- DETZY G.: lásd: HERMANN L.
- DIANISKA L.: lásd: HERMANN L.
- DIETRICH, H.: lásd: EMBEY-ISZTIN A.
- D. LÓRINCZ K.—POLCZ I.—SZABÓ P.: A Szolnok—Törökszentmiklós környékén végzett szeizmikus reflexiós mérések — The seismic survey of the Szolnok—Törökszentmiklós area — *A MÁELGI* 1988—89. Évi Jel. (Annual Report of the Eötvös L. Geophys. Inst. of Hungary for 1988—89), Budapest, 1990. pp. 65—69., 2 figs, eng (p. 249.) rus (pp. 330—331.) R
- DOBOS I.: MIHÁLTZ István emlékezete, halálának 25. évfordulóján — In memoriam István MIHÁLTZ to the 25th anniversary of his death — *Földt. Tudománytört. Évk.* (Annals of the History of Hung. Geology) 1985—86. (12. sz.), Budapest, 1990. pp. 83—91. eng R
- DOBRÓKA M.—GYULAI Á.—ORMOS T.—TAKÁCS E.: A hazai bányabeli geofizikai mérések helyzete a szén- és bauxitbányászatban — The situation of geophysical measurements carried out Hungarian coal and bauxite mines — *Földt. Kut. XXXIII.* 1—2. 1990. pp. 35—45., 4 figs, eng, rus R
- DOMOKOS Gy.-né: A távérzékelte felvételekből nyerhető adatok és információk — Data and informations to be gained from telesensed pictures — *Földt. Kut. XXXIII.* 3. 1990. pp. 5—31., 23 figs, eng, rus R
- DOMOKOS M.: Áttekintés a domb- és hegyvidéki tározók hidrológiai méretezésének egyes módszereiről — Hydrological dimensioning of storage reservoirs in hilly and mountainous regions — *Hidr. Közl.* 71. 4. 1991. pp. 209—212., 4 figs, eng R

- DOMOKOS T.—KORDOS L.—KROLOPP E.: A bélmegyeri Csömöki-domb földrajzi viszonyai, holocén Mollusca és gerinces faunája — Geographical conditions, Holocene mollusc and vertebrate faunas of the Csömök hillock, Bélmegyer — Alföldi Tanulmányok 1989. v.XIII. Békéscsaba, 1989. pp. 85—102., 9 figs, 2 tables, eng, rus R
- DON Gy.: Győr—Észak mélyföldtani térképváltozatok és magyarázó. In: SCHAREK P. (szerk.): A Kisalföld földtani térképsorozata, Győr—Észak. A M. Áll. Földtani Intézet kiadása, Budapest, 1991.
- DON Gy.: Mosonmagyaróvár, mélyföldtani változatok és magyarázó. Ibid.
- DOSZTÁLY L.: lásd: BUDAI T.
- DOSZTÁLY L.: lásd: KOVÁCS Sándor
- DOSZTÁLY L.: lásd: VÖRÖS A.
- DOWNES, H.—EMBEY-ISZTIN A.—JAMES, D.—UPTON, B.G.J.—SCHARBERT, H.G.: Continental lithosphere in extension: Volcanics and xenoliths from the Pannonian Basin — Internat. Volcanological Congress (Abstracts) IAVCEI, Mainz, 3—8 Sept. 1990.
- DÖVÉNYI P.: lásd: CSÉP B.
- DRASKOVITS P.: Geoelektromos vizkutatás a Rum és Ikervár közötti Rába-partszakaszon — A Geoelectric survey for water supply and investigation of placers on the terraces of the River Rába in western Hungary — A MÁELGI 1988—89. Évi Jel. (Annual Report of the Eötvös L. Geophys. Inst. of Hungary for 1988—89), Budapest, 1990. pp. 98—103., 5 figs, eng (pp. 252—253.), rus (pp. 334—335.) R
- DRASKOVITS P.: lásd: AIGNER, H.
- DRAXLER, I.: lásd: KRISTAN-TOLLMANN, E.
- DUBESSET, M.: lásd: CLIFT, Ch.
- DUDÁS J.—NIESNER, E.—VERŐ L.: Resistivity and IP parameters used for hydrogeologic purposes and differentiation between non-metallic minerals — Ellenállás és GP paraméterek felhasználása hidrogeológiai célokra és nemfém ásványok megkülönböztetésére — Geofiz. Közl. (Geophys. Transactions) 36. 1—2. 1991. pp. 81—92., 6 figs, 1 table, hun, rus R
- DUDÁS J.: lásd: HOBOT J.
- DUDICH E.: Magyarok Amerikában. Magyar közreműködés a 28. Nemzetközi Geológus-kongresszuson, Washington D.C., Egyesült Államok, 1989. július 9—19. — Földt. Közl. (Bull. of the Hungarian Geol. Soc.) 119. 3. 1989. pp. 319—321.
- DUDICH E.: IGCP híradó — Földt. Közl. (Bull. of the Hungarian Geol. Soc.) 119. 3. 1989. pp. 321—322.
- DUDICHNÉ dr. VENDL Mária—dr. KOCH Sándor: A drágakövek különös tekintettel a mesterséges drágakövekre. Budapest, 1935. 468 oldal, 25 ábra, XXIV tábla. Kiadja a Királyi Magyar Természettudományi Társulat. Természettudományi Kiadóvállalat CIV.(104.) kötet. A XXI. (1935—37. évi) ciklus első kötete a könyvkiadóvállalat előfizetői számára. Hasonmás kiadás. Novorg Kft., Budapest, 1991. Ára 1500,— Ft.
- DUDKO A.: lásd: BALLA Z.
- DUMA Gy.: A fazekasság hagyományos mázainak olomvegyületei — Lead compounds used in conventional pottery glazes — Építőanyag XLII. 6. pp. 208—215., 4 figs, 4 tables, eng, ger, rus R
- DUNKL I.: A középhegységi eocén fedős bauxitok törmelékes cirkonkristályainak fission track kora: a korai eocén vulkanizmus bizonyítéka — Fission track age of zircon grains from Eocene-covered bauxites of the Transdanubian Central Range (Hungary): evidence for Early Eocene volcanism — Ált. Földt. Szemle (General Geol. Review) 25. Budapest, 1990. pp. 163—177., 9 figs, 1 table, eng R
- DUNKL I.—NAGYMAROSY A.: Új adatok az eocén/oligocénhatárkérdéshez: fission track kormeghatározások az alsóoligocén tardi agyag tufarétegein — New data to the age of the Eocene/Oligocene boundary: fission track study on tuff layers of the Lower Oligocene Tard Clay — Ált. Földt. Szemle (General Geol. Review) 25. Budapest, 1990. pp. 151—162., 5 figs, 2 tables, eng R
- DUNKL I.: A láthatóvá tett földtani kor — Természet Világa 122. 3. 1991. pp. 119—120., 3 ábra
- DÜRR J.: Az Eötvös-inga száz éve — Népszabadság XLIX. évf. 251. szám, 1991. X. 26. p. 23., 2 kép
- dürr-montskő: Földrengés a közelben. Hazánk mérsékelt aktivitású zóna — Magyar Nem-

- zet LIV. évf. 166. szám, 1991. július 17. p. 12.
- EDELMANN, A.K.: How vibrator behaviour influences seismic results — Hogyan befolyásolják a vibrátor tulajdonságai a szeizmikus eredményeket — *Geofiz. Közl. (Geophys. Transactions)* 32. 4. 1987. pp. 307—312., 1 fig. hun, rus R
- EDELMANN, H.A.K.: Foreword for the special issue „Anisotropy, shear waves and polarization measurements” — Előszó a különkiadáshoz — *Geofiz. Közl. (Geophys. Transactions)* 34. 1. 1988. pp. 5—6. (In English)
- ELSHOLTZ L.: NÉMETH László 1925—1988 — *Földt. Közl.* 119. 2. 1989. pp. 173—175., arckép, bibliográfia
- ELSTON, D.P.—LANTOS M.—HÁMOR T.: Az Alföld pannóniai (s.l.) képződményeinek magnetosztatográfiája — *Magnetostratigraphic and seismic stratigraphic correlations of Pannonian (s.l.) deposits in the Great Hungarian Plain* — *Földt. Int. Évi Jel.* 1988-ról, I. rész (*Relationes annuae inst. geol. publ. Hung.*), Budapest, 1990. pp. 109—134., 13 figs, eng R
- EMBEY-ISZTIN A.—SCHARBERT, H.G.—DIETRICH, H.—POULTIDIS, H.: Mafic granulite and clinopyroxenite xenoliths from the Transdanubian Volcanic Region (Hungary) Implication for the deep structure of the Pannonian Basin — *Mineralogical Magazine (Min. Society, London)* 54. 1990. pp. 463—483., 9 figs, 7 tables
- EMBEY-ISZTIN A.: lásd: DOWNES, H.
- ENGELHARD, L.: Stress-induced anisotropy in elastic media — Feszültség által kiváltott anizotrópia rugalmas közegben — *Geofiz. Közl. (Geophys. Transactions)* 34. 1. 1988. pp. 59—81., 4 figs, 1 table, hun, rus R
- ERDÉLYI G.-né: Az Országos Földtani Adattár számítógépes nyilvántartási rendszerének kialakítása — Establishing a computer-based registration system for the National Geological Data Base — *Földt. Int. Évi Jel.* 1988-ról, I. rész, (*Relationes annuae inst. geol. publ. Hung.*), Budapest, 1990. pp. 433—437. 3 tables, eng R
- ERDÉLYI M.: lásd: NEMERE P.
- ERNST, T.: lásd: NOVOZYNSKI, K.
- ESZTÓ Z.: A szénbányászat fejlődése Szumátra szigetén — *BKL Bányászat* 123. 6. 1990. p. 421.
- ESZTÓ Z.: Új nagy színesérc-előfordulás műrevonása Portugáliában — *BKL Bányászat* 123. 7—8. 1990. p. 490., 1 táblázat
- FÁBIÁNCICS L.: Építőanyagkutatói, bányászati és rekultivációs mintaterületeken távérzékelés-módszerek felhasználása — The utilization of teleensing methods in model areas for the exploration of building materials, mining and recultivation — *Földt. Kut. XXXIII.* 3. 1990. pp. 89—92. eng, rus R
- FAHDI G.: Mélyütések — *BKL Bányászat* 123. 9—10. 1990. pp. 653—654.
- FALLER G.: Tíz megfontolás a bányavállalati vagyoneértékeléshez — *BKL Bányászat* 123. 6. 1990. p. 407.
- FARKAS I.: Magnezitkutatás Törökországban — *Magnesite prospecting in Turkey* — *A MÄELGI 1988—89. Évi Jel. (Annual Report of the Eötvös L. Geophys. Inst. of Hungary for 1988—89)*, Budapest, 1990. pp. 229—231., 3 figs. In English pp. 315—316. In Russian pp. 403—404.
- FARKAS I.—KARDEVÁN P.—REZESSY G.—SCHMID, Ch.—SZABADVÁRY L.—WEBER, F.: EM soundings in water- and brown-coal prospecting case histories — EM szondázás alkalmazása a víz- és barnaköszén-kutatásban. Esettanulmányok — *Geofiz. Közl. (Geophys. Transactions)* 36. 1—2. 1991. pp. 103—111., 5 figs. hun, rus R
- FARKAS I.: lásd: SZILÁGYI I
- FARKAS L.: lásd: SZENTPÉTERY I.
- FARKAS P.: A talajpusztulást befolyásoló geológiai tényezők a Balaton vízgyűjtőjének déli részén — Geological factors influencing soil erosion in the southern catchment area of Lake Balaton — *Földt. Int. Évi Jel.* 1988-ról, I. rész (*Relationes annuae inst. geol. publ. Hung.*), Budapest, 1990. pp. 91—99., 3 figs, eng R
- FÉDERER I.: lásd: CZICZLAVICZ L.
- FÉDERER I.: lásd: SZEPESI J.
- FEJYVÁRI T.—GASZTONYI É.—KALÓ J.—RADOVITS L.—SZABÓ Zoltán—ZELENKA T.: A földtani távérzékelés alkalmazása az érc- és ásványbányászati nyersanyagkutatásoknál — The application of remote sensing in the

- raw material explorations of ores and minerals — *Földt. Kut.* XXXIII. 3. 1990. pp. 69–86., 10 figs, eng, rus, R
- FEgyVÁRI T.—HORVÁTH János—ZELENKA T.: A paleovulkáni szerkezetek a Tokaji hegységben űr- és légifénykép alapján — *Paleo-volcanic structures in the Tokaj Mountain on the basis of space and aerial photos* — *Földt. Kut.* XXXIII. 3. 1990. pp. 123–125., 2 figs, eng, rus R
- FEJES I.: lásd: HOBOT J.
- FEJES I.: lásd: KIRÁLY E.
- FEKETE B.: lásd: VERMES L.
- FEKETE K.: A fekete arany titka — *Élet és Tudomány* XLVI. 2. 1991. pp. 40–42., 2 ábra
- FÉLEGYHÁZI E.: lásd: BORSY Z.
- FELTIZI D.: Kaptárkövek Érd környékén — *Földrajzi Múzeumi Tanulmányok* 9. szám, Érd, 1991. pp. 58–59., 2 ábra
- FELVÁRI Gy.: lásd: MINDSZENTY A.
- FÉNYES J.: lásd: MOLNÁR B.
- FERENCZ Gy.: A megifjodott mező. Ünnepi, szakmai nap Gellénházán — *MOL* XIII. évf. 11. szám, 1991. nov. p. 2., 1 kép
- F.Gy.: Amikor még „kalapeldobással kutatták” az olajat. Beszélgetés a nyugdíjba készülő BÉRCES Sándorral — *OKGT Központi Hírlap* XIII. évf. 2. szám, 1991. február, p. 6.
- F.Gy.: Új és régi gáztelepek hasznosítása. Környezetkímélő beruházások Zalában. — *MOL* XIII. évf. 10. szám, p. 3.
- FILIPOVIĆ, I.: lásd: PEŠIĆ, L.
- FLEISCHER T.: Kik ijesztenek a kormányt? Vita energiaellátásunk helyzetéről, jövőjéről (7) — *BKL Bányászat* 123. 7–8. 1990. pp. 525., 533. és 544.
- FODOR B.—TÓTH Álmos: A megbízhatóság és a bányászati kockázat aktuális kérdései a bauxitkutatás és a bauxitbányászat területén — *Timely problems of reliability and mining risk in the field of prospecting and mining of bauxite* — *Földt. Kut.* XXXIII. 1–2. 1990. pp. 67–72.
- FODOR L. I.: Tisztítás vízpermettel. Kövek ápolása — *Élet és Tudomány* XLVI. 8. 1991. pp. 242–243., 5 kép
- FOKKEMA, J.T.: lásd: LEYDS, F.B.
- FOLQUES, J.: lásd: CANTIN, J.M.
- FOLTÁNYI Zs.: Döntésre várva — *Természet Világa* 122.5. 1991. p. 232.
- FÖLDESI J.: Külszíni robbantások szeizmikus hatásának vizsgálati eredményei és az épületek okai a külfejtések közelében — *Results of the investigations into the seismic effects of blasting operations on surface and the causes of damages in buildings near opencast mines* — *BKL Bányászat* 123. 9–10. 1990. pp. 589–599., 9 figs, 8 tables, ger, eng, rus, fre R
- FÖLDVÁRI M.: Measurement of different water species in minerals by means of thermal derivatography. *In: Series of Lecture Notes in Earth Sciences: Thermal Analysis in the Geosciences.* Springer Verlag, Berlin, 1991. pp. 84–101., 7 figs, 4 tables
- FÖLDVÁRI M.: Charakterisierung von Bauxiten mittels Infrarotspektroskopie. *In: Einsatzmöglichkeiten der Infrarotspektroskopie bei der Untersuchung von Tonmineralen.* (Eine Kongressausgabe). Zentralinstitut für anorg. Chemie, Berlin, 1991. pp. 31–35., 3 Fig., 2 Taf.
- FÖLDVÁRI M.—PAULIK F.—PAULIK J.: Possibility of thermal analysis of different types of bonding of water in minerals — *Journal of Thermal Analysis* vol. 33. 1988. pp. 121–132., 8 figs, 2 tables, ger, rus R
- FÖLDVÁRI M.: lásd: SZENTPÉTERY I.
- FÖRDÖSNÉ BOZÓ M.—HÁLA J.: Kutatás- és tudománytörténeti dokumentumok mikrofilmezése — *Microfilming the documents of history of research and science* — *Földt. Int. Évi Jel.* 1988-ról, I. rész (Relationes annuae inst. geol. publ. Hung.), Budapest, 1990. pp. 425–431., 4 figs, eng R
- FÖZY I.: Felsőjura ammonitesz biostratigráfia a Bakony hegységben — *Upper Jurassic ammonite biostratigraphy in the Bakony Mts. (Hungary)* — *Földt. Közl. (Bull. of the Hungarian Geol. Soc.)* 119. 2. 1989. pp. 133–156., 6 figs, 5 plates, eng, rus R
- FÖZY I.: Felsőjura ammonitesz-ősföldrajz az Alp-kárpáti régióban — *Upper Jurassic ammonite palaeobiogeography in the Alpine-Carpathian region* — *Ált. Földt. Szemle (General Geol. Review)* 25. Budapest, 1990. pp. 287–304., 8 figs, eng R
- FÖZY I.: Vulkánok, amelyek nem tüzet hánytak. Keresztül a Déli-Kárpátokon — *Természet Világa* 122. 1. 1991. pp. 31–33.,

6 ábra

- FÖZY I.: Isteni őslények: az ammoniteszek — *Természet Világa* 122. 3. 1991. pp. 102—105., 6 ábra
- FÖZY I.: A Góbi „sárkányai” — *Természet Világa* 122. 5. 1991. pp. 215—218., 5 ábra
- FÖZY I.: Geológiai kirándulás Romániában — *Geological excursion to Roumania* — *Föld és Ég* XXVI. 2. 1991. pp. 34—38., 11 ábra
- FÜGEDI U.: lásd: Ó. KOVÁCS L.
- FÜLEKI Gy.—LOVAG K.: Védőcső nélküli műtárgykeresztezések — *Crossing of objects without protecting tubes* — *BKL Kőolaj és Földgáz* 24. (124.) 4. 1991. pp. 126—128. rus, ger, eng R
- FÜLÖP Á.: Vita a bányatörvényről. Rendezzék a földtani kutatásokat — *Pesti Hírlap* II.évf. 274.szám, 1991. nov. 22. p. 4.
- FÜLÖP J.: A Földtani Bizottság állásfoglalása — *Magyar Tudományos Akadémia Földtani Tudományos Bizottság Értesítő*, 1991. március, pp. 7—9.
- FÜRÉSZNÉ MOLNÁR A.: Tatabánya múzeumai — *BKL Bányászat* 123. 5. 1990. p. 336.
- FÜST A.: Hozzászólás SOLYMOSSI Franciska—dr. NAGYNÉ dr. CZIGONY Ilona: „Földtani kutatási adatok korszerű feldolgozása a teljes vertikumban” című tanulmányához — *Földt. Kut.* XXXIII. 1—2. 1990. p. 34.
- FÜST A.—JUHÁSZ András—MOLNÁR Sándor: Geostatistikai vizsgálatok a dubicsányi kőszénterületen — *Geostatistical examination on the coal area of Dubicsány* — *Földt. Kut.* XXXIII. 1—2. 1990. pp. 73—78., 4 figs, 3 tables, eng, rus R
- FÜST A.—GUTMANN Gy.—MOLNÁR Sándor: A lencsehegyi telepparaméterek geostatistikai vizsgálata — *Geostatistical examination of the deposit parameters of Lencsehegy* — *Földt. Kut.* XXXIII. 1—2. 1990. pp. 79—84., 4 figs, 4 tables, eng, rus R
- FÜST A.—MOLNÁR S.—SZIDAROVSKY F.: Paraméterbecslés eltérő megbízhatóságú adatokkal — *Parameter estimation with data of different reliabilities* — *Földt. Kut.* XXXIII. 4. 1990. pp. 61—67., 5 figs, eng, rus R
- FÜST A.: A geostatistikai feldolgozás eredményeinek kockázati vizsgálata — *Risk examination of the results of the geostatistical processing* — *Földt. Kut.* XXXIII. 4. 1990. pp. 69—73., eng, rus R
- G.A.: Az elemi szén harmadik módosulata — *Természet Világa* 122. 3. 1991. p. 116., 1 ábra
- GÁL I.: lásd: BENDE I.
- GÁL N.—Ó. KOVÁCS L.: Felszín alatti vizek kémiai adatainak feldolgozása matematikai módszerekkel — *Statistical analysis of chemical data from subsurface waters* — *Hidr. Közl.* 71. 4. 1991. pp. 224—231., 8 figs, 6 tables, eng R
- GÁL-SOLYMOSS K.: lásd: MINDSZENTY A.
- GALÁZC A.: A magyarországi bath ammonitesz-faunák paleobiogeográfiai jellegei — *Palaeobiogeography of Bathonian ammonoids from the Alpine-Carpathian region and stable Europe* — *Ált. Földt. Szemle (General Geol. Review)* 25. Budapest, 1990. pp. 273—286., 3 figs, 1 table, eng R
- GALÁZC A.: lásd: CSÁSZÁR G.
- GALÁZC A.: lásd: KOVÁCS Sándor
- GALAMBOS I.: Vállalkozási lehetőség a kútjavítóknak számára — *OKGT Központi Hírlap* XIII. évf. 4.szám, 1991. április, pp. 1—2.
- GALAMBOS S.: lásd: VARGA G.
- GASZTONYI É.: lásd: FEGYVÁRI T.
- GAZDA I.: A 150 éves Természettudományi Társulat első korszakának kronológiája 1841—1848. — *Természet Világa* 122. 5. 1991. pp. 195—197.
- GÉCZY B.: Mezozoós tengeri gerinctelenek paleobiográfiája: módszertani alapelvek — *Palaeobiogeography of Mesozoic marine invertebrates: principles of methods* — *Ált. Földt. Szemle (General Geol. Review)* 25. Budapest, 1990. pp. 215—222., 2 figs, eng R
- GÉCZY B.: A toarci Ammonoideák paleobiogeográfiai értékelése a mediterrán és a stabil európai régióban — *Palaeobiogeographic evaluation of Toarcian Ammonoidea in the Mediterranean and stable European region* — *Ált. Földt. Szemle (General Geol. Review)* 25. Budapest, 1990. pp. 231—249., 6 figs, eng R
- GEFFERTH K.-né: Távérzékelés alkalmazása a bányászati tevékenység okozta környezeti károsodások és a rekultiváció állapotának számítógépes minősítésénél. (Légi és űrfelvételek felhasználása a meddőhányók, ipari

- hulladékok számítástechnikai vizsgálatánál) — The application of telesensing for the computer-aided qualification of the environmental damages caused by mining activities and of the state of recultivation. (The utilization of aerial and scape photographs for the computer-technical examination of refuse dumps and industrial wastes) — Földt. Kut. XXXIII. 3. 1990. pp. 93—100., 10 figs, eng, rus R
- GEREI L.—ZENTAY T.: Karbonátos homoktalajok és ásványi összetételük jelentősége — Agrokémia és Talajtan 40. 1—2. 1991. pp. 60—64., 3 táblázat
- GERGELY L.: A szén mégis üzet? — BKL Bányászati 123. 5. 1990. pp. 293. és 295.
- GERGELY L.: A szén mégis üzet? — Magyar Nemzet LIII. évf. 106. szám, 1990. V. 8. p. 4.
- GERNER P.: Szerkezetföldtani ábrázolások és szerkesztések számítógépen — Computer projections and constructions in structural geology — Ált. Földt. Szemle (General Geol. Review) 25. Budapest, 1990. pp. 193—213., 24 figs. eng R
- GESZLERNÉ SZENTPÁLI Á. — SAJGÓ Zs. — SCHEUER Gy. — SZLABÓCZKY P.: Gyöngyös és vonzáskörzetének rétegvízszerszeli lehetőségei — Development potential of the artesian waters in the Gyöngyös Region — Hidr. Közl. 70. 6. 1990. pp. 342—352., 8 figs, 4 tables, eng R
- GIDAI L.: Az alsóeocén barnakőszéntelepek kifejlődési viszonyai Bajót környékén — Formation conditions of the Lower Eocene brown coal seams in the Bajót environs — Földt. Közl. (Bull. of the Hungarian Geol. Soc.) 119. 1. 1989. pp. 45—57., 8 figs, eng, rus R
- GIDAI L.: A nagysápi Domonkoshegy alsóeocén kőszene — Lower Eocene brown coal of the Domonkos-hegy of Nagysáp — Földt. Közl. (Bull. of the Hungarian Geol. Soc.) 119. 2. 1989. pp. 117—132., 10 figs, eng, rus R
- GILBERT, D.: lásd: CANTIN, J.M.
- GILI L.: lásd: KOVÁCS B.
- GLOGOVSKY, V.M.—GOGONENKOV, G.N.: Study methods for determining velocity and depth parameters in layered realistic media — Sebesség- és mélységparaméterek meghatározása rétegzett közegben valós feltételek mellett — Geofiz. Közl. (Geophys. Transactions) 33. 3—4. 1988. pp. 157—173., 2 figs, hun, rus R
- GÓCZÁN F.—MIHÁLYS.: Emlékezés dr. SZÖRÉNYI Erzsébetre — In memoriam dr. Elisabeth SZÖRÉNYI — Földt. Közl. (Bull. of the Hungarian Geol. Soc.) 119. 1. 1989. pp. 1—4. Portrait, bibliography. In Hungarian.
- GODA L.: MAJOROS Lászlóné VOJNAVA Szvetlana Pavlovna (1936—1988) — Földt. Közl. 119. 1. 1989. pp. 76—77.
- GOGONENKOV, G.N.: lásd: GLOGOVSKY, V.M.
- GOLKOVA, G.V.—CHIZOVA, M.V.—SURKOV, Yu.A.: Characteristics of wave field generated when waves penetrate high-velocity layers near the critical angle — Árnyékoló réteg alatti hullámter vizsgálat — Geofiz. Közl. (Geophys. Transactions) 35. 4. 1990. pp. 227—242., 11 figs, hun, rus R
- GOMBÁR L.—ALBU I.—GUTHY T.—HEGEDŰS E.—PÁPA A.—PETROVICSI.: A horizontális és vertikális felbontóképesség növelésének lehetőségei a szénhidrogén-kutatásban — Possibilities to increase the horizontal and vertical resolution in oil and gas prospecting — A MÁELGI 1988—89. Évi Jel. (Annual Report of the Eötvös L. Geophys. Inst. of Hungary for 1988—89), Budapest, 1990. pp. 123—130., 5 figs, 1 table, eng (pp. 260—262.), rus (pp. 342—345.) R
- GOMBOS Z.: A telepnyomás szerepe az alsó pannóniai homokkőből álló olaj- és gáztelepek művelésében — The role of the reservoir pressure in the exploitation of oil and natural gas reservoirs consisting of Lower Pannonian sandstone — BKL Kőolaj és Földgáz 24. (124.) 1. 1991. pp. 24—27., 1 fig. 2 tables, rus, ger, eng R
- GOMBOS Z.: lásd: BENKŐ Z.
- GONDOZÓ Gy.: Távérzékelési módszerek földtani, bányászati alkalmazása az Oroszlányi Szénbányánál — Geological and mining application of telesensing methods in the coal-mines of Oroszlány — Földt. Kut. XXXIII. 3. 1990. pp. 51—63., 10 figs, eng, rus R
- GONDOZÓ Gy.: A bányaföldtani praktikummal kapcsolatos elvárások. In: Bányaföldtani tájékoztató. Főszerk.: JUHÁSZ A. Miskolc, 1988. pp. 25—28.

- GONDOZÓ Gy.: Korszerű kőszénkutatási módszerek alkalmazása. In: Bányaföldtani tájékoztató. Főszerk.: JUHÁSZ A. Miskolc, 1988. pp. 35–44., 1 táblázat.
- GORICNIK, B. — SARAPA, M.—CSISKO, M.: Szén-dioxid és olaj elegyének pVT-tulajdonságai és befolyásuk a kiszorítási hatásokra — pVT characteristics of an oil mixture containing carbon dioxide and its impact of displacement efficiency — BKL Kőolaj és Földgáz 24. (124.) 4. 1991. pp. 97–104., 6 figs, 3 tables, rus, ger, eng R
- GRAU, G.: S-waves and seismic anisotropy — S-hullámok és a szeizmikus anizotrópia — Geofiz. Közl. (Geophys. Transactions) 34. 1. 1988. pp. 7–43., 18 figs, hun, rus R
- GULYÁS Á.—BODROGI M.—CSÁTHÓ B.—BÜTTNER Gy.—CSILLAG G.: Interpretation of airborne geophysical measurements in sedimentary environments by image processing — European Assoc. of Explor. Geophys. 53rd Meeting and Technical Exh. Florence, Italy, 1991. Abstracts, pp. 324–325.
- GUPTA, S.: Reflection and transmission of SH-waves in laterally and vertically heterogeneous media at an irregular boundary — SH-hullámok reflexiója és transzmissziója függőleges- és oldalirányban heterogén közegben, szabálytalan határfelületen — Geofiz. Közl. (Geophys. Transactions) 33. 2. 1987. pp. 89–111., 10 figs, hun, rus R
- GUTDEUTSCH, R.: lásd: POSGAY K.
- GUTHY T.: lásd: GOMBÁR L.
- GUTMANN Gy.: Jelentősebb kutatási eredmények. In: Bányaföldtani tájékoztató. Főszerk.: JUHÁSZ A. Miskolc, 1988. pp. 45–61.
- GUTMANN Gy.: lásd: FÜST A.
- GYALOG L.—LELKES Gy.: A holguini terület (Kelet-Kuba) neoplatform karbonátos képződményeinek fáciesvizsgálata — A study of facies of neoplatform carbonate formations in the Holguin area (East Cuba) — Földt. Int. Évi Jel. 1988-ról, I. rész (Relationes annuae inst. geol. publ. Hung.), Budapest, 1990. pp. 499–527., 10 figs, 1 table, 7 plates, eng R
- gy. i. gy.: A Szószóló szerkesztősége felkérte KUTI Lászlót, a TUDOSZ elnökét, hogy értékelje a szakszervezet 1990-ben végzett munkáját — Szószóló IV. évf. 1. sz. 1991. január, p. 2.
- GYÍMESI M.: lásd: VARGA G.
- GYÖRGY T.: lásd: CSÁTHÓ B.
- GYULAI Á.: lásd: DOBRÓKA M.
- GYURICZA Gy.: A szér-anyagvizsgálat módszertani kérdései — Some methodological problems in testing mineral concentrates gained by sluicing — Földt. Int. Évi Jel. 1988-ról, I. rész (Relationes annuae inst. geol. publ. Hung.), Budapest, 1990. pp. 355–361., 2 figs, 1 table, eng R
- HAAS J.—CSÁSZÁR G.—KOVÁCS Sándor—VÖRÖS A.: Evolution of the western part of the Tethys as reflected by the geological formation of Hungary — Acta Geod. Geoph. Monst. Hung. 25. 3–4. Budapest, 1990. pp. 325–344., 8 figs
- HAAS J.: lásd: CSÁSZÁR G.
- HAAS J.: lásd: KOVÁCS Sándor
- HAAS J.: lásd: TÓTH Álmos
- HAÁSZ L.: lásd: SZENTPÁLY M.
- HABLY L.: lásd: KROLOPP E.
- HADOBÁS S.: A magyar barlangkutatás néhány kiemelkedő személyisége — Prominent personalities of the Hungarian speleology — Föld és Ég XXIV. 8. 1989. pp. 242–245., 7 figs. In Hungarian
- HAJAGOS B.: lásd: CSERNYÁK L.
- HAJDÚNÉ MOLNÁR K.: lásd: ZENTAY T.
- HAJÓS M.: lásd: NAGYNÉ BODOR E.
- Haj Soliman, A.: Adalékok a szuszpenziók ülepedéséhez, különös tekintettel kezdeti koncentrációjukra — Data on the settlement of suspensions with special regard to the initial concentration — Hidr. Közl. 70. 4. 1990. pp. 230–238. 19 figs, eng R
- HÁLA J.: BANDAT Horst alapítvány, 1989 — Földt. Közl. 119. 1. 1989. pp. 85–86.
- HÁLA J.: Tudománytörténeti szimpózium Selmecbányán (1988. október 3–7.) — Földt. Közl. 119. 1. 1989. pp. 86–88., 2 ábra
- HÁLA J.: A porlott dolomit bányászata és hasznosítása Pilisvörösváron — The quarrying and utilization of pulverized dolomite at Pilisvörösvár — Földt. Int. Évi Jel. 1988-ról, I. rész (Relationes annuae inst. geol. publ. Hung.), Budapest, 1990. pp. 387–

- 405., 15 figs, eng R
- HÁLA J.: A kőbányások és kőfaragók védőszentjeiről és templomi zászlóiról — On the Patron of Saints and banners of quarrymen and stone-cutters. In: HALÁSZ P. (szerk.): A Duna menti népek hagyományos műveltsége. Tanulmányok ANDRÁSFALVY Bertalan tiszteletére. Budapest, 1991. pp. 563—573., 10 figs. eng, ger, slo R
- HÁLA J.: Pannónia aránya. Kiállítás az esztergomi Magyar Vízügyi Múzeumban — Néprajzi Hírek XX. 1. 1991. pp. 88—89.
- HÁLA J.: 1890-ben húnyt el — de mikor született ORBÁN Balázs? — Néprajzi Hírek XX. 1. 1991. pp. 103—106., 1 ábra
- HÁLA J.: lásd: FÖRDÖSNÉ BOZÓ M.
- HALÁSZ B.—MISKOLCZI L.: Felületi járulékos vízkészletek partiszűrőrétegű rétegzett hidrogeológiai rendszerekben — Additional surface resources in multilayered aquifer system with bank filtration — Hidr. Közl. 69. 1. 1989. pp. 44—49., 3 figs, 4 tables, eng R
- HALÁSZ B.—SZÖKE S.: Konszolidációs készletek rétegzett hidrogeológiai rendszerekben — Resources from aquitard storage in multilayered hydrological systems — Hidr. Közl. 70. 6. 1990. pp. 353—356., 1 fig., 1 table, eng R
- HALMAI J.: Mai amerikai-magyar kapcsolatok a földtudományok területén — Present relationships between the United States and Hungary in Geology — Földt. Tudománytört. Évk. (Annals of the History of Hungary) 1985—86. (12. sz.), Budapest, 1990. pp. 175—181. eng R
- HÁMOR G.: Az alkalmazott földtan új feladatai a Magyar Állami Földtani Intézetben (Igazgatói jelentés 1988. évről) — New objectives in applied geology for the Hungarian Geological Institute (Director's report on 1988) — Földt. Int. Évi Jel. 1988-ról, I. rész (Relationes annuae inst. geol. publ. Hung.), Budapest, 1990. pp. 7—11. (In Hungarian), pp. 11—16. (In English)
- HÁMOR T.: lásd: ELSTON, D.P.
- (hankó): Lávaflow és hamueső. Kitornek a „szunnyadó” vulkánok — Magyar Nemzet LIV. évf. 147. szám, 1991. június 24. p. 10., 1 ábra
- HANTHY K.: Sárkányvilág. Dinoszauruszok Mongóliából — Magyar Nemzet LIV. évf. 136. szám, 1991. VI. 12. p. 10.
- HARANGI SZ.: Sokváltozós matematikai módszerek alkalmazása vulkáni kőzet sorozatok vizsgálatában — Investigation of volcanic successions by multivariate mathematical methods — Ált. Földt. Szemle (General Geol. Review) 25. Budapest, 1990. pp. 179—192., 9 figs, 5 tables, eng R
- HARTIKAINEN, A.: lásd: Ó. KOVÁCS L.
- HASSAN, A.A.—SALEH, A. El-Din A.: Lithostatistical study of Kharita Formation, Western Desert, Egypt—A Kharita Formáció (Egyiptom, Ny-i Sivatag) kőzetstatistikai vizsgálata — Geofiz. Közl. (Geophys. Transactions) 35. 4. 1990. pp. 301—313., 6 figs, 6 tables, hun, rus R
- HAZSLINSZKY T.: A 10. Nemzetközi Szeleológiai Kongresszus elé — Looking forward to the 10th International Congress of Speleology — Föld és Ég XXIV. 8. 1989. pp. 226—228., 4 figs, 1 table. In Hungarian
- HÄKKINEN, L.: lásd: SUCKSDORFF, C.
- HECKENAST G.: A magyarországi vaskohászat története a feudalizmus korában, a XIII. század közepétől a XVIII. század végéig. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1991. 297 o. Ára 380,— Ft.
- HEGEDŰS Cs.: A porártalom és a klímahatás vizsgálata a nem nagy mélységű, nem szilikózisszesélyes oroszlányi szénbányákban — The effects of dust and climatic conditions in not deep coal mines not exposed to pneumoconiotic hazard — BKL Bányászat 123. 5. 1990. pp. 304—311., 11 figs, 2 tables, ger, eng, fre, rus R
- HEGEDŰS Cs.: Feljövőben a szén! — Magyar Nemzet LIII. évf. 133. szám, 1990. VI. 8. p. 5.
- HEGEDŰS Cs.: Feljövőben a szén! — BKL Bányászat 123. 6. 1990. pp. 376., 380. és 388.
- HEGEDŰS Cs.: Nyilvános kérelem a szénbányászat működésének stabilizálására és a szénbányászatban dolgozók helyzetének rendezésére — BKL Bányászat 123. 9—10. 1990. pp. 649—650.
- HEGEDŰS E.: lásd: GOMBÁR L.
- HEGYMEGI L.: lásd: KÖRMENDI A.
- HEIL, R.W.: lásd: REIMERS, L.E.
- HELBIG, K.: Polarization and anisotropy — Polarizáció és anizotrópia — Geofiz. Közl.

- (Geophys. Transactions) 34. 1. 1988. pp. 45–58., 7 figs, hun, rus R
- HERMANN L.—DETZY G.—DIANISKA L.—TÖRÖS E.: Refrakciós tomográfia: módszertani kísérlet — Refraction tomography: A methodological experiment — A MÁELGI 1988–89. Évi Jel. (Annual Report of the Eötvös L. Geophys. Inst. of Hungary for 1988–89), Budapest, 1990. pp. 143–146., 3 figs, eng (pp. 266–267.), rus (pp. 349–351.) R
- HERTELENDI E. — MARTON L.—MIKÓ L.: Isotope hydrological evidence of geomorphological changes in North-Eastern Hungary — Internat. Symp. on the Use of Isotope Techniques in Water Resources Development. Vienna, 11–15 March, 1991. IAEA—SM. 319/18.
- HERTELENDI E.—VETŐ I.: The marine photosynthetic carbon isotopic fractionation constant during the Early Oligocene — Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology 83. 4. 1991. pp. 333–339., 4 figs, 1 table, Amsterdam.
- HERTELENDI E.: lásd: MARTON L.
- HETÉNYI M.: lásd: VETŐ I.
- HÍR J.: A Tar-kői-kőfülke *Allocricetus* anyagának újvizsgálata — Revised investigation of the *Allocricetus* material of the Tarkó rock-shelter — Folia Hist.-nat. Mus. Mátraensis 14. pp. 43–72., 33 figs, appendix 9 pages, Gyöngyös, 1989. eng R
- HÍR J.: A Mátra és a Bükk-hegység fejlődéstörténeti vázlata a szarmata korszaktól a negyedidőszakig — Sketch on the land-surface development of the Mátra and Bükk Mountains from the Sarmatian to the Quaternary — Nógrád-megyei Múzeumok Évkönyve 16. pp. 269–285., 12 figs. Salgótarján, 1990. eng R
- HÍR J.: Út az Olimposzra — Élet és Tudomány XLVI. 10. 1991. pp. 306–307., 3 ábra
- HÍR J.: A mátraszőlősi Függőkői-barlang — Élet és Tudomány XLVI.12. 1991. pp. 370–371., 2 ábra
- HOBOT J.: Multifrekvenciás mérések a Szovjetunióban ércesedett-grafitosodott zónák kimutatására — Multifrequency electromagnetic survey in the Soviet Union for prospecting of mineralized graphitic zones — A MÁELGI 1988–89. Évi Jel. (Annual Report of the Eötvös L. Geophys. Inst. of Hungary for 1988–89), Budapest, 1990. pp. 237–239., 2 figs. In English pp. 317–318. In Russian p. 406.
- HOBOT J.—DUDÁS J.—FEJESI.—MILÁNKOVICH Á.—PÁPA A.—NEMESI L.—VARGA G.: A Kisalföld regionális geofizikai kutatása — The regional geophysical survey of the Little Hungarian Plain — A MÁELGI 1988–89. Évi Jel. (Annual Report of the Eötvös L. Geophys. Inst. of Hungary for 1988–89), Budapest, 1990. pp. 13–19., 7 figs, 2 tables, eng (pp. 245–246.), rus (pp. 325–326.) R
- HOFFER E.—SCHÖNVISZKY L.—WALACH, G.: Geomagnetic investigations in the Austrian-Hungarian border zone: the Kőszeg-Rechnitz Mts. area — Földmágneses kutatás az osztrák-magyar határzónában a Kőszegi-hegység területén — Geofiz. Közl. (Geophys. Transactions) 36. 1–2. 1991. pp. 67–80., 5 figs, 1 table, hun, rus, R
- HOFFMANN, H.—KRUG, V.: Offset vertical seismic profiling for exploring complicated areas — Távoli gerjesztésű VSP bonyolult területek kutatására — Geofiz. Közl. (Geophys. Transactions) 33. 1. 1987. pp. 41–55., 10 figs, hun, rus R
- H.OR.: Vietnam ásványvagyon — BKL Bányászat 123. 6. 1990. p. 429., 1 táblázat
- H.OR.: Az ALCOA cég Brazíliában bauxitbánya nyitását tervezi — BKL Bányászat 123. 7–8. 1990. p. 456.
- HORVÁTH A.: Magyarország regionális komplex területprognózisa, Komárom-Esztergom megye 3. Vízföldtani adottságok térképe. A M. Áll. Földtani Intézet kiadása, Budapest, 1991.
- HORVÁTH A.—KÉRI J.—KNEIFEL F.: Magyarország regionális komplex területprognózisa. Komárom-Esztergom megye 5. Komplex földtani területfelhasználási térképe. A M. Áll. Földtani Intézet kiadása, Budapest, 1991.
- HORVÁTH A.—KNEIFEL F.—TASNER L.: Magyarország regionális komplex területprognózisa. Komárom-Esztergom megye 2. Felszíni vizek és a talajvíz térképe. A M. Áll. Földtani Intézet kiadása, Budapest, 1991.
- HORVÁTH F.: lásd: ROYDEN, L.H.

- HORVÁTH Ferenc: lásd: CSÉP B.
 HORVÁTH István: lásd: Ó. KOVÁCS L.
 HORVÁTH János: lásd: FEGYVÁRI T.
 HORVÁTH József: A művelési eljárások gazdaságossági elemzésének általános kérdései — General problems of the rentability analysis of exploitation processes — BKL Kőolaj és Földgáz 24. (124.) 1. 1991. pp. 18—19. rus, ger, eng R
 HORVÁTH L.-né: Kinek van igaza? Bányászati nyelvművelés — BKL Bányászat 123. 9—10. 1990. pp. 646—648
 HORVÁTH L.-né: lásd: VERES S.
 HORVÁTH Tibor: Az ember és a barlang — Man and cave — Föld és Ég XXIV. 8. 1989. pp. 248—252., 6 figs. In Hungarian
 HORVÁTH Zs.: Hulladéklerakók alatti rétegek szivárgási tényezőjének változása csurgalékvíz hatására — Changes in the permeability of soils under wastes disposal sites due to leachate — Hidr. Közl. 71. 1. 1991. pp. 44—50., 13 figs
 HOTYÁ J.: Nagy jodidion tartalom kisebb mélységű rétegek vizében a Dél-Alföldön — High iodine ion concentrations in shallow artesian waters under the Southern Plains — Hidr. Közl. 69.3. 1989. pp. 168—171., 4 figs, 1 table, eng R
 HUBRAL, P.—TYGEL, M.: A fresh look at causality in wave propagation — A hullámterjedésben megnyilvánuló oksági összefüggések új megvilágításban — Geofiz. Közl. (Geophys. Transactions) 32. 4. 1987. pp. 277—289., 2 figs, hun, rus R
 HUSZÁR Gy.: lásd: Ó. KOVÁCS L.
 HUSZÁR I.: Felső-pleisztocén pocokfajok (*Microtus gregalis* és *Microtus arvalis*) morfortípus elemzésének eredményei — Results of the study of morphotypes of late Pleistocene arvicolidae species (*Microtus gregalis* and *Microtus arvalis*) — Földt. Int. Évi Jel. 1988-ról, 1. rész (Relationes annuae inst. geol. publ. Hung.), Budapest, 1990. pp. 245—254., 3 figs, 1 table, eng R
 I. BARTHA L.: Megbízható az első adat: felrobant a Santorin — Esti Hírlap XXXVI. évf. 165. szám, 1991. július 16. p. 4.
 IBRMAJER, I.: lásd: POSGAY K.
 IMRE I.: lásd: MINDSZENTY A.
 IVAN, M.: Error propagation for potential field data processing in the frequency domain — Hibaterjedéspotenciálter-adatok frekvenciatartománybeli feldolgozásánál — Geofiz. Közl. (Geophys. Transactions) 32. 4. 1987. pp. 319—332., 2 figs, hun, rus R
 IVANCSICS J.: Dr. KISHÁZI Péter 1928. dec. 28. — 1988. júl. 12. — Földt. Közl. (Bull. of the Hungarian Geol. Soc.) 119. 3. 1989. pp. 307—309. Portrait, bibliography
 IVANCSICS J.: lásd: KISHÁZI P.
 IVANTSA, A. I.: lásd: BUKREEV, V. S.
 JAMES, D.: lásd: DOWNES, H.
 JANKOWSKI, J.: lásd: NOVOZYNSKI, K.
 JANSSEN VAN BEEK, G.: A magnetic observatory Intermagnet interface — Egy mágneses obszervatórium mint intermagnet állomás — Geofiz. Közl. (Geophys. Transactions) 36. 3—4. 1991. pp. 290—302., 8 figs, hun, rus R
 JÁRAINÉ KOMLÓDI M.: lásd: KORDOS L.
 JÁRMAI G.: Megnyitó beszéd. A Lovászi-mező 50 éves — BKL Kőolaj és Földgáz 24. (124.) 1. 1991. pp. 2—4., 10 kép
 JASKÓ S.: A Duna-völgy neotektonikájának építésföldtani és környezetvédelmi vonatkozásai — Construction-geological and environment protection aspect of the neotectonics of the Danube valley — Földt. Kut. XXXIII. 4. 1990. pp. 45—59., 6 figs, eng, rus R
 JASKÓ S.: BARTKÓ Lajos emlékezete — To the memory of Lajos BARTKÓ — Földt. Int. Évi Jel. 1988-ról, 1. rész (Relationes annuae inst. geol. publ. Hung.), Budapest, 1990. pp. 25—29. (In Hungarian), pp. 29—30. (In English). Bibliography, portrait.
 JASKÓ S.—KORDOS L.: A Budapest—Adony—Örkény közötti terület kavics formációja — The gravel formations of the area between Budapest, Adony and Örkény — Földt. Int. Évi Jel. 1988-ról, 1. rész (Relationes annuae inst. geol. publ. Hung.), Budapest, 1990. pp. 153—167., 4 figs, 1 table, eng R
 JENEI Sz.: A szénbányászat szerkezetátalakítási programjavaslata — Program proposed for restructuring the coal mining industry — BKL Bányászat 123. 6. 1990. pp. 353—376., 4 figs, 10 tables, ger, eng, fre, rus R
 JENEYNÉ JAMBRIK R.—TÖRŐ Gy.-né: Edelény IV. akna vízföldtani viszonyai — The

- hydrogeological conditions of the Edeleny IV shaft — Földt. Kut. XXXIII. 4. 1990. pp. 25–35., 5 figs, eng, rus R
- JENEYNE JAMBRIK R.—TÖRÖ Gy.-né: A „borsodi ásványvíz” eredetéről — About the origin of the „mineral water of Borsod” — Földt. Kut. XXXIII. 4. 1990. pp. 37–44., 1 fig, 3 tables, eng, rus R
- JOCHÁNE EDELENYI E.: Palaeogeographical reconstruction of the Upper Cretaceous bauxitic level in Hungary — European Union of Geosciences (EUG) VI. Meeting, Strasbourg, 1991. 3. 24–28. Abstract
- JONATANSSON, S.: A geotermikus energia hasznosítása — The utilization of geothermal energy — BKL Kőolaj és Földgáz 24. (124.) 2. 1991. pp. 57–60., rus, ger, eng R
- JÓSA E.: lásd: SZALAY I.
- JÓZSEF G.: A magyar szénhidrogénipar jövőjéről is szó volt — OKGT Központi Hírlap XIII. évf. 4. szám, 1991. április, p. 3.
- JUHÁSZ András (főszerk.): Bányaföldtani tájékoztató. A szénbányászati főgeológusok fórumának bányaföldtani tájékoztatója. Miskolc, 1988. Kiadja a Magyarhoni Földtani Társulat. 84 p. 3 ábra, 9 táblázat
- JUHÁSZ András: Bevezető. In: Bányaföldtani tájékoztató. Főszerk.: JUHÁSZ A. Miskolc, 1988. pp. 5–7.
- JUHÁSZ András: Megalakult a szénbányászati főgeológusok fóruma. In: Bányaföldtani tájékoztató. Főszerk.: JUHÁSZ A. Miskolc, 1988. pp. 8–10.
- JUHÁSZ András: Együttműködés a Központi Földtani Hivatal és a főgeológusok fóruma között. In: Bányaföldtani tájékoztató. Főszerk.: JUHÁSZ A. Miskolc, 1988. pp. 11–12.
- JUHÁSZ András: lásd: FÜST A.
- JUHÁSZ Árpád: A centenáriumi TELEKI Sámuel expedíció — The centennial Sámuel TELEKI expedition — Földt. Közlemény (Bull. of the Hungarian Geol. Soc.) 119. 2. 1989. pp. 89–115., 12 figs, 1 table, eng, rus R
- JUHÁSZ Árpád: Hosszú távon tartalékok. A kőolaj jövőjéről az Öböl-válság évében — Magyar Nemzet LIV. évf. 47. sz. 1991. febr. 25. p. 8.
- JUHÁSZ Árpád: Nem mind arany, ami fénylik. „Elhibázott vulkáni kürtő” — Magyar Nemzet LIV. évf. 124. szám, 1991. V. 29. p. 10.
- JUHÁSZ Erika — Ó. KOVÁCS L.: A halimbai bauxit kémiai és szedimentológiai típusainak kapcsolata — Relationship between the chemical and sedimentological types of the Halimba bauxite — Földt. Int. Évi Jel. 1988-ról, I. rész (Relationes annuae inst. geol. publ. Hung. Pars I.), Budapest, 1990. pp. 327–337., 3 figs, 2 tables, eng R
- JUHÁSZ Erika: lásd: Ó. KOVÁCS L.
- JUHÁSZ Ferenc: lásd: CZICZLAVICZ L.
- KAIKKONEN, P.: lásd: ÁDÁM A.
- KAISER M.: Mosonmagyaróvár, geomorfológiai térkép és magyarázó. In: SCHAREK P. (szerk.): A Kisalföld földtani térképsorozata, Mosonmagyaróvár. A M. Áll. Földtani Intézet kiadása, Budapest, 1991.
- KAISER M.: Győr—Észak, geomorfológiai térkép és magyarázó. Ibid.
- KALAFUT M.: Haránttörések és pikkelyeződések szerepe a Magyar-Középhegység szerkezetében távérzékelési adatok alapján — The role of cross-faulting and imbricate structures of the Hungarian Midmountains based upon remote sensing data — Földt. Int. Évi Jel. 1988-ról, I. rész (Relationes annuae inst. geol. publ. Hung.), Budapest, 1990. pp. 341–347., 2 figs, eng R
- KALMÁR J.: Date noi privind sedimentologia și geochimia Oolitului de Repedea-Iași — Új szedimentológiai és geokémiai adatok a Repedea-Iași-i oolitról — Universitatea „Al. I. Cuza”, Secția Geologie. Lucrările seminarului național Gr. Cobălcescu, III. pp. 36–56., 9 fig, 8 foto, 3 tableaux, Iași, Romania, 1991.
- KALMÁR J.: Geologie, minerit și protecția mediului ambiant (Földtan, bányászat és környezetvédelem) — Semnal. II. 22. p. 3. Kolozsvár, 1991.
- KALMÁR J.—KNAUER J.: Pre-Palaeogene continental deposits from Nyírád- Csabrendek area (Hungary) — Field Symp. of Tethian Cretaceous Formation and related mineral resources. IGCP 262, 11–17 Oct. 1991. Tirana, Albania. Abstract, pp. 45–47.
- KALMÁR J.—LELKES-FELVÁRI Gy.: The metamorphic Mn-ore deposit of Răzoare (Romania) and its geological setting — Mineralia

- Slovaca 23., pp. 377–383, 7 figs. IGCP No. 276. Newsletter 3. Košice, 1991.
- KALÓ J.: lásd: FEGYVÁRI T.
- †KÁNTÁS K.: lásd: KASSAI L.
- KAPOLYI László: lásd: BARTA É.
- KARAI J.: A geotermikus energia felhasználása a kertészeti termelésben — The application of the geothermal energy in horticulture — BKL Kőolaj és Földgáz 24. (124.) 3. 1991. pp. 85–88., 3 figs, rus, ger, eng R
- KARDEVÁN P.—PRÁCSER E.: Elektromágneses szondázásokból származtatott reziduálisfelvények — Residual profiles derived from electromagnetic soundings — A MÁELGI 1988–89. Évi Jel. (Annual Report of the Eötvös L. Geophys. Inst. of Hungary for 1988–89), Budapest, 1990. pp. 157–161., 4 figs. In English pp. 274–275. In Russian pp. 358–360.
- KARDEVÁN P.: lásd: FARKAS I.
- KASSAI L.: Dr. KÁNTÁS Károly 1912–1991 — BKL Kőolaj és Földgáz 24. (124.) 6. 1991. p. 192. Arcképpel.
- KASZAP A.: VARGA Imréné (1932–1987) — Földt. Közl. 119. 1. 1989. pp. 72–73. arcképpel.
- KATICS F.—KOVÁCS Ferenc—SOMOSVÁRI Zs.: Vizsgálatok a márkushegyi fejtési rendszerrel kapcsolatban — Investigations into the working system used at Márkushegy Mine and the achieved results — BKL Bányászat 123. 9–10. 1990. pp. 567–574., 8 figs, 1 table, ger, eng, rus, fre R
- KATONA Zs.—MADARASSY L.—SZÜCS I.: Talajcsőhálózatok mértékadó vízhozamainak meghatározása — Determination of design discharge of drainage systems — Hidr. Közl. 69. 1. 1989. pp. 16–23., 8 figs, 2 tables, eng R
- KÁZMÉR M.: Titon-neokom *Pygopyidae* (Brachiopoda) ősföldrajz az alp-kárpáti régióban — Tithonian-Neocomian palaeogeography of *Pygopidae* (Brachiopoda) in the Alpine-Carpathian region — Ált. Földt. Szemle (General Geol. Review) 25. Budapest, 1990. pp. 327–335., 2 figs, eng R
- KÁZMÉR M. — KOVÁCS Sándor: Triassic and Jurassic oceanic/paraoceanic belts in the Carpathian-Pannonian region and its surroundings. In: SENGÖR, A. M. C. (ed.): Tectonic evolution of the Tethyan region, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht. pp. 77–92., 6 figs
- KÁZMÉR M.: lásd: CSÁSZÁR G.
- KECSKEMÉTI T.: A bolcai kővé vált akvárium. Világhírű őslénytemetők — Természet Világa (Természettudományi Közlöny) 122. 1. 1991. pp. 40–42., 3 ábra
- KECSKEMÉTI KÖRMENDI A.: A Nagyegyháza—Csordakút—Mányi-medence eocén Mollusca faunája — La faune de mollusques éocènes du bassin Nagyegyháza—Csordakút—Mány — Földt. Int. Évk. (Ann. Inst. Geol. Publ. Hung.) LXXI. vol. fasc. 1. Budapest, 1990. pp. 1–269., 22 figs, 5 tableaux, 42 planches. In Hungarian and in French also
- KERÉNYI A.: Talajerózió. Térképezés, laboratóriumi és szabadföldi kísérletek. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1991. 219 oldal, 14 kép. Ára 158 Ft.
- KERESZTÚRINÉ LÁNG M.: Pályafutásom története. Interjú dr. SZUROVY Gézával — OKGT Központi Hírlap XIII. évf. 4. szám, 1991. április, pp. 5. és 7., arcképpel, 1 kép
- KERESZTÚRINÉ LÁNG M.: Pályafutásom története. Interjú dr. SZUROVY Gézával (II.) — OKGT Központi Hírlap XIII. évf. 5. szám, 1991. május, p. 5.
- KERESZTÚRINÉ LÁNG M.: Pályafutásom története. Interjú dr. SZUROVY Gézával (III.) — OKGT Központi Hírlap XIII. évf. 6. szám, 1991. június, p. 5.
- KÉRI A.: Konfliktusterületek Latin-Amerikában — Conflict-regions in Latin-America — Föld és Ég XXV. 3. 1990. pp. 84–85., 2 figs. In Hungarian
- KÉRI A.: Konfliktusterületek Latin-Amerikában — Conflict-regions in Latin-America — Föld és Ég XXV. 5. 1990. pp. 142–143., 3 figs. In Hungarian
- KÉRI A.: Konfliktusterületek Latin-Amerikában — Conflict-regions in Latin-America — Föld és Ég XXV. 6. 1990. pp. 180–181., 3 figs. In Hungarian
- KÉRI J.—KNEIFEL F.: Magyarország regionális komplex területprognózisa. Komárom-Esztergom megye I. Hasznosítható ásványi nyersanyagok térképe. A M. Áll. Földtani Intézet kiadása, Budapest, 1991.
- KÉRI J.: lásd: HORVÁTH A.
- KERTÉSZ G.: lásd: VARGA G.

- KESSLER H.: Ezeréves vízügyi kutatások Iránban — Hidr. Közl. 71. 4. 1991. pp. 245—246.
- K. Gy.: Eldőlt A József-hegyi csata — Mai Nap III. évf. 119. sz. 1991. május 23., p. 3.
- KILÉNYI É.: Editor's note — Szerkesztői előszó — Geofiz. Közl. (Geophys. Transactions) 34. 1. 1988. p. 3. (In English)
- KILÉNYI É.—KRÖLL, A.—OBERNAUER, D.—ŠEFARA, J.—STEINHAUSER, P.—SZABÓ Zoltán—WESSELY, G.: Pre-Tertiary basement contour map of the Carpathian Basin beneath Austria, Czechoslovakia and Hungary — A harmadkori medence aljzatának szintvonalas mélységtérképe a Kárpát-Medence ausztriai, csehszlovákiai és magyarországi részére — Geofiz. Közl. (Geophys. Transactions) 36. 1—2. 1991. pp. 15—36., 14 figs, 2 enclosures. hun, rus R
- KILÉNYI É.: lásd: SZEIDOVITZ Zs.
- KINZEL, H.: A beléscső- és termelőcső-csatlakozások vizsgálatára szolgáló, tömítenlenség kimutató rendszerek érzékenysége — The sensitivity of systems displaying the leakage of casing and tubing threads — BKL Kőolaj és Földgáz 24. (124.) 3. 1991. pp. 89—93., 4 figs, 1 table, rus, ger, eng R
- KIRÁLY E.—FEJES I.: A gönyői Duna-part torlatképződményeinek geofizikai kutatása — Placer prospecting in the Gönyü area (Danube bank, W. Hungary) — A MÁELGI 1988—89. Évi Jel. (Annual Report of the Eötvös L. Geophys. Inst. of Hungary for 1988—89), Budapest, 1990. pp. 104—111., 5 figs, eng (p. 253.), rus (p. 335.) R
- KIRÁLY E.—TATAI J.: A geoelektromos rétegvizsgáló módszer (GRK) eredményei a balinkai kőszénkutató területen — Experimental survey of cross-hole geoelectric measurements in the Balinka coal field — A MÁELGI 1988—89. Évi Jel. (Annual Report of the Eötvös L. Geophys. Inst. of Hungary for 1988—89), Budapest, 1990. pp. 73—81., 6 figs, eng (p. 250.), rus (pp. 331—332.) R
- KIS Károly—SEIBERL, W.: Application of certain field transformation methods to aeromagnetic data from the western part of the Vienna Basin — Transzformációk alkalmazása a Bécsi medence nyugati részének légimágneses adataira — Geofiz. Közl. (Geophys. Transactions) 36. 1—2. 1991. pp. 37—48., 6 figs, hun, rus R
- KISHÁZI P.—IVANCICS J.: A Soproni Gneiss Formáció genetikai közzetana — Petrogenesis of the Sopron Gneiss Formation — Földt. Közl. (Bull. of the Hungarian Geol. Soc.) 119. 2. 1989. pp. 153—166., 8 figs, 2 tables, eng, rus R
- †KISHÁZI P.: lásd: IVANCICS J.
- KISS István: A pusztaföldvári Harangos-ér vízfeltörései — Water uprush cases in the Harangos-brook at Pusztaföldvár — Hidr. Közl. 69. 1. 1989. pp. 59—62., 1 fig., 1 table, eng R
- KISS István: A vízfeltörések formái és szerepük a szikes területek kialakulásában — The forms and role of groundwater to the surface in the development of alkali areas — Hidr. Közl. 70. 5. 1990. pp. 281—287., 5 figs, eng R
- KISS J.—KNAUER J.: Tapolcafü környékének bauxitgeofizikai előkutatása — Bauxite reconnaissance surveys — A MÁELGI 1988—89. Évi Jel. (Annual Report of the Eötvös L. Geophys. Inst. of Hungary for 1988—89), Budapest, 1990. pp. 87—91., 4 figs, eng (p. 251.), rus (p. 332—333.) R
- KISS József: Módszerek a széntermelés minőségi változóinak a tervezéshez és a belső elszámoláshoz — Methods of planning the qualitative variables of coal production and setting internal accounts — BKL Bányászat 123. 7—8. 1990. pp. 479—484., 8 figs, 5 tables, ger, eng, rus, fre R
- KISS Mariann: Uránbányászat — egy ideig még nem érdemes — Magyar Hírlap 24. évf. 79. szám, 1991. ápr. 5. p. 8.
- KISSNÉ VARGA K.: lásd: SZENDRŐ D.
- Kitüntetések a bányásznap alkalmából — Alföldi Olajbányász XXVII. évf. 12. szám, 1991. augusztus—szeptember, p. 2.
- K. L.: Tanácskozás a parányóslénytánról — Földt. Kut. XXXIII. 1—2. 1990. p. 46.
- K. L.: VIDOS Dénes: Zalai olajos történetek. Könyvismertetés — BKL Kőolaj és Földgáz 24. (124.) 5. 1991. p. 149.
- K. L.: Szent Borbála tiszteletére rendezett bányászünnepség — BKL Kőolaj és Földgáz 24. (124.) 2. 1991. p. 62—63.

- KLEB B.: Az ásványi nyersanyagok bányászatának, felhasználásának környezeti hatásvizsgálata távérzékelési módszerekkel — The examination of the environmental effects of the mining and utilization of mineral raw materials by tele sensing methods — Földt. Kut. XXXIII. 3. 1990. pp. 41–49., 9 figs, eng, rus R
- KLEMENCICS I.: A szénbányászat szervezetről — BKL Bányászat 123.9–10. 1990. pp. 559–560., 1 táblázat
- KLESZITZ J.: Bányageológiai megfigyelések az állami kőbányaipar bazaltbányáiban — Geological observations in some Hungarian basalt quarries — Építőanyag XLII. 4. 1990. pp. 121–133. 12 figs, 2 tables, eng, ger, rus R
- KLIMÓ E.: lásd: VERMES L.
- KNAUER J.: lásd: KALMÁR J.
- KNAUER J.: lásd: KISS J.
- KNAUER J.: lásd: MINDSZENTY A.
- KNEIFEL F.: Magyarország regionális komplex területprognózisa. Komárom—Esztergom megye 4. Környezetföldtani és szennyeződés érzékenységi térképe. A M. All. Földtani Intézet kiadása, Budapest, 1991.
- KNEIFEL F.: lásd: HORVÁTH A.
- KNEIFEL F.: lásd: KÉRI J.
- KNYAZEV, V. N.: lásd: BUKREEV, V. S.
- KOCH Sándor: lásd: DUDICHNÉ -dr. VENDL Mária
- KODINA, L.: lásd: KRISTAN-TOLLMANN, E.
- KÓKAI J.: Mindent elkövetünk, hogy nemzetközi színvonalon végezzük munkánkat — OKGT Központi Hírlap XIII. évf. 8. szám, 1991. augusztus, pp. 1–2., 2 ábra
- KÓKAI J.: lásd: BALLA K.
- KÓKAY József: A budapesti középső-bádeni képződmények — Middle Badenian rocks in Budapest — Földt. Int. Évi jel. 1988-ról, I. rész (Relationes annuae inst. geol. publ. Hung.), Budapest, 1990. pp. 101–108., 3 figs, eng R
- KOLESNIK, V. E.: lásd: BUKREEV, V. S.
- KOLESZÁR J.: A II. telepi termelés gazdaságosságának javítása az oroszlanói összevont XXII–XXIII. aknában — Increasing the efficiency of exploiting the seam II in the merged pits XXII–XXIII of Oroszlány — BKL Bányászat 123. 9–10. 1990. pp. 575–581., 3 figs, 8 tables, ger, eng, rus, fre R
- KOLESZÁR L.: lásd: CSONTOSNÉ KISS K.
- †KOMÁTI J.: lásd: SZERECZ F.
- KOMLÓSSY Gy.: A földtani kutatás feladatai és intézményrendszerének átalakítása — Magyar Tudományos Akadémia Földtani Tudományos Bizottság Értesítő, 1991. március, pp. 4–7.
- KONCZ I.: Nagylengyel és környéke kőolaj-előfordulásainak eredete — Origin of crude oil at Nagylengyel, Hungary — Ált. Földt. Szemle (General Geol. Review) 25. Budapest, 1990. pp. 55–82., 18 figs, 7 tables, eng R
- KONRÁD Gy.: A mecseki és villányi középső-triász betétes mészköveinek keletkezéséről — Middle Triassic mudstone-inserted limestone in the Mecsek and Villány Mountains — Földt. Int. Évi jel. 1988-ról, I. rész (Relationes annuae inst. geol. publ. Hung.), Budapest, 1990. pp. 81–89., 3 figs, 1 plate, eng R
- KONRÁD Gy.: A Kárpát-medencebeli földrendések időrendi elemzése, mint többlet információ az élő szerkezeti zónák kijelöléséhez — A chronological study of earthquakes recorded in the Carpathian Basin as an additional information to indicate active tectonic zones — Földt. Int. Évi jel. 1988-ról, I. rész (Relationes annuae inst. geol. publ. Hung.), Budapest, 1990. pp. 335–339., 5 figs, eng R
- KORDOS L.: *Karstocricetus skofleki* gen.n., sp.n. and the evolution of the Late Neogene Cricetidae in the Carpathian Basin — Fragmenta Min. et Pal. vol. 13. 1988. pp. 65–88., 11 figs
- KORDOS L.: Tízmillió éves ősrünk, a *Rudapithecus* — Búvár Évkönyv 4. kötet, Budapest, 1988. pp. 131–135., 6 ábra
- KORDOS L.: Aprógerinces-fauna vizsgálatok egy vaskori telepen (Sopron-Krautacker) — Kleinwirbeltierfauna Untersuchungen an einer eisenzeitlichen Siedlung (Sopron-Krautacker) — Praeniorica Folia Hist.-Nat. vol. 2. 1988. pp. 41–66., 2 Fig. ger R
- KORDOS L.: Oleg Sztjepanovics VIALOV 1904–1988 — Földt. Közl. 119.1. 1989. p. 77.
- KORDOS L.: Ipolytarnóc, természetvédelmi terület — Magyarország geológiai alapszel-

- vényei, pp. 1—6. A M. Áll. Földtani Intézet kiadványa, Budapest, 1991.
- KORDOS L.: Rudabánya, Hominoidea lelőhely — Magyarország geológiai alapszelvényei pp. 1—6. A M. Áll. Földtani Intézet Kiadványa, Budapest, 1991.
- KORDOS L.: Csarnóta, pliocén ősgérinces lelőhelyek — Magyarország geológiai alapszelvényei. pp. 1—6. A M. Áll. Földtani Intézet kiadványa, Budapest, 1991.
- KORDOS L.: Beremend, felső-pliocén ősgérinces lelőhelyek — Magyarország geológiai alapszelvényei. pp. 1—6. A M. Áll. Földtani Intézet kiadványa, Budapest, 1991.
- KORDOS L.: Polgárdi, késő-miocén ősgérinces lelőhelyek — Magyarország geológiai alapszelvényei. pp. 1—6. A M. Áll. Földtani Intézet kiadványa, Budapest, 1991.
- KORDOS L.: Analysis of tooth morphotypes of Neogene Hominoids — *Anthropologica Hungarica* 21. Budapest, 1991. pp. 11—24.
- KORDOS L.: The human evolution. In: LUKÁCS B. (ed.): Evolution from cosmogenesis to biogenesis. A Központi Fizikai Kutató Intézet (KFKI) kiadása, Budapest, 1991. KFKI-1990-50/c. pp. 117—124.
- KORDOS L.: Symmetry and asymmetry in the evolution of vertebrates — 3rd Congr. E.S.E.B. Abstracts p. 138. Budapest, 1991.
- KORDOS L.: Morphological heterochronism in human evolution — *Ibid.* p. 139.
- KORDOS L.: The Hominoid finds from Rudabánya (NE Hungary) — 61. Jahrestagung der Paläontologischen Gesellschaft, Abstract. Eggenburg, Austria, 1991.
- KORDOS L.: Revised biostratigraphy of the early man at Vértesszőlős, Hungary — 4th Internat. Senckenberg. Conf., 100 Years of Pithecanthropus. The *Homo erectus*-Problem, Abstracts, Frankfurt am Main, 1991.
- KORDOS L. — JÁRAINÉ KOMLÓDI M.: Az elmúlt tízezer év klímaváltozásai közép-Európában — *Időjárás* 92. 2—3. 1988. pp. 96—100., 3 ábra
- KORDOS L.—KROLOPP E.: Alsó-pleisztocén puhatestű és gerinces fauna a Kisalföldről — Early Pleistocene mollusca and vertebrate fauna from the Little Hungarian Plain (Halászi, borehole Arak 1) — *Földt. Int. Évi. jel.* 1988-ról, I. rész (Relationes annuae inst. geol. publ. Hung.), Budapest, 1990. pp. 235—244., 4 figs, eng R
- KORDOS L.—KROLOPP E.—RINGER Á.: Le complexe Bábonyien—Széletén dans son cadre chronologique; paléocologique — Coll. Commem. Internat., Miskolc, 1891—1991. Abstract, p. 2. Miskolc, 1991.
- KORDOS L.—PRAKFULVI P.: Újabb adatok az európai neogén lábnyomos rétegek ismeretéhez — Contribution to the knowledge of Neogene beds with footprints marks in Europe — *Földt. Int. Évi. jel.* 1988-ról, I. rész (Relationes annuae inst. geol. publ. Hung.), Budapest, 1990. pp. 201—209 (in Hungarian), pp. 209—212 (in English), 5 figs, 1 table
- KORDOS L.: lásd: DOMOKOS T.
- KORDOS L.: lásd: JASKÓ S.
- KORDOS L.: lásd: KROLOPP E.
- KORIM K.: A szentesi hévímező feltárásának és termelésének három évtizedes története — Three decades of the history of the production from the thermal water field of Szentes — *BKL Közl. és Földgáz* 24. (124.) 6. 1991. pp. 179—184., 1 fig., 4 tables, rus, ger, eng R
- KORODI G.: lásd: NAGY M.
- KORODI G.: lásd: SZENTPÁLY M.
- KOSTECKI, A.: Seismic migration elimination of spherical divergence — Szeizmikus migráció a szférikus divergencia kiküszöbölésével — *Geofiz. Közl. (Geophys. Transactions)* 33. 3—4. 1988. pp. 187—210., 12 figs, hun, rus R
- KOVÁCS B.—GILI L.: Mérőműszer kifejlesztése vertikális szeizmikus szelvényezés céljára — Developing an instrument for vertical seismic profiling — *A MÄELGI* 1988—89. Évi. Jel. (Annual Report of the Eötvös L. Geophys. Inst. of Hungary for 1988—89), Budapest, 1990. pp. 150—152., 1 fig. eng (pp. 268—269.), rus (pp. 352—354.) R
- KOVÁCS Ferenc: lásd: KATICS F.
- KOVÁCS József: Az iszkaszentgyörgyi depresszió aszimmetriája — Asymmetry of the depression of Iszkaszentgyörgy — *Földt. Kut. XXXIII.* 4. 1990. pp. 9—10., 4 figs, eng, rus R
- KOVÁCS P.G.: Heavy mineral concentrate sampling with computerized data processing in chromite exploration — Proceeding of the 2nd Symp. on Application of Math-

- emational Methods and Computers in Geology, Mining and Metallurgy — SITRGMJ—KPMR, pp. 112—119., 2 figs, Belgrade, 1991.
- KOVÁCS P.G.—PÉREZ, G.—NÚÑEZ, E.: Computerized data processing in regional geochemical exploration of the Sagua-Baracoa Massif, Eastern Cuba — Abstracts of the Internat. Symposium on Computer Applications in Geoscience, MGMR. pp. 378—380. Beijing, China, 1991.
- KOVÁCS P.G.—Ó. KOVÁCS L.: A dunántúli fiatal alkáli bazaltok közetkémiai adatainak vizsgálata sokváltozós matematikai módszerekkel — Mathematical evaluation of petrochemical data of alkali basalts in Transdanubia, West Hungary — Földt. Int. Évi jel. 1988-ról, I. rész (Relationes annuae inst. geol. publ. Hung.), Budapest, 1990. pp. 255—265., 2 figs, 3 tables, eng R
- KOVÁCS Rita — NÉMETH Károly: Földpiramisok vagy tündérlábak? Részletek a tegnapi és a mai Törökországból — Earth pyramids or fairy legs? — Föld és Ég XXV. 5. 1990. pp. 136—139., 8 figs. In Hungarian
- KOVÁCS Rita—NÉMETH Károly—SZALKAI Z.: Kamesatkai képek I. — Pictures from Kamchatka I. — Föld és Ég XXVI. 1. 1991. pp. 9—12., 10 figs. In Hungarian
- KOVÁCS Rita—NÉMETH Károly—SZALKAI Z.: Kamesatkai képek II. — Pictures from Kamchatka II. — Föld és Ég XXVI. 2. 1991. pp. 44—47., 4 figs
- KOVÁCS Rita—NÉMETH Károly—SZALKAI Z.: Kamesatkai képek III. — Pictures from Kamchatka III. — Föld és Ég XXVI. 3. 1991. pp. 66—69., 8 figs
- KOVÁCS Rita—NÉMETH Károly—SZALKAI Z.: Kamesatkai képek IV. — Pictures from Kamchatka IV. — Föld és Ég XXVI. 4. 1991. pp. 103—106., 8 figs. In Hungarian
- KOVÁCS Rita—NÉMETH K.—SZALKAI Z.: Kenyérbomba — Élet és Tudomány XLVI. 6. pp. 191—192., 1 kép
- KOVÁCS Rita — NÉMETH K.—SZALKAI Z.: Hátizsákkal a vadesapásokon. Kamesatka útjain — Élet és Tudomány XLVI. 7. 1991. pp. 210—211., 4 ábra
- KOVÁCS Rita—NÉMETH K.—SZALKAI Z.: Megmásztuk a Kiziment. Kamesatka útjain — Élet és Tudomány XLVI. 13. 1991. pp. 402—404., 5 ábra
- KOVÁCS Sándor: Devonian olistostrome with limestone olistoliths and volcanic matrix from Strázsa Hill, Uppony Mts., north-eastern Hungary — Neues Jb. Geol. Paläont. Mh. 1989/2. pp. 109—127., 8 figs, 1 table, Stuttgart.
- KOVÁCS Sándor: Major events of the tectono-sedimentary evolution of the North Hungarian Paleo-Mesozoic: History of the north-western termination of the Late Paleozoic — Early Mesozoic Tethys. In: ŞENGÖR, A.M.C. (ed.): Tectonic Evolution of the Tethyan Region, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 1990. pp. 93—108., 5 figs
- KOVÁCS Sándor—CSÁSZÁR G.—GALÁCZ A.—HAAS J.—NAGY Elemér—VÖRÖS A.: The Tisza Superunit was originally part of the North Tethyan (European) margin. In: NAIRN, A.E.M. (ed.): Results of the IGCP Project 198 („Evolution of Northern Margin of the Tethys”), Vol.II. Mém. Soc. Géol. France, N.S. 154. 2. pp. 81—100. Paris, 1989.
- KOVÁCS Sándor—KRYSZTIN L.—SZABÓ I.—DOSZTÁLY L.—BUDAI T.: The Ladinian/Carnian boundary in the Balaton Upland, Hungary — Symposium on Triassic Stratigraphy, Abstracts, p. 39. Lausanne, 1991.
- KOVÁCS Sándor—LELKES-FELVÁRI Gy.: Stratigraphic correlation forms of Paleozoic units in Hungary — Rend. Soc. Geol. Ital. 12. (1989), 2, Roma, 1990. pp. 295—303., 1 fig, 5 tables
- KOVÁCS Sándor—NICORA, A.—SZABÓ I.—BALINI, M.: Conodont biostratigraphy of Anisian/Ladinian boundary sections in the Balaton Upland (Hungary) and in the Southern Alps (Italy) — Courier Forsch.-Inst. Senckenberg 118. Frankfurt a. M. 1990. pp. 171—195., 16 figs, 1 tab., 3 pls
- KOVÁCS Sándor: lásd: CSÁSZÁR G.
- KOVÁCS Sándor: lásd: HAAS J.
- KOVÁCS Sándor: lásd: KÁZMÉR M.
- KOVÁCS Sándor: lásd: PEŠIĆ, L.
- KOVÁCS Sándor: lásd: VÖRÖS A.
- KOVÁCS Terézia: Valami „új” az öreg Velenicei-hegységben — Természet Világa 122.

4. 1991. pp. 175–176., 2 ábra
 KOVÁCS Terézia: Európa legnagyobb mamutmetője — *Természet Világa* 122. 5. 1991. pp. 220–221., 1 ábra
- KOVÁCS Zsolt: Dinoszauruszok a dinoszauruszok helyén — *Magyar Hírlap* 24. évf. 136. szám, 1991. VI. 12. p. 11., 1 kép
- KOZMA J.: Aranylőhely a Börzsönyben — *Népszabadság* XLIX. évf. 41. szám, 1991. febr. 18. pp. 1. és 7.
- KÖNYVES J.-né: Az 1989. évi szénbányászati statisztika — *BKL Bányászat* 123. 9–10. 1990. p. 574.
- KÖRMENDI A.: A földmágneses tér vizsgálata — Investigation of the geomagnetic field — A MÁELGI 1988–89. Évi Jel. (Annual Report of the Eötvös L. Geophys. Inst. of Hungary for 1988–89), Budapest, 1990. pp. 205–206. In English pp. 301–302. In Russian pp. 387–388.
- KÖRMENDI A. — HEGYMEGI L.: Introduction (on behalf of the Association of Hungarian Geophysicists to the third Workshop on magnetic observatory instruments in Tihany) — *Geofiz. Közl. (Geophys. Transactions)* 36. 3–4. 1991. pp. 121–185., 40 figs
- KÖRÖS Zs.: lásd: SZENTPÁLY M.
- KÖRÖSSY L.: A Délkelet-Dunántúl kőolaj- és földgázkutatásának földtani eredményei — *Hydrocarbon geology of SE Transdanubia, Hungary* — *Ált. Földt. Szemle (General Geol. Review)* 25. Budapest, 1990. pp. 3–53., 37 figs, 18 tables, eng R
- KÖRÖSSY L.: A Kisalföld földtani térképsorozata — The geological map series of the Little Hungarian Plain Győr-Dél — Győr-Dél térképlap összevont rétegsora. A M. Áll. Földtani Int. Kiadása, Budapest, 1990. p. 8.
- KÖRÖSSY L.: A kiskőrösi föld őskoráról. (Három levél). In: *Kiskőrös helytörténeti monográfiája*, Kiskőrös, 1989. pp. 9–18.
- KÖRÖSSY L.: lásd: KUTI L.
- KÖVÁRY J.: SZÉLES Margit (1932–1988) — *Földt. Közl.* 119. 1. 1989. pp. 73–75. Arcképpel, bibliográfiával
- KÖVESI G.: lásd: BALLA Z.
- KRAUSZ S. — NÁDOR A. — TAKÁCS-BOLNER K.: Thermal karst systems of Hungary — *Proceedings of IGCP 299. Geology, Climate, Hydrogeology on Karst Formation, China*, 1991.
- KRISTIAN-TOLLMANN, E. — LOBITZER, H. — SOLT G. — RAVASZ Cs. — BRUKNER-WEIN A. — KODINA, L. — KLEIN, P. — SCHWAIGHOFER, B. — DRAXLER, I. — SURENIAN, R. — STRADNER, H.: Mikropaläontologie und Geochemie der Kössener Schichten des Karbonat-Plattform-Becken-Komplexes Kammerköhralm-Steinplatte (Tirol Salzburg). In: LOBITZER, H. — CSÁSZÁR G. (eds): *Jubiläumsschrift 20 Jahre geologische Zusammenarbeit Österreich–Ungarn* 1. Wien, 1991. pp. 155–191., 3 Photos, 9 Abb., 9 Taf. hun, eng R
- KRISZTIÁN B.: A mecseki újabb földtani kutatások eredményei — *BKL Bányászat* 123. 7–8. 1990. p. 435.
- KRIZSÁN L.: LÓCZY Lajos és MENYHÁRTH László közvetett levélváltása — Indirect correspondence of L. LÓCZY with L. MENYHÁRTH — *Földrajzi Múzeumi Tanulmányok* 9. szám, Érd, 1991. p. 70. In Hungarian
- KRÖLL, A.: lásd: KILÉNYI É.
- KRUG, V.: New variant of interval velocity estimation from reflection amplitudes — A reflexiós amplitúdók alapján végzett intervallumsebesség-becslés új módszere — *Geofiz. Közl. (Geophys. Transactions)* 33. 3–4. 1988. pp. 211–220., 6 figs, hun, rus R
- KRUG, V.: lásd: HOFFMANN, H.
- KRYSTYN, L.: lásd: KOVÁCS Sándor
- KROLOPP E.: Az őslénytani oktatás története a szegedi József Attila Tudományegyetemen — History of teaching paleontology at the Attila József University of Szeged — *Földt. Tudománytört. Évk. (Annals of the History of Hung. Geology)* 1985–86. (12. sz.), Budapest, 1990. pp. 164–167., eng R
- KROLOPP E.: Gerecse, Süttő, Diósvölgyi-bánya — Magyarország geológiai alapszelvényei. pp. 1–6., 4 ábra. A M. Áll. Földtani Intézet kiadványa, Budapest, 1991.
- KROLOPP E. — KORDOS L.: Somogy, Kőrös-hegy, téglagyár — Somogy, Kőrös-hegy, Brickyard — Magyarország geológiai alapszelvényei. pp. 1–6., 5 figs. A M. Áll. Földtani Intézet kiadványa, Budapest, 1991.
- KROLOPP E. — KORDOS L.: Mezőföld, Kisláng,

- alsó-pleisztocén sztratotípus lelőhely — Mezőföld, Kisláng, Lower Pleistocene stratotype locality — Magyarország geológiai alapszelvényei. pp. 1—6., 5 figs. A M. Áll. Földtani Intézet kiadványa, Budapest, 1991.
- KROLOPP E.—SCHWEITZER F.—SCHEUER Gy.—HABLY L.—SKOFLEK I.—Kordos L.: Az egri pleisztocén édesvízi mészkő geomorfológiai, paleohidrológiai és öslénytani vizsgálata — Geomorphological, palaeohydrological and palaeontological investigation of the Pleistocene travertine of Eger — Földt. Közl. (Bull. of the Hungarian Geol. Soc.) 119. 1. 1989. pp. 5—29., 11 figs, 3 plates, 4 tables, eng, rus R
- KROLOPP E.—SÜMEGI P.: Dominance level of the species *Punctum pymaeum* DRAPARNAUD (1801): a biostratigraphical and paleoecological key level for the Hungarian loess sediments of the Upper Würm — Soosiana 19. 1991. pp. 17—23., 1 fig.
- KROLOPP E.—SZÓNOKY M.: Nagykunsgái felszínközeli negyedidőszaki képződmények üledéktani és paleoökológiai vizsgálata — Sedimentological and paleoecological investigations of near-surface Quaternary formations in the Nagykunsg — Alföldi Tanulmányok 13. pp. 25—46., 7 figs, 3 tables, 4 plates. Békéscsaba, 1989. eng, rus R
- KROLOPP E.—VARGA A.: A *Pomatias elegans* (O.F. MÜLLER, 1774) újra felfedezett lelőhelye (Mollusca: Pomatiasidae) — The rediscovered locality of the *Pomatias elegans* (O.F. MÜLLER, 1774) — Folia Historico-naturalia Musei Matraensis 16. Gyöngyös, 1991. pp. 95—103., 22 figs
- KROLOPP E.: lásd: DOMOKOS T.
- KROLOPP E.: lásd: KORDOS L.
- KUBASSEK J.: Sir Vivian FUCHS visszaemlékezése az 1934. évi kelet-afrikai expedíciójára — Remembrance of Vivian FUCHS — Földrajzi Múzeumi Tanulmányok 9. szám, Erd, 1991. pp. 69—70. In Hungarian
- KUBASSEK J.: Százötven éve született STANLEY — STANLEY was born 150 years ago — Föld és Ég XXVI. 1. 1991. pp. 20—24., 8 figs. In Hungarian
- KUN B.: Így látom én bányászatunk helyzetét és jövőjét — BKL Bányászat 123. 9—10. 1990. pp. 556—558.
- KURUSZ P.: Lemeget a tőke, s feljön a szén. Maszék bánya Dorogon. Megőrzik a munkahelyet — Mai Nap III. évf. 268. szám, 1991. XI. 15. p. 7.
- KUTI L.—KÖRÖSSY L. (szerk.): Az Alföld földtani atlasza. A M. Áll. Földtani Intézet kiadása, Budapest, 1991.
- KUTI L.—KÖRÖSSY L.: Magyarász Dunaújváros — Izsák térképlaphoz. In: KUTI L.—KÖRÖSSY L. (szerk.): Az Alföld földtani atlasza. A M. Áll. Földtani Intézet kiadása, Budapest, 1991.
- KUTI L.—KÖRÖSSY L.—PAPP L.—né—URBANCSEK J.: Kiskunhalas. In: KUTI L.—KÖRÖSSY L. (szerk.): Az Alföld földtani atlasza. A M. Áll. Földtani Intézet kiadása, Budapest, 1991.
- KUTI L.: lásd: gy. i. gy.
- KÜNSZLER B.: A szénbányászat mozgásteret a jelenlegi energiapolitika tükrében — The scope of coal mining in the mirror of present day's energy policy — BKL Bányászat 123. 6. 1990. pp. 417—421., 1 table, ger, eng, rus, fre R
- KÜRTI A.: 100 éve született VARGA József. Emlékkönyvek, kitüntetések a jubileum alkalmából — OKGT Központi Hírlap XIII. évf. 5. szám, 1991. május, p. 7.
- KÜRTI A.: Mikrobiológia a kőolajiparban — MOL XIII. évf. 10. szám, p. 8.
- LAÁR T.: Erdélyi kapcsolatteremtő tanulmányút — BKL Kőolaj és Földgáz 24. (124.) 1. 1991. pp. 17. és 27.
- LÁDA F.: lásd: NEMESI L.
- LAKATOS I.: A polimeres elárasztás dinamikus jellemzői, 1. rész — Dynamical characteristics of the polymer flooding. Part one — BKL Kőolaj és Földgáz 24. (124.) 5. 1991. pp. 129—136., 7 figs, 2 tables, rus, ger, eng R
- LAKATOS I.—LAKATOSNÉ SZABÓ Julianna: A polimeres elárasztás dinamikus jellemzői, 2. rész — Dynamical characteristics of the polymer flooding. Part two — BKL Kőolaj és Földgáz 24. (124.) 6. 1991. pp. 170—178., 8 figs, 6 tables, rus, ger, eng R
- LAKATOS S.: lásd: NAGY M.
- LAKATOSNÉ SZABÓ Julianna: lásd: LAKATOS I.
- LANDY I.—LANTOS M.: Adjustment of telluric straight lines. In: STEINER F.: (ed.): The

- most frequent value. Introduction to a modern conception of statistics. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1991. pp. 43–51., 4 figs
- LANDY I. — LANTOS M.: The median of the frequency curves of the telluric field vectors and its stability. *In*: STEINER F.: (ed.): The most frequent value. Introduction to a modern conception of statistics. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1991. pp. 117–122., 4 figs
- LANDY I. — LANTOS M.: A practical example for the Cauchy distribution. *In*: STEINER F.: (ed.): The most frequent value. Introduction to a modern conception of statistics. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1991. pp. 221–223., 1 fig.
- LANDY I.: lásd: CSERNYÁK L.
- LÁNG L.: Matematikai modell a külfejtési kőzetrobbantások tervezésére — Mathematical model for designing rock blasting operations in opencast mines — BKL Bányászat 123. 5. 1990. pp. 312–316., 5 figs, 1 table, ger, eng, fre, rus R
- LANTOS M.: lásd: BENCE G.
- LANTOS M.: lásd: CSERNYÁK L.
- LANTOS M.: lásd: ELSTON, D. P.
- LANTOS M.: lásd: LANDY I.
- LÁSZLÓ J.: Seed and fruit finds from Hungarian Upper Pannonian brown coal layers — Paneuropean Palaeobotanical Conference, Wien, 1991. Abstracts, p. 22.
- LÁZÁR I.: A gyűjtő születése. Az amatőr gyűjtésről és a gyűjtés lélektanáról — Élet és Tudomány XLVI. 4. 1991. pp. 114–115., 2 ábra
- LÁZÁR I.: Ki mit gyűjt, azt talál — Élet és Tudomány XLVI. 6. 1991. pp. 170–171., 2 kép
- LÁZÁR I.: A kárpáti obszidián regénye — Élet és Tudomány XLVI. 12. 1991. pp. 362–363., 3 ábra
- LEAKEY, R. E.: Megnyertem az életet. Gondolat, Budapest, 1991. 172 p. 128 Ft.
- LEGDEN M.: lásd: SZÖRÉNYI Z.
- LEHMANN, J. Ch.: Beschreibung eines Bergbohrers... Leipzig, 1750. Péch Antal Miniaturkönyv-gyűjtők Klubja kiadása, Miskolc, 1990.
- LÉKÓ S.: Ha jó lesz, temető lesz. Kővágószőlős az ófalui győzőkkel szövetkezik — Mai Nap III. évf. 70. szám, 1991. III. 25. p. 6.
- LELKES Gy.: lásd: GYALOG L.
- LELKES-FELVÁRI Gy. — SASSI, R. — ZIRPOLI, G.: Further data on the phyllitic Paleozoic sequence with Mediterranean affinity from Bakony Mountains (Hungary) — Mineralia Slovaca 23. Newsletter No 3. Project IGCP No 276. 1 fig., 1 plate. Kosice, 1991.
- LELKES-FELVÁRI Gy.: lásd: KALMÁR J.
- LELKES-FELVÁRI Gy.: lásd: KOVÁCS Sándor
- LELKES-FELVÁRI Gy.: lásd: SZEDERKÉNYI T.
- LELKES-FELVÁRI Gy.: lásd: PAMIĆ, J.
- LENDVAY L.: A pumicit mint üvegipari nyersanyag — Építőanyag, XLII. 4. 1990. pp. 146–150., 8 táblázat
- LENGYEL S.: lásd: NÉMETH Imre
- LESS Gy.: Rudabányai-hegység, Bódvarákó, Bódvarákói Formáció — Magyarország geológiai alapszelvényei. A M. Áll. Földtani Intézet kiadványa, Budapest, 1991. pp. 1–6.
- LESS N. — SZABÓ Ödön: A Căpățini-hegység — The Mountain Capatinii — Föld és Ég XXV. 5. 1990. pp. 152–155., 9 figs. In Hungarian
- LEYDS, F. B. — FOKKEMA, J. T.: A discrete-time inverse scattering algorithm for plane wave incidence in a one-dimensional inhomogeneous acoustic medium — Inverz szórás algoritmus síkhullám beesésre, egydimenziós inhomogén akusztikus közegben — Geofiz. Közl. (Geophys. Transactions) 33. 2. 1987. pp. 69–87., 7 figs, hun, rus R
- L. G. — Cs. B.: Faller-kút Hajdúszoboszlón — BKL Kőolaj és Földgáz 24. (124.) 6. 1991. p. 192., 1 kép
- LIEBE P.: lásd: ALFÖLDI L.
- LIPCEI F.: lásd: SZENTPÁLY M.
- LISKA, M. B.: A Gabčíkovo—Nagymaros vízelépcsőrendszer problémája — Problems related to the Gabčíkovo—Nagymaros Project — Hidr. Közl. 71. 4. 1991. pp. 198–201. eng R
- LLEDIAS, J. P.: lásd: SZÖRÉNYI Z.
- LOBITZER, H. — CSÁSZÁR G. (eds.): Jubiläumschrift 20 Jahre geologische Zusammenarbeit Österreich—Ungarn. Wien, 1991. 195 p.
- LOBITZER H.: lásd: BALOGH Kadosa
- LOBITZER, H.: lásd: KRISTAN-TOLLMANN, E.
- LOBITZER H.: lásd: SOLTÍ G.
- LOIS L.: A fejlett ipari országok energetikai

- előrejelzései 2020-ig — Energetic forecasting in developed industrial countries up to 2020 — BKL Bányászat 123. 6. 1990. pp. 413–416., 8 figs, 3 tables, ger, eng, rus, fre R
- LÓKI J.: lásd: CSORDÁS L.
- LOKSA G.: Az ózon. Egy veszélybe került molekula — The Ozone — Föld és Ég XXV. 3. 1990. pp. 76–80., 4 figs. In Hungarian
- LORBERER Á.: Válasz NEMERE P. vádjaira — Hidr. Közl. 70. 4. 1990. pp. 246–247.
- LORBERER Á.: lásd: NEMERE P.
- LOVAG K.: lásd: FÜLEKI Gy.
- LOVELL, M. A.: On the assessment of permeability and thermal conductivity in deep-sea clays by electrical and acoustic measurements — Mélytengeri agyagok permeabilitásának és hővezetőképességének becslése elektromos és akusztikus mérések alapján — Geofiz. Közl. (Geophys. Transactions) 33. 3–4. 1988. pp. 247–266., 11 figs, 1 table, hun, rus R
- LŐCSEI G.: Külik, avagy a szentgáli barlang titka — Magyar Nemzet LIV. évf. 210. szám, 1991. IX. 7. p. 8.
- L. T.: A szénhidrogénipar évfordulója — OKGT Központi Hírlap XIII. évf. 5. szám, 1991. május, p. 6.
- LUGOSI Gy.: Újra az Európa-alagútról — BKL Bányászat 123. 11–12. 1990. p. 697.
- LÜSKO, G. N.: lásd: RJABOVA, L. I.
- MAAZ, R.: lásd: WALZER, U.
- MADAI L.: Bányaföldtani szervezetünk működésének korszerűsége. In: Bányaföldtani tájékoztató. Főszerk.: JUHÁSZ A. Miskolc, 1988. pp. 33–34.
- MADAI L.: lásd: TÓTH P. József
- MADARASI A.: Észak-Magyarország regionális földtani kutatása. Tellurikus és magnetotellurikus mérések az Ózdi-medencében — The telluric-magnetotelluric survey of the Ózd basin (North Hungary) — A MÁELGI 1988–89. Évi Jel. (Annual Report of the Eötvös L. Geophys. Inst. of Hungary for 1988–89), Budapest, 1990. pp. 47–50., 3 figs, eng (pp. 247–248.) rus (p. 328.) R
- MADARASSY L.: lásd: KATONA Zs.
- MAELAND, E.: The use of symmetry in f - k migration — Az f - k migráció szimmetriájának hasznosítása — Geofiz. Közl. (Geophys. Transactions) 35. 4. 1990. pp. 343–352., 2 figs, hun, rus R
- MAGDA I.: lásd: BÍRÓ J.
- MAGYAR Gy.: A szénbányászatról oroszllányi mérlegelés, megítélés és elképzelés alapján — BKL Bányászat 123. 5. 1990. pp. 298–301., 1 táblázat
- MAGYAR Gy.: Az Oroszlányi Szénbányák további működésének alapvető kérdései — Presentation of a possible strategic conception for operating Oroszlány Coal Mines — BKL Bányászat 123. 11–12. 1990. pp. 691–697., 3 tables, ger, eng,
- Magyarország geológiai alapszelvényei — Villányi-hegység, Csarnóta, kőfejtő — Föld és Ég XXIV. 8. 1989. p. 256., 3 ábra
- Magyarország geológiai alapszelvényei — Bakony, Olaszfalu, Eperkés-hegy (Hosszú-árok), EH-1. szelvény — Föld és Ég XXIV. 12. 1989. p. 384., 5 ábra
- Magyarország geológiai alapszelvényei — Upponyi-hegység, Nékésseny, vasúti átvágás — Föld és Ég XXV. 3. 1990. p. 96., 6 ábra
- Magyarország geológiai alapszelvényei — Aggteleki-hegység, Perkupa — Föld és Ég XXV. 5. 1990. p. 160., 5 ábra
- Magyarország geológiai alapszelvényei — Aggteleki-karszt, Jósfaút, Baradla-barlang, főág 5700 m — Föld és Ég XXV. 6. 1990. p. 191., 4 ábra
- Magyarország geológiai alapszelvényei — Bakony, Isztimér (Bakonycsernye), Tüzköves-árok — Föld és Ég XXVI. 1. 1991. p. 32., 2 ábra
- Magyarország geológiai alapszelvényei — Villányi-hegység, Villány, Templom-hegy, felső kőfejtő — Föld és Ég XXVI. 2. 1991. p. 64., 2 ábra
- Magyarország geológiai alapszelvényei — Gerecse, Nyergesújfalu, Búzás-hegyi vízmosság — Föld és Ég XXVI. 3. 1991. p. 96., 3 ábra
- Magyarország geológiai alapszelvényei — Budapest, Mátyás-hegy nyugati kőfejtő — Föld és Ég XXVI. 4. 1991. p. 128., 4 ábra
- Magyarország geológiai alapszelvényei — Rudabányai-hegység, Szőlősdó, Bodela kút feletti hegyoldal — Föld és Ég XXVI. 11 1991. p. 351., 2 ábra

- †MAJOROS L.-né: lásd: GODA L.
- MAKRAI L.: A III. Országos Bányaföldtani Ankét tapasztalatainak összegzése. In: Bányaföldtani tájékoztató. Főszerk.: JUHÁSZ A. Miskolc, 1988. pp. 13–20.
- MAKRAI L.: lásd: TÓTH P. József
- MARI L.: A Timna Nemzeti Park (Izrael) — The National Park of Timna — Föld és Ég XXV. 6. 1990. pp. 162–164., 10 figs, In Hungarian
- MAROS Gy.: lásd: SZILÁGYI I.
- MARTIN A. M.: A Széchenyi fürdő II. számú termálkútjának autochton hévízi *Bacillus* populációja — On the composition of an indigenous thermophilic *Bacillus* population in a Hungarian thermal well — Hidr. Közl. 71. 4. 1991. pp. 219–223., 2 tables, eng R
- MARTON L.—MIKÓ L.: Izotóphidrogéológiai kutatások az Alföldön — Isotope-hydrological research in the Great Hungarian Plain — Földt. Int. Évi Jel. 1988-ról, I. rész (Rationes annuae inst. geol. publ. Hung.), Budapest, 1990. pp. 135–152., 8 figs, eng R
- MARTON L.—MIKÓ L.: Izotóp-adatok interpretálása az Alföld hidrogéológiai kutatásában — Interpretation of isotope data in hydrogeological investigation of the Great Hungarian Plain — Hidr. Közl. 69. 1. 1989. pp. 50–58., 7 figs, 1 table, eng R
- MARTON L.—MIKÓ L.—RANK D.—HERTELENDI E.: Isotopenhydrogeologische Untersuchungen in der Grossen Ungarischen Tiefebene — Izotóphidrogéológiai vizsgálatok a Magyar Alföldön. In: LOBITZER H.—CSÁSZÁR G. (eds): Jubiläumsschrift 20 Jahre geologische Zusammenarbeit Österreich-Ungarn. 1. Wien, 1991. pp. 369–378.
- MARTON L.: lásd: HERTELENDI E.
- MÁRTON E.: lásd: MAURITSCH, H.J.
- MÁRTONNÉ SZALAY E.: A Bükkalja miocén vulkáni szintjének paleomágneses képe — Paleomagnetic studies on the Miocene volcanic horizons at the southern margin of the Bükk Mts. — A MÁELGI 1988–89. Évi Jel. (Annual Report of the Eötvös L. Geophys. Inst. of Hungary for 1988–89), Budapest, 1990. pp. 211–217., 2 figs, 2 tables. In English pp. 307–308. In Russian pp. 393–395.
- MARTOS F.-né: Puhatestű állatok kövületei (recenzió) — Magyar Tudomány XCVIII. (XXXVI.) 6. 1991. pp. 752–753.
- MARTOS S.: A természettudomány és a Nagy Francia Forradalom — Relationships between natural sciences and the Great French Revolution — BKL Bányászat 123. 9–10. 1990. pp. 609–616., ger, eng, rus, fre R
- MATING B.: SZILAS professzor 70 éves — Alföldi Olajbányász XXVII. évf. 1.szám, 1991. január, p.5., arcképpel
- MATING B.: A hazai olaj- és gázipari mérnök-képzés kezdete és jelene — MOL XIII. évf. 11. szám, 1991. nov. p. 6.
- MATING B.: lásd: BALLA L.
- MATING B.: lásd: BOBOK E.
- MATYI-SZABÓ F.: A szétszórta elhelyezkedő, csekély vagyonú afrikai ásványtelepek művelésének lehetősége vándor bányauzemekkel — Possibilities for the exploitation by „portable” mining facilities of African mineral occurrences with restricted amount of reserve, deposited in dispersed way — BKL Bányászat 123. 5. 1990. pp. 333–336., 1 fig. ger, eng, fre R
- MATYI-SZABÓ F.: Bányászat Marokkóban — BKL Bányászat 123. 6. 1990. p. 394., 1 tábl.
- MAURITSCH, H.J.—MÁRTON E.—PAHR, A.: Palaeomagnetic investigations in highly metamorphosed rocks: Eastern Alps (Austria and Hungary) — Erősen metamorfizált kőzetek paleomágneses vizsgálata: Keleti Alpok (Ausztria és Magyarország) — Geofiz. Közl. (Geophys. Transactions) 36. 1–2. 1991. pp. 49–65., 13 figs, 2 tables, hun, rus R
- MAYEROVÁ, M.: lásd: POSGAY K.
- MAZALÁN Pál: lásd: CSATH B.
- MENVIELLE, M.: Evaluation of algorithms for computer production of K-indices — Számítógéppel készített K-indexek algoritmusainak értékelése — Geofiz. Közl. (Geophys. Transactions) 36.3–4. 1991. pp. 313–320. 2 tables, hun, rus R
- MENVIELLE, M.: lásd: ÁDÁM Á.
- MENVIELLE, M.: lásd: CONTIN, J.M.
- MENVIELLE, M.: lásd: COLES, R.L.
- MERZICH P.: lásd: BOHN P.
- MESKÓ A.: EÖTVÖS Loránd és a gyakorlati

- geofizika születése — *Természet Világa* 122. 12. 1991. pp. 533–536., 6 ábra
- MESSNER, S.F.: Csőtávvezeték tisztítása géles csőmalacokkal — The cleaning of pipelines with jelly pigs — *BKL Kőolaj és Földgáz* 24. (124.) 7. 1991. pp. 219–222., rus, ger, eng R
- MÉSZÁROS F.: lásd: SZENDRÓ D.
- MÉSZÁROS Miklós: Óserdők a Zsil völgyében — *Természet Világa* 122. 12. 1991. pp. 567–568., 3 kép
- MICHALIK, L.—ŠINDLER, M.: Kelet-Szlovákia geotermikus viszonyai — Geothermal conditions of Eastern Slovakia — *BKL Kőolaj és Földgáz* 24.(124.) 3. 1991. pp. 82–84., 1 fig, rus, ger, eng R
- MICZEK Gy.: A Baleár-szigetek gyöngye: Mallorca — Mallorca a pearl of the Balearic Isles — *Föld és Ég* XXVI. 3. 1991. pp. 86–89., 10 figs
- MIHÁLTZ I.: lásd: DOBOS I.
- MIHÁLY I.: A példakép. (TULOGDY János) — *Pesti Hírlap* II. évf. 268. szám, 1991. XI. 15. p. 10.
- MIHÁLY S.: lásd: GÓCZÁN F.
- MIKLÓS T.: lásd: BENKŐ Z.
- MIKÓ L.: lásd: HERTELENDI E.
- MIKÓ L.: lásd: MARTON L.
- MILÁNKOVICH A.: lásd: HOBOT J.
- MINDSZENTY A.—GÁL-SOLYMOSS K.—CSORDÁS-TÓTH A.—IMRE I.—FELVÁRI Gy.—RUTTNER A.W.—BÖRÖCZKY T.—KNAUER J.: Extracasts from Cretaceous-Tertiary bauxites of the Transdanubian Central Range and the Northern Calcareous Alps. Preliminary results and tentative geological interpretation. In: LOBITZER H.—CSÁSZÁR G. (eds): *Jubiläumsschrift 20 Jahre geologische Zusammenarbeit Österreich—Ungarns*. 1.Wien, 1991. pp. 309–345., 4 figs, 1 plate, 13 tables
- MISKOLCZI L.: lásd: HALÁSZ B.
- MITNYIK J.: The statistical properties of palaeomagnetic polarity-time scales — A paleomágneses polaritás-idő skálák statisztikai tulajdonságai — *Geofiz. Közl. (Geophys. Transactions)* 34. 4. 1988. pp. 295–307., 11 figs, 1 table, hun, rus R
- MOLNÁR B.: A Nagyalföld harmadidőszak végi és negyedidőszaki feltöltődési törvényszerűségei — Magyarok szerepe a világ természettudományos és műszaki haladásában, II. Tudományos Találkozó. Előadaskivonat 2. Budapest, 1989. pp. 557–560.
- MOLNÁR B.: Quaternary geohistory of the Hungarian part of the Danube—Tisza Interfluvium — *Radovi Geoinstituta (Proceeding of Geoinstitute)* v. 21. pp. 61–78., Beograd, 1988. ser-kro R
- MOLNÁR B.—FÉNYES J.: Modern lacustrine carbonate depositional environments in the Danube—Tisza Interfluvium — *Internat. Assoc. of Sedimentologists, 10th Regional Meeting. Abstracts*. Budapest, 1989. pp. 166–167.
- MOLNÁR B.—RÉVÉSZ I.: Miocene to modern depositional environments in the Great Hungarian Plain — *Internat. Assoc. of Sedimentologists, 10th Regional Meeting. Excursion Guidebook*. Budapest, 1989. pp. 49–124., 39 figs, 2 tables
- MOLNÁR B.: lásd: TCHOLAKOV, N.
- MOLNÁR I.: lásd: SZÖRÉNYI Z.
- MOLNÁR K.: Fél évvel a földtani kutatás átszervezése után — *OKGT Központi Hírlap* XIII. évf. 2. szám, 1991. február, p. 1.
- MOLNÁR László: Szent Borbála kultusza az európai bányászattörténeti műalkotások tükrében — Saint Barbara's cult in the mirror of European mining historical works of art — *BKL Bányászat* 123. 9–10. 1990. pp. 631–643., 33 kép, ger, eng, rus, fre R
- MOLNÁR S.: lásd: FÜST A.
- MOÓR P.: Barlangok nyomában — *Föld és Ég* XXIV.8. 1989. pp. 253–254., 3 kép, 1 táblázat
- MOROZOVA O.: lásd: SZENDREI G.
- MOTICSKA F.: 18. Gázipari Világkongresszus, Berlin, 1991. július 8–11. — *OKGT Központi Hírlap* XIII. évf. 9. szám, 1991. szeptember, p. 6., 1 kép
- MÜLLER P.—SZÓNOKY M.: Tihanyi-félsziget, Tihany, Fehér-part — Fehér-part, Tihany Peninsula, Tihany — Magyarország geológiai alapszelvényei — *Stratotypes of Hungary* No. 90. A M. Áll. Földtani Int. kiadványa, Budapest, 1988. pp. 1–6., 2 figs, 1 plate. In Hungarian, English and Russian.
- MÜLLER P.—SZÓNOKY M.: Faciostratotype of the Tihany-Fehér-part (Hungary) „Balatonica-Beds” by LÖRÉNTHEY 1905. In: STE-

- VANOVIĆ, P.ed.: Chronostratigraphie und Neostatotypen 8. Pliozän (Pl₁) Pontien. JAZU—SANU. Zagreb—Beograd, 1989. pp. 427—436., 3 figs
- NÁDOR A.: A Dél-Gömörikum triász-jura határképződményei — The Trissic-Jurassic boundary formations of South Gemericum — Földt. Int. Évi Jel. 1988-ról, I. rész (Rationes annuae inst. geol. publ. Hung.), Budapest, 1990. pp. 35—59., 15 figs, 3 plates, eng R
- NÁDOR A.: Karstic development of the Buda-Mts, Hungary — 1st Internat. Meeting of Young Geologists, Budapest, 1991. Abstracts (ed.: TÖRÖK Á.) pp. 119—120.
- NÁDOR A.—TÖRÖK Á.: Buda Mountains: Hydrogeology, Environmental Geology, Engineering Geology. In: Excursion Guidebook, ed. TÖRÖK Á. 1st Internat. Meeting of Young Geologists, Budapest, 1991. pp. 165—195.
- NÁDOR A.: lásd: KRAUSZ S.
- NAGY Béla: Nagyírtáspusztai ércesedés (Börzsöny hegység) — The Nagyírtáspuszt ore mineralization (Börzsöny Mountains) — Földt. Int. Évi Jel. 1988-ról, I. rész (Rationes annuae inst. geol. publ. Hung.), Budapest, 1990. pp. 277—325., 14 figs, 14 tables, 8 plates, eng R
- NAGY Dezső: „Lemegek az iszonyú mély aknába...” (Bányászfolklor, bányász hagyományok) — I descend to the frightful depth of the shaft (Miners' folklore, miners' traditions) — Földt. Tudománytört. Évk. Annals of the History of Hung. Geology) 1985—86. (12. sz.), Budapest, 1990. pp. 182—196. In Hungarian
- NAGY Elemér: Az Aggteleki karszt és a Rudabányai-hegység komplex földtani kutatása — A complex geological survey in the Aggtelek Karst and Rudabánya Mts, NE Hungary — Földt. Int. Évi Jel. 1988-ról, I. rész (Rationes annuae inst. geol. publ. Hung.), Budapest, 1990. pp. 31—32. (In Hungarian), pp. 32—33. (In English)
- NAGY Elemér: lásd: KOVÁCS Sándor
- NAGY Eszter: Reconstruction of the Neogene palaeoenvironments in Hungary — Pan-European Palaeobotanical Conference, 19—23 September 1991. Abstract Volume, p. 27. Wien, 1991.
- NAGY Eszter: Relationship of macroflora and palynoflora in the Hungarian Neogene — Birbal Sahni Birth Centenary Palaeobotanical Conference. Abstract p. 86. Lucknow, India, 1991.
- NAGY Géza: Időzített bomba a Mátraalján? — Élet és Tudomány XLVI.13. 1991. pp. 406—407., 1 ábra
- NAGY Lászlóné: A 3. Nemzetközi Paleobotanikai Konferencia (Melbourne 1988) és a 7. Nemzetközi Palynológiai Kongresszus (Brisbane 1988) — Földt. Közl. 119.1. 1989. pp. 83—85.
- NAGY M.—KORODI G.—LAKATOS S.: Kombinált nyomásgradiens-hőmérsékletmérő szonda kifejlesztése — Development of a combined pressure gradient-temperature measuring sonde — A MÄELGI 1988—89. Évi Jel. (Annual Report of the Eötvös L. Geophys. Inst. of Hungary for 1988—89), Budapest, 1990. pp. 199—201., 2 figs. In English pp. 296—297. In Russian pp. 383—384.
- NAGYMAROSY A.: lásd: CSÁSZÁR G.
- NAGYMAROSY A.: lásd: DUNKL I.
- NAGYNÉ BODOR E. —CSERNY T.—HAJÓS M.: Contributions to the sedimentology and geohistory of Lake Balaton, Hungary — XIII. INQUA Congress, Chinese Academy of Sciences, 52 Sanlihe, Beijing 100864 China, 1991
- NAGYNÉ GELLAI Á.: lásd: BÁLDI T.
- NAKLÁDALOVÁ, Z.: lásd: POSGAY K.
- NAVILLE, Ch.—OMNÈS, G.: Examples of S-wave splitting analyses from VSP data (Expanded abstract) — S-hullám hasadás elemzése VSP adatokból — Geofiz. Közl. (Geophys. Transactions) 34.1. 1988. pp. 121—131., 8 figs, 1 table, hun, rus R
- NAVRATIL L.: lásd: BOBOK E.
- NEMERE P.: Levele, LORBERER Árpád és zseveleiről, ERDÉLYI Mihálynak a Hitel c. folyóiratban (1989. 10.sz.) megjelent cikére — Hidr. Közl. 70.4. 1990. pp. 245—246.
- NEMERE P.: lásd: LORBERER Á.
- NEMESI L. —LÁDA F.—SÜLE S.—Varga G.: Áttekintő geoelektromos mérések néhány eredménye a Jászágóban és a Zagyva-árokban — Geoelectric survey in the Jász region

- A MÁELGI 1988—89. Évi Jel. (Annual Report of the Eötvös L. Geophys. Inst. of Hungary for 1988—89), Budapest, 1990. pp. 58—64., 6 figs, eng (p. 249.) rus (pp. 329—330.) R
- NEMESI L.: lásd: HOBOT J.
- NÉMETH Géza¹: Szükség van-e Magyarországon uránércbányászatra? — BKL Bányászat 123. 11—12. 1990. pp. 689—690.
- NÉMETH Géza¹: lásd: BÉRCZES S.
- NÉMETH Géza²: Az Öböl olaja. Beszélgetés SZUROVY Géza olajkutatóval — Természet Világa 122.4. 1991. pp. 158—161., 4 ábra
- NÉMETH Géza²: Nemcsak kihaltak — Természet Világa 122.5. 1991. p. 211.
- NÉMETH Gusztáv: lásd: BALLA K.
- NÉMETH Imre—LENGYEL S.: Az új hazai szénárakra tett angol javaslat — British proposal for fixing new coal prices in Hungary — BKL Bányászat 123. 6. 1990. pp. 422—426., 4 figs, 7 tables, ger, eng, rus, fre R
- NÉMETH József: A légi fotogrammetria alkalmazása a mecseki szénbányászatban — Use of aerial photogrammetry at Mecsek Coal Mines — BKL Bányászat 123. 7—8. 1990. pp. 515—518., 4 figs, ger, eng, rus, fre R
- NÉMETH Károly: lásd: KOVÁCS Rita
- †NÉMETH László: lásd: ELSHOLTZ L.
- Nguyen VAN QUY: lásd: ÁRVÁNE SÓS E.
- NICORA, A.: lásd: KOVÁCS Sándor
- NIESNER, E.: lásd: DUDÁS J.
- N. LÁSZLÓ E.: A Pannónia aranya című kiállítás Esztergomban — BKL Bányászat 123. 9—10. 1990. pp. 666—668., 7 kép
- NOVOZYNSKI, K.—ERNST, T.—JANKOWSKI, J.: Some numerical tests of AS method for computer derivation of K-indices — AS adaptív simítás módszerének alkalmazása K-indexek számítógépes előállításában — Geofiz. Közl. (Geophys. Transactions) 36. 3—4. 1991. pp. 321—331., 5 figs, hun, rus R
- NÚÑEZ, E.: lásd: KOVÁCS P.G.
- NYERGES L.—TÓTH Csaba: Kísérleti komplex légigeofizikai mérések, a mérési adatok bauxitkutatási célú feldolgozási módszerének kifejlesztése — Experimental complex serial geophysical measurements, the development of the processing method of the measurement data for bauxite exploration — Földt. Kut. XXXIII. 3. 1990. pp. 101—106., 5 figs, eng, rus R
- NYERS J.: A furadékanagy kilöködésének elméleti vizsgálata — Theoretical investigations into the condition of drillings ejection — BKL Bányászat 123. 7—8. 1990. pp. 449—451., 3 figs, ger, eng, rus, fre R
- OBERNAUER, D.: lásd: KILÉNYI É.
- ODINTSOV, V.I.: A development of wide range low noise quartz torsion magnetometers — Alacsony zajszintű kvarc torziós magnetométerek fejlesztése — Geofiz. Közl. (Geophys. Transactions) 36. 3—4. 1991. pp. 195—213., 9 figs, hun, rus R
- ODINTSOV, V.I.: The digital quartz torsion magnetometer with charge-balancing integration — A töltés kiegyenlítő integrátorral ellátott digitális kvarc torziós magnetométer — Geofiz. Közl. (Geophys. Transactions) 36. 3—4. 1991. pp. 215—226., 3 figs, hun, rus R
- ÓDOR L.: lásd: Ó. KOVÁCS L.
- Ó. KOVÁCS L.—HARTIKAINEN, A.—ÓDOR L.—HORVÁTH István—FÜGEDI U.: Regional geochemical survey in the Tokaj-mts, Hungary — Abstracts of ISCAG, Beijing, China, 1991. pp. 380—382., 1 fig.
- Ó. KOVÁCS L.—JUHÁSZ Erika—HUSZÁR Gy.: Sokváltozós matematikai módszerek hasznosítása a bauxitkutatásban — The utilization of multivariable mathematical methods in the bauxite exploration — Földt. Kut. XXXIII. 1—2. 1990. pp. 19—25., 5 figs, 2 tables, eng, rus R
- Ó. KOVÁCS L.: lásd GÁL N.
- Ó. KOVÁCS L.: lásd JUHÁSZ Erika
- Ó. KOVÁCS L.: lásd KOVÁCS P. G.
- OMNÈS, G.: lásd: NAVILLE, Ch.
- ORAVECZ Mihály: lásd: SAMATHY T.
- ORBÁN Balázs: lásd: HÁLA J.
- ORLÓCI I.: Rendszerezésvű kutatások a Tisza hazai vízgyűjtőjén — Studies in the Hungarian catchment of the River Tisza under a systems approach — Hidr. Közl. 71. 4. 1991. pp. 202—208., 6 figs, eng R
- ORMOS K.: Hogyan jutottunk ideig? — BKL Bányászat 123. 5. 1990. pp. 296—297.
- ORMOS T.: lásd: DOBRÓKA M.
- ORMOS T.: In-mine vertical seismic profiling — Bányabeli vertikális szeizmikus szelvé-

- nyezés — Geofiz. Közl. (Geophys. Transactions) 33. 3—4. 1988. pp. 237—246., 6 figs, hun, rus R
- OTTLIK P.: lásd: ALFÖLDI L.
- ÖRKÉNYINÉ BONDOR L.: Plagioklászok U-asztalos mérésének kiértékelési bizonytalanságai. Anortittartalom meghatározás — Uncertainties in the evaluation of U-table measurements of plagioklases. Measurement of anorthite content — Földt. Int. Évi Jel. 1988-ról, I. rész (Relationes annuae inst. geol. publ. Hung.), Budapest, 1990. pp. 371—376., 2 figs, eng R
- PAAL, E.F.: Removal of medium and long-wavelength statics anomaly from velocity gathers (A 2-D model study) — Közepes és hosszú hullámhosszúságú statikus anomáliák eltávolítása sebességmeghatározásra válogatott csatornákból (2-D modeltanulmány) — Geofiz. Közl. (Geophys. Transactions) 32. 4. 1987. pp. 291—306., 11 figs, hun, rus R
- PACZUK L.: A CO₂-os gázok hasznosítása művelési célra, új dunántúli gázmezők termelésbe állítási problémái — The utilization of CO₂ gases for exploitation purposes, problems connected with the putting into production of new gas fields in Transdanubia — BKL Kőolaj és Földgáz 24. (124.) 1. 1991. 20—21. rus, ger, eng R
- PAHR, A.: lásd: MAURITSCH, H.J.
- PALÁNKI É.: lásd: SZENDRŐ D.
- PÁLYI A.: lásd: BALLA K.
- PAMIĆ, J.—LELKESNÉ FELVÁRI Gy.—RAFFAELLI, P.: Andaluzit tartalmú metamorf palák a Papuk-hegység délnyugati részéből (Szlovénia, Jugoszlávia) — Andalusite-bearing schists from the south-western parts of Papuk Mt in Slovenia (Northern Croatia) — Földt. Int. Évi Jel. 1988-ról, I. rész (Relationes annuae inst. geol. publ. Hung.), Budapest, 1990. pp. 469—483., 2 figs, 2 tables, 3 plates, eng R
- PANDI P.: lásd: SZENDRŐ D.
- PANTIĆ-PRODANOVIĆ, S.: lásd: PEŠIĆ, L.
- PAP S.: Felpikkelyezett rétegsorok a Középtiszántúlon. A M. Áll. Földtani Intézet alkalmi kiadványa, Budapest, 1990. 36. p., 11 ábra
- PÁPA A.: lásd: GOMBÁR L.
- PÁPA A.: lásd: HOBOT J.
- PÁPA A.: lásd: TAKÁCS L.
- PAPP G.: A Természettudományi Múzeumba került a világ legnagyobb mellit kristálycsoportja — Múzeumi Hírlével XII. évf. 2. szám, 1991. febr. p. 22.
- PAPP K.: lásd: Csíky G.
- PAPP L.-né: lásd: KUTI L.
- PAPP Simon: lásd: TÓTH János
- PARTI G.: A Jakabhegyi Homokkő Formáció vörös aleurit rétegei — Red aleurolite strata of the Jakabhegy Sandstone Formation — Földt. Közl. (Bull. of the Hungarian Geol. Soc.) 119. 1. 1989. pp. 59—67., 3 figs, 3 plates, eng, rus R
- PAULIK F.: lásd: FÖLDVÁRI M.
- PAULIK J.: lásd: FÖLDVÁRI M.
- PÉCH A.: Bányászati és kohászati szótárunk érdekében — BKL Bányászat 123. 7—8. 1990. pp. 534—535.
- PÉCSKAY Z.: lásd: BALOGH Kadosa
- PELIKÁN P.: lásd: PEŠIĆ, L.
- PERESICH, R.L.—SMITH, S.P.T.: Nagy ferdeségű fúrásoknál alkalmazott öblítőfolyadékok paramétereinek optimalizálása — The optimization of the parameters of drilling muds utilized in drilling of high hole angles — BKL Kőolaj és Földgáz 24. (124.) 7. 1991. pp. 204—207., 4 figs, rus, ger, eng R
- PÉREZ, G.: lásd: KOVÁCS P.G.
- PERSCHI O.: Mexikó növeli széntermelését — BKL Bányászat 123. 7—8. 1990. p. 530.
- PERSCHI O.: Az Európai Gazdasági Közösség szénimportfeltételei — BKL Bányászat 123. 9—10. 1990. pp. 654—655.
- PERSCHI O.: A nyugatnémet feketeszenbányászat az 1989. évben — BKL Bányászat 123. 9—10. 1990. pp. 655., 3 táblázat
- PERUNOV, B.S.: lásd: BUKREEV, V.S.
- PEŠIĆ, L.—RAMOVŠ, A.—SREMAC, J.—PANTIĆ-PRODANOVIĆ, S.—FILIPOVIĆ, I.—KOVÁCS Sándor—PELIKÁN P.: Upper Permian deposits of the Jadar region and their position within the western Paleotethys — Mem. Soc. Geol. Ital. 34. (1986.), pp. 211—219., 4 figs, 1 table, Roma, 1988.
- PÉTER R.: lásd: BÉRCZES S.
- PETERSEN, J.—RENAUT, R.: Synthetic 2-D Seismic wave propagation using a

- hypercube parallel computer — Szintetikus kétdimenziós hullámterjedés modellezése 4-dimenziós párhuzamos számítógép-hálózaton — Geofiz. Közl. (Geophys. Transactions) 34. 4. 1988. pp. 309–332., 18 figs, 1 table, hun, rus R
- PETHŐ G.: Aspects of finite difference modelling of the electromagnetic field of an oscillating electric dipole — Megjegyzések az oszcilláció elektromos dipólus forrás elektromágneses terének numerikus modellezéséhez — Geofiz. Közl. (Geophys. Transactions) 33. 2. 1987. pp. 113–122., 5 figs, hun, rus R
- PETHŐ Sz.: A hazai energiaellátás biztonságáról — BKL Bányászat 123. 5. 1990. pp. 302–303.
- PETHŐ Sz.: Az ahidrálási műveletek értékelése — Evaluation of the results of dehydrating operations — BKL Bányászat 123.9–10. 1990. pp. 586–588., 2 figs, ger, eng, rus, fre R
- PETHŐ Sz.: Vitázó helyett a jövőről. Rendszerváltás szükséges az energiapolitikában — BKL Bányászat 123. 9–10. 1990. pp. 652–653.
- PETHŐ Sz.: Hogyan látom az energiapolitikai koncepciókat? — BKL Bányászat 123. 11–12. 1990. p. 684.
- PETROVICS I.: lásd: Gombár L.
- PIETSCH L.: Katasztrófa a Fülöp-szigeteken. Haragszanak az istenek — Magyar Nemzet LIV. évf. 145. szám, 1991. június 22. p. 10., 1 ábra
- PILLET, R.: lásd: CANTIN, J.M.
- PILLING, R.: lásd: THOMAS, B.
- PIROLA, R.: lásd: SUCKSDORFF, C.
- P. J.: Az átalakulás megerősítő az olajipar működését — OKGT Központi Hírlap XIII. évf. 9.szám, 1991. szeptember, p. 3.
- P. J.: Lelepleztük VIDOS Dénest. A „Zalai olajos történetek” nyomán — OKGT Központi Hírlap XIII. évf. 6.szám, 1991. június, p. 4.
- PLANK, J.P.: Nagy hőmérsékletű kutak fúrása új, polimer típusú adalékanyaggal — The drilling of wells of high temperature with new additives of the polymer type — BKL Kőolaj és Földgáz 24. (124.) 4. 1991. pp. 115–118., 1 table, rus, ger, eng R
- POGÁCSÁS Gy.: Szénhidrogén-playek analízise szeizmikus adatok alapján — The analysis of hydrocarbon plays on the basis of seismic data — BKL Kőolaj és Földgáz 24. (124.) 7. 1991. pp. 193–196., 6 figs, rus, ger, eng R
- POGÁCSÁS Gy.: Felkészülés a kutatási paradigma váltásra a Geofizikai Kutató Vállalatnál — OKGT Központi Hírlap XIII. évf. 5.szám, 1991. május, p. 4.
- POGÁCSÁS Gy.: lásd: BALLA K.
- POGÁNY L.: Geotermikus szakmai nap — Hidr. Közl. 69. 1. 1989. pp. 64–65.
- POLCZ I.: lásd: D. LÓRINCZ K.
- POLETTI, F.: lásd: VESNAVER, A.
- POLGÁR J.: Termelőmezőink fenntartása a költségek csökkentéséül függ. TROMBITÁS István vezérigazgató a stratégiai tervezésről — OKGT Központi Hírlap XIII. évf. 6. szám, 1991. június, pp. 1–2., 1 kép
- POLGÁR J.: Állami érdek a versenyhelyzet kialakítása. Dr. TELEKI Pál nyilatkozik a Központi Hírlapnak — OKGT Központi Hírlap XIII. évf. 7.szám, 1991. július, p.1.
- POLGÁRI M.: A szerves anyag és az ércépződés kapcsolata — The connection between the organic matter and the ore formation — Földt. Kut. XXXIII. 4. 1990. pp. 13–24., 5 figs, 2 tables, eng, rus R
- POSGAY K.—ALBU I.—MAYEROVÁ, M.—NAKLÁDALOVÁ, Z.—IBRMAJER, I.—BLIŽKOVSKY, M.—ARIC, K.—GUTDEUTSCH, R.: Contour map of the Mohorovicic discontinuity beneath Central Europe — A Mohorovicic határfelület Közép-Európa alatti domborzata — Geofiz. Közl. (Geophys. Transactions) 36. 1–2. pp. 7–13., 1 fig. 1 enclosure, hun, rus R
- POULTIDIS, H.: lásd: EMBEY-ISZTIN A.
- PRÁCSEER E.: Az elektromágneses tér analitikus lefelé folytatása — Downward continuation of electromagnetic field — A MÁELGI 1988–89. Évi Jel. (Annual Report of the Eötvös L. Geophys. Inst. of Hungary for 1988–89), Budapest, 1990. pp. 153–157., 3 figs. In English pp. 271–274. In Russian pp. 355–358.
- PRÁCSEER E.: lásd: CSATHÓ B.
- PRÁCSEER E.: lásd: KARDEVÁN P.
- PRÁKFALVI P.: lásd: KORDOS L.
- P.Sz.E.: Kísérleti föld alatti gáztárolás Algyőn — Alföldi Olajbányász XXVII. évf. 3.

- szám, 1991. március, p. 2.
- PUSKÁS L.: A Sántis. A világ legszebb hegye — The Sántis-Mountains — Föld és Ég XXV. 3. 1990. pp. 71–75., 9 figs. In Hungarian
- PUSKÁS L.: lásd: DETRE L.
- RÁDLER B.: lásd: BALLA K.
- RADNAI Gy.: EÖTVÖS Loránd és a tudós tanárok társulata — Természet Világa 122. 12. 1991. pp. 530–532., 1 kép
- RADNAINÉ GYÖNGYÖS Zs.: A mecseki széntelepek elektronmikroszkopos morfológiai vizsgálata a gázkitörésveszélyes szénszerkezet megállapítására — Morphologic examination by electron-microscope of Mecsek coal seams for recognizing coal structures under gas outburst hazard — BKL Bányászat 123. 7–8. 1990. pp. 436–439., 11 kép, ger, eng, rus, fre R
- RADNAINÉ GYÖNGYÖS Zs.: A gázkitörésveszélyes mecseki szén fizikai és kémiai szerkezetében bekövetkező változások energia-közlés hatására — Changes produced under the influence of energy transfer in the physical and chemical structure of Mecsek coals prone to gas outbursts — BKL Bányászat 123. 7–8. 1990. pp. 445–448., 7 tables, ger, eng, rus, fre R
- RADOVITS L.: lásd: FEGYVÁRI T.
- RAFFAELLI, P.: lásd: PAMIĆ, J.
- RAJKAI K.: A talajfelszín nedvességtartalmának mérése TDR-módszerrel — Measuring surface soil moisture content distribution by TDR method — Hidr. Köz. 71. 1. 1991. pp. 37–43., 8 figs, 3 tables, eng R
- RAMBERGER, R.A.: A szelvényezés javítása a magminták ásványi összetételének elemzésével csillámos, palás homokkövekben — The improvement of formation evaluation by the analysis of the mineral composition by the analysis of core samples in micaceous, clayey, finely stratified sandstones — BKL Kőolaj és Földgáz 24. (124.) 7. 1991. pp. 197–203., 8 figs, rus, ger, eng R
- RAMOVŠ, A.: lásd: PEŠIĆ, L.
- RANK D.: lásd: MARTON L.
- RASMUSSEN, O.: Tilt-compensation of fluxgate magnetometers — Fluxgate magnetometer dőléskompenzációja — Geofiz. Köz. (Geophys. Transactions) 36. 3–4. 1991. pp. 261–269., 6 figs, hun, rus R
- RASSON, J.: Rubidium vapour vector magnetometer — Rubidium vektor magnetométer — Geofiz. Köz. (Geophys. Transactions) 36. 3–4. 1991. pp. 187–194., 3 figs, hun, rus R
- RAVASZ Cs.: lásd: ÁRVÁNÉ SÓS E.
- RAVASZ Cs.: lásd: BALOGH Kadosa
- RAVASZ Cs.: lásd: KRISTAN-TOLLMANN, E.
- RAVASZ Cs.: lásd: SOLTÍ G.
- RAVASZNÉ BARANYAI L.: lásd: ÁRVÁNÉ SÓS E.
- REICH L.: Emlékkönyv SUESS Eduárd halálának 75. évfordulóján — Földt. Köz. 119. 2. 1989. pp. 183–184., 2 kép
- REIMERS, L.E.—HEIL, R.W.: Seismic data acquisition quality control — Szeizmikus adatok minőségellenőrzése — Geofiz. Köz. (Geophys. Transactions) 34. 4. 1988. pp. 333–342., 8 figs, hun, rus R
- REMÉNYI G.: A hazai szénbányászat helye az ország energiaellátásában — BKL Bányászat 123. 9–10. 1990. pp. 553–555.
- REMÉNYI P.: Ami a vitából mindig kimarad — Hidr. Köz. 69. 3. 1989. pp. 183–187.
- REMÉNYI V. ifj.: Gondolatok a szénbányászatról — BKL Bányászat 123. 5. 1990. pp. 289–293.
- RENAUT, R.: lásd: PETERSEN, J.
- RÉTHÁTI L.: Probabilistic solutions in geotechnics. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1988. 451 p.
- RÉTI Zs.: Volcanic lahar risk in Cotopaxi Nat. Park area — Internat. Conf. on Active Volcanoes and Risk Mitigation. Napoli, 1991. Abstract 3. p. 7.
- RÉVÉSZ I.: lásd: MOLNÁR B.
- REZESSY G.: lásd: FARKAS I.
- REZESSY G.: lásd: SZÖRÉNYI Z.
- RINGER Á.: lásd: KORDOS L.
- RUABOVA, L.I. — LÜSKO, G.N.: Olajkút cementezésének javítása víztaszító kezeléssel — The improvement of oil well cementing with water-repellent treatment — BKL Kőolaj és Földgáz 24. (124.) 7. 1991. pp. 208–210., 4 figs, rus, ger, eng R
- RÓNAI A.: TELEKI Pál, a tudós — Honismeret XIX. 4. 1991. pp. 39–42., 2 kép
- ROUGE, J.: lásd: DE MOEGEN, H.
- ROYDEN, L.H.—HORVÁTH Ferenc (eds): The Pannonian Basin — AAPG Memoir 45., 394 p. 1990.

- RUMPEL, R.: Új táj a régi helyén. Barnaszénbányászat Keleten és Nyugaton — Profil. Folyóirat a Németországi Szövetségi Köztársaságból 1991/3. pp. 20—26., 13 ábra. Hamburg, 1991.
- RUTTNER A.W.: lásd: MINDSZENTY A.
- RYBACH László (geofizikus, Svájce): *In: Ahogy ők látják... Nyilatkoznak az Akadémia új tiszteleti és külső tagjai — As they see it... Statements by the new Honorary and Foreign Members of the Hungarian Academy of Sciences — Magyar Tudomány (Review of the Hungarian Academy of Sciences) XCVIII. (XXXVI.) 1. 1991. pp. 26—28. In Hungarian*
- S.A.: Szoboravató a miskolci egyetemen — Földt. Kut. XXXIII. 3. 1990. p. 64.
- SAJGÓ Zs.: lásd: GESZLERNÉ SZENTPÁLI Á.
- SALEH, A. El-Din A.: lásd: HASSAN, A.A.
- SÁMATHY T.: A polihisztor drágaköves. Hogyannak lettem... — Népszabadság XLIX. évf. 155.szám, 1991. július 4. p. 15., 1 kép
- SARAPA, M.: lásd: GORIČNIK, B.
- SARDAROV, S.: A geotermikus energia hasznosítása Dagesztánban — The utilization of geothermic energy in Dagestan — BKL Kőolaj és Földgáz 24. (124.) 3. 1991. pp. 72—74., 1 table, rus, ger, eng R
- SÁRVÁRY I.: A Hévíz-tó utánpótlódásának kérdései — Problems of recharge to Lake Hévíz — Hidr. Közl. 71. 1. 1991. pp. 8-20., 15 figs, 5 tables, eng R
- SÁSDI L.—SZILÁGYI F.: A csapadéktól a forrásig — Élet és Tudomány 35. 1991. pp. 1097—1099.
- SASSI, R.: lásd: LELKES-FELVÁRI Gy.
- SCHARBERT, H.G.: lásd: DOWNES, H.
- SCHARBERT, H.G.: lásd: EMBEY-ISZTIN A.
- SCHAREK P. (szerk.): A Kisalföld földtani térképsorozata. Győr—Észak atlasz és magyarázó. A M. Áll. Földtani Intézet kiadása, Budapest, 1991.
- SCHAREK P. (szerk.): A Kisalföld földtani térképsorozata. Mosonmagyaróvár-atlasz és magyarázó. A M. Áll. Földtani Intézet kiadása, Budapest, 1991.
- SCHUEER Gy.: lásd: GESZLERNÉ SZENTPÁLI Á.
- SCHUEER Gy.: lásd: KROLOPP E.
- SCHMID, Ch.: lásd: FARKAS I.
- SCHMIDT Sándor: A drágakövek. Kiadja a K.M. Természettudományi Társulat, Budapest, 1890. I—II. kötet 414+319 oldal, 53 eredeti rajzzal. Természettudományi Könyvkiadó-vállalat. A M. Tud. Akadémia segítségével kiadja a K.M. Természettudományi Társulat XLI.—XLII. A VII. (1890—1892. évi) ciklus első és második kötete a könyvkiadó-vállalat aláírói számára. Hasonmás kiadás. Novorg Kft, Budapest, 1991. Ára 1300,— Ft.
- SCHOLTZ P.: lásd: BAKI Gy.
- SCHOLTZ P.: lásd: CZILLER E.
- SCHÖNVISZKY L.: Légi geofizika, mint távérzékelési módszer az ásványi nyersanyag kutatásban — Aerial geophysics as a remote sensing method for the exploration of mineral raw materials — Földt. Kut. XXXIII. 3. 1990. pp. 107—117., 6 figs, eng, rus R
- SCHÖNVISZKY L.: lásd: CSATHÓ B.
- SCHÖNVISZKY L.: lásd: HOFFER E.
- SCHULZ, G.: The standard of Wingst Geomagnetic Observatory (Erdmagnetisches Observatorium Wingst) — its improvement and preservation, demonstrated by examples — A wingsti mágneses obszervatórium állandói — tökéletesítésük és megőrzésük néhány példán bemutatva — Geofiz. Közl. (Geophys. Transactions) 36. 3—4. 1991. pp. 271—288., 8 figs, 2 tables, hun, rus R
- SCHWAIGHOFER, B.: lásd: KRISTAN-TOLLMANN, E.
- SCHWEITZER F.: lásd: KROLOPP E.
- SCHWEITZER I.: Külföldi szakértőket a lobby ellen. Vita energiaellátásunk helyzetéről, jövőjéről (4) — BKL Bányászat 123. 7—8. 1990. pp. 464. és 478.
- SEIBERL, W.: lásd: KIS Károly
- ŠEFAKA, J.: lásd: KILÉNYI É.
- SIEGL-FARKAS A.: Palynological study of the Tethyan bauxites in Hungary (Abstract) — EUG VI. Strasbourg, 1991. Supplementary Programme 16.
- SÍKHEGYI F.—TURCZI G.: A távérzékelés és digitális feldolgozási módszerek alkalmazása a földtani térképezésben — The application of remote sensing and digital processing methods in the geological surveying — Földt. Kut. XXXIII. 3. 1990. pp. 33—40., 5 figs, eng, rus R
- SIMON A.: Bányabeli geoelektromos gradiens-

- szelvényezés kifejlesztése — Development of in-mine geoelectric gradient profiling — A MÁELGI 1988–89. Évi Jel. (Annual Report of the Eötvös L. Geophys. Inst. of Hungary for 1988–89), Budapest, 1990. pp. 177–179., 2 figs. In English pp. 283–284. In Russian pp. 368–370.
- SIMONFFY G.: Lehet-e DNS-ből dinoszaurusz? — Népszabadság, XLIX. évf. 239.sz., 1991. X. 11. p. 8., 2 kép
- ŠINDLER, M.: lásd: MICHALIK, L.
- SIPOS J.: Dőlt határfelületre vonatkozó normálkorrekció (DMO) és összegzés előtti migráció (PSM) — Dip-moveout (DMO) and prestack migration (PSM) — A MÁELGI 1988–89. Évi Jel. (Annual Report of the Eötvös L. Geophys. Inst. of Hungary for 1988–89), Budapest, 1990. pp. 115–123., 13 figs, eng (pp. 257–259.), rus (pp. 339–342.) R
- SIPOS Z.: Víziutak fenntartási, fejlesztési és hasznosítási munkálataihoz a hidrogeológiai tevékenység segítésének lehetőségei — Magyar Hidrológiai Társaság IX. Orsz. Vándorgyűlése, Székesfehérvár, 1991. II. kötet: Víziutak, holtágak, tavak hasznosítása. Mtesz kiadása, pp. 287–291.
- SKOFLEK I.: lásd: KROLOPP E.
- SMITH, S.P.T.: lásd: PERESICH, R.L.
- SOLTI G.—LOBITZER H.—RAVASZ Cs.: Az osztrák maar bazalttufa kráterek alginit célú vizsgálata — A monitoring of potential oil shale deposits of basaltic tuff maars in Austria — Földt. Int. Évi Jel. 1988-ról, I. rész (Relationes annuae inst. geol. publ. Hung.), Budapest, 1990. pp. 439–450., 4 figs, 5 tables, eng R
- SOLTI G.: lásd: BALOGH Kadosa
- SOLTI G.: lásd: KRISTAN-TOLLMANN, E.
- SOMOGYI S.: Emlékezés TELEKI Pálra — Remempering Pál TELEKI — Föld és Ég XXVI. 3. 1991. pp. 76–79., 2 figs
- SOMOGYVÁRI B.: Szénbányászatunk jellemző statisztikai adatai 1985–1989 között — BKL Bányászat 123. 6. 1990. pp. 410–412., 8 ábra, 1 táblázat
- SOMOSVÁRI Zs.: lásd: KATICS F.
- SÓRÉS L.: Tranziens szondázások direkt inverziójának alkalmazása egy vízkutatási feladat megoldásában — Application of direct inversion of transient soundings to solve a groundwater prospecting task (in Cuba) — A MÁELGI 1988–89. Évi Jel. (Annual Report of the Eötvös L. Geophys. Inst. of Hungary for 1988–89), Budapest, 1990. pp. 162–166., 4 figs. In English pp. 276–278. In Russian pp. 360–363.
- SREMAC, J.: lásd: PEŠIĆ, L.
- STEGENÁ L.: Hasznosítható-e a geotermikus energia Magyarországon? — Magyar Tudomány XCVIII. (XXXVI.) 9. 1991. pp. 892–894., 1 ábra
- STEINER F.: Possibilities to realize higher efficiency in geophysical interpretation — Hatásfoknövelési kérdések a geofizikai értelmezésben — Geofiz. Közl. (Geophys. Transactions) 33.1. 1987. pp. 3–9., 2 figs, hun, rus R
- STEINER F.: Most frequent value procedures (A short monograph) — A leggyakoribb értékek — Geofiz. Közl. (Geophys. Transactions) 34. 2–3. 1988. pp. 139–260., 72 figs, 6 tables, hun, rus R
- STEINER F.: lásd: CSERNYÁK L.
- STEINHAUSER, P.: lásd: KILÉNYI É.
- STEKOVICS J.: Villámcsapás okozta jelenségek szénhidrogén-ipari létesítményeken — Phenomena due to thunderbolt in establishments of the hydrocarbon industry — BKL Kőolaj és Földgáz 24. (124.) 2. 1991. pp. 9–46., 7 figs, rus, ger, eng R
- STRADNER, H.: lásd: KRISTAN-TOLLMANN, E.
- STRAUSZ L.: lásd: BARNABÁS K.
- SUCKSDORFF, C.—PIRJOLA, R.—HÄKKINEN, L.: Computer production of K-indices based on linear elimination — Lineáris elimináció alapuló számítógépes K-index meghatározás — Geofiz. Közl. (Geophys. Transactions) 36. 3–4. 1991. pp. 333–345., 7 figs, 1 table, hun, rus R
- SURENIAN, R.: lásd: KRISTAN-TOLLMANN, E.
- SURKOV, Yu.A.: lásd: GOLIKOVA, G.V.
- SÜLE S.: lásd: NEMESI L.
- SÜMEGI P.: lásd: KROLOPP E.
- SÜTÖNÉ SZENTAI M.: A Szentlőrinc—XII. sz. szerkezetkutató fúrási rétegsorának szerves-vázú mikroplankton flórája — Microplankton flora of the Pannonian sequence of the Szentlőrinc—XII structure exploratory well — Földt. Közl. (Bull. of the Hungarian Geol. Soc.) 119. 1. 1989. pp. 31–43., 2 figs, 3 tables, 7 plates, eng, rus R

- SYMES, R.F.: Kőzetek és ásványok. Park Kiadó, Budapest, 1991. 63. o., színes ábrákkal
- SZABADVÁRY L.: lásd: FARKAS I.
- SZABLYÁR P.: Országos geológusteknikus találkozó — BKL Bányászat 123.9—10. 1990. p. 672., 1 kép
- SZABLYÁR P.: A hazai barlangkutatás műhelyei — Work shops of the Hungarian speleology — Föld és Ég XXIV. 8. 1989. pp. 238—241., 5 figs. In Hungarian
- SZABÓ Elemér: ICSOBA szakmai nap Balatonalmádiban — BKL Bányászat 123. 7—8. 1990. pp. 547—548., 1 kép
- SZABÓ Gábor: Finomított elképzelések. Magyar olajipar — Heti Világgazdaság XIII. évf. 38. (643.) szám, 1991. szept. 21. pp. 86—88., 1 kép
- SZABÓ György: Dr. SZILAS A. Pál (gyászbeszéd) — OKGT Központi Hírlap XIII. évf. 7.szám, 1991. július, p.2., arcképpel
- SZABÓ I.: lásd: KOVÁCS Sándor
- SZABÓ Imre: lásd: BREUER J.
- SZABÓ Imre: lásd: VÖRÖS A.
- SZABÓ János: Az Alp-kárpáti térség liászdogger Gastropoda paleobiogeográfiai kapcsolataihoz — A contribution to the Lower and Middle Jurassic gastropod paleobiogeography of the Alpine-Carpathian region — Ált. Földt. Szemle (General Geol. Review) 25. Budapest, 1990. pp. 265—271., 5 figs, eng R
- SZABÓ Károly: Megszűnt a munka a Nagyegyházi bányauzemben — BKL Bányászat 123. 7—8. 1990. p. 527.
- SZABÓ László: Az ajkai szénmedence ásványvagyonának újraértékelése — BKL Bányászat 123.9—10. 1990. p. 602.
- SZABÓ Mátyás: A Kőolajkutató Vállalat Szíriában — Olajbányász XXVII. évf. 10.szám, 1991. október, p. 3., 4 kép
- SZABÓ Ödön: lásd: LESS N.
- SZABÓ P.: lásd: DETZKY G.
- SZABÓ P.: lásd: D. LŐRINCZ K.
- SZABÓ Zoltán: lásd: FEGYVÁRI T.
- SZABÓ Zoltán: lásd: KILÉNYI É.
- SZALAI Gy.: A domb- és hegyvidéki melioráció időszzerű kérdései — Current problems of reclamation-drainage in contoured areas — Hidr. Közl. 69. 1. 1989. pp. 1—15., 7 figs, 1 table, eng R
- SZALAY Á.: lásd: BALLA K.
- SZALAY I.—BRAUN L.—JÓSA E.—TÖRÖS E.: Északmagyarországi miocén barnakőszének geofizikai előkutatása — A short summary of reconnaissance survey for Miocene lignites in northern Hungary — A MÁELGI 1988—89. Évi Jel. (Annual Report of the Eötvös L. Geophys. Inst. of Hungary for 1988—89), Budapest, 1990. pp. 81—82., 1 fig., eng (pp. 250—251.), rus (p. 332.) R
- SZALKAI Z.: lásd: KOVÁCS Rita
- SZALÓKY I.: lásd: BALLA K.
- SZEDERKÉNYI T.—ÁRKAI P.—LELKES-FELVÁRI Gy.: Crystalline basement of the Great Hungarian Plain and South Transdanubia, Hungary — Serbian Acad. Sci. and Arts, Academic Conferences 62. Dep. of Natural and Math. Sci. 4. Beograd, 1991. pp. 261—273., 9 figs
- SZEIDOVITZ Zs.—KILÉNYI É.: Kőolajkutatás. Jászsági szeizmikus reflexiós mérések — Oil exploration. Seismic survey in the Jász region — A MÁELGI 1988—89. Évi Jel. (Annual Report of the Eötvös L. Geophys. Inst. of Hungary for 1988—89), Budapest, 1990. pp. 51—58., 8 figs, eng (pp. 248—249.) rus (pp. 328—339.) R
- SZEILER R.: Mosonmagyaróvár, építésföldtani térkép. In: SCHAREK P. (szerk.): A Kisalföld földtani térképsorozata, Mosonmagyaróvár. A M. Áll. Földtani Intézet kiadása Budapest, 1991.
- SZEILER R.: Győr—Észak, építésföldtani térkép. In: Ibid. Győr—Észak.
- SZÉKELY F.: Víztermelő kutak depressziójának számítása szabálytalan alakú, heterogén, rétegzett hidrogeológiai rendszerekben — Computation of drawdown around wells tapping heterogeneous leaky aquifer systems — Hidr. Közl. 69. 1. 1989. pp. 39—43., 2 tables, eng R
- SZÉKELY K.: A barlangok védelme Magyarországon — Protection of caves in Hungary — Föld és Ég XXIV. 8. 1989. pp. 235—237., 3 figs. In Hungarian
- SZÉKELY K.: lásd: †BERTALAN K.
- SZÉKYNÉ FUX V.: Az őslénytan oktatásának története a debreceni Kossuth Lajos Tudományegyetemen — History of teaching

- paleontology at the Lajos Kossuth University of Debrecen — Földt. Tudománytört. Évk. (Annals of the History of Hungarian Geology) 1985—86. (12. sz.), Budapest, 1990. pp. 151—163., 2 tables, eng R
- SZÉLES L.: A szénbányászat bányabeli fűrészen rendezéseinek helyzete. *In:* Bányaföldtani tájékoztató. Főszerk.: JUHÁSZ A. Miskolc, 1988. pp. 21—24., 1 táblázat
- SZÉLES L.: Bányavízemelés a szénbányászatban. *In:* Bányaföldtani tájékoztató. Főszerk.: JUHÁSZ A. Miskolc, 1988. pp. 70—79., 2 ábra, 6 táblázat
- †SZÉLES M.: lásd: KÓVÁRY J.
- SZENDREI G.: Microscopic study of thin sections from lithogenic soils — *Annales hist.-nat. Mus. natn. hung.* 81. 1989. pp. 5—15., 1 table
- SZENDREI G.: Hazai csernozjom talajtípusok mikromorfológiája — *Agrokémia és Talajtan* 39. 1—2. 1990. pp. 33—47., 1 táblázat, 4 ábra
- SZENDREI G.: A brief history of the Mineralogical and Petrological Department — Hungarian Natural History Museum — *Mitteilungen der Österr. Mineralogischen Gesellschaft* 135. 1990. pp. 86—87.
- SZENDREI G.—MOROZOVA O.: Soil micromorphology in Hungary — *Soil Micromorphology. Newsletter* No. 66. 1989/1990. pp. 31—35.
- SZENDRŐ D.: Automatic relative depth matching of borehole information. I. Theoretical review — A mélyfűrészből származó információk automatikus relatív mélységegyeztetése. I. Elméleti áttekintés — *Geofiz. Közl. (Geophys. Transactions)* 32. 4. 1987. pp. 333—353., 3 figs, hun, rus R
- SZENDRŐ D.: Special crossplots prepared from well logs — Speciális eloszlási diagramok készítése karotázás szelvényekből — *Geofiz. Közl. (Geophys. Transactions)* 33. 2. 1987. pp. 131—151., 9 figs, 3 tables, hun, rus R
- SZENDRŐ D.—BALÁZS M.—BESZEDA T.—BÍHARI L.—KISSNÉ VARGA K.—MÉSZÁROS F.—PANDI P.—PALÁNKI É.: IBM AT rendszerű személyi számítógépen alapuló karotázás minicentrum — Well-logging minicentre based on an IBM AT compatible personal computer — *A MÄELGI* 1988—89. Évi Jel. (Annual Report of the Eötvös L. Geophys. Inst. of Hungary for 1988—89), Budapest, 1990. pp. 191—195., 3 figs. In English pp. 292—294. In Russian pp. 379—381.
- SZENTAI Gy.: Nagyegyháza a külső szakértő szemével — Nagyegyháza Mine, as seen by an external expert — *BKL Bányászat* 123. 5. 1990. pp. 325—332., 10 figs, ger, eng, fre, rus R
- SZENTE I.: Középső liász bivalviák paleobiogeográfiai értékelése az Alp-kárpáti régióban — Palaeogeographic evaluation of Middle Liassic bivalves in the Alpine-Carpathian region — *Ált. Földt. Szemle (General Geol. Review)* 25. Budapest, 1990. pp. 223—229., 2 figs, eng R
- SZENTGYÖRGYI K.: lásd: BALLA K.
- SZENTGYÖRGYI K.: lásd: CSÁSZÁR G.
- SZENTGYÖRGYI Zs.: Nukleáris hulladékok kezelése és tárolása a fejlett országokban — The treatment and storage of nuclear wastes in the developed countries — *Magyar Tudomány* XCVIII. (XXXVI.) 9. 1991. pp. 1094—1103., 2 tables, eng R p. 1159.
- SZENTIRMAI I.: Budapest építészhidrológiai atlasza, Budapest, 1988. — *Földt. Közl.* 119.3. 1989. pp. 322—323. (recenzió)
- SZENTPÁLY M.—BARÁTH I.—CSÉRI D.—HAASZ L.—KÖRÖS Zs.—KORODI G.—LIPCSEI F.: IBM AT rendszerű személyi számítógépre alapozott karotázás adatgyűjtő rendszer kifejlesztése — Development of an up-to-date well-logging data acquisition system based on an IBM AT compatible personal computer — *A MÄELGI* 1988—89. Évi Jel. (Annual Report of the Eötvös L. Geophys. Inst. of Hungary for 1988—89), Budapest, 1990. pp. 195—198., 2 figs. In English pp. 294—296. In Russian pp. 381—383.
- SZENTPÉTERI L.: A Magellán első eredményei — The first results of Magellan — *Föld és Ég* XXVI. 3. 1991. pp. 70—74., 8 figs
- SZENTPÉTERY I. — FÖLDVÁRI M. — FARKAS L.: Gorceixit előfordulása Magyarországon (Szuhogy 6.sz. fűrés) — Occurrence of gorceixite in Hungary — *Földt. Közl. (Bull. of the Hungarian Geol. Soc.)* 119. 2. 1989. pp. 167—172., 2 figs, 1 table, eng, rus R
- SZEPESI J.—FÉDERER I.: A szimulátorok sze-

- repe a kitörésvédelemben — The role of simulators in blowout prevention — BKL Kőolaj és Földgáz 24. (124.) 2. 1991. pp. 36—38., 2 tables, rus, ger eng R
- SZEPESSY J.: A hulladéktárolók szigetelése — az agyagszigetelések egyes kérdései — Sealing of wastes dumps — problems with clay seals — Hidr. Közl. 71. 1. 1991. pp. 51—56., 5 figs, eng R
- SZERECZ F.: KOMJÁTI János (1929—1988) — Földt. Közl. 119. 1. 1989. pp. 75—76. Arcképpel
- SZIDAROVSKY F.: lásd: FÜST A.
- SZIGETI G.: Analysis of several features of response functions of frequency soundings over H- and K-type models — Frekvencia-szondázás válaszfüggvényei néhány tulajdonságának vizsgálata H és K típusú geoelektromos modellek esetén — Geofiz. Közl. (Geophys. Transactions) 33. 2. 1987. pp. 123—130., 2 figs, 1 table, hun, rus R
- SZIGETI G.—VAMOS A.—BARLAI Z.: A mikrolambda eljárás kifejlesztése — Development of the microlambda method — A MÁELGI 1988—89. Évi Jel. (Annual Report of the Eötvös L. Geophys. Inst. of Hungary for 1988—89), Budapest, 1990. pp. 185—191., 5 figs. In English pp. 289—292. In Russian pp. 375—378.
- SZIGETI L.: Hogyan látom én a magyar szénbányászat helyzetét? — BKL Bányászat 123. 11—12. 1990. pp. 680—681.
- SZIGYÁRTÓ Z.: Vitális Sándor szakirodalmi névódfj, 1990 — Hidr. Közl. 70. 6. 1990. p. 370.
- SZILÁGYI F.: lásd: SÁSDI L.
- SZILÁGYI G.—VIZY B.: Vízföldtani és bányavízvédelmi kutatások korszerűsítése a Dunántúli-középhegységben — The modernization of hydrogeological and mine dewatering researches in the Transdanubian Central Chain of Mountains — Földt. Kut. XXXIII. 1—2. 1990. pp. 57—66., 5 figs, 7 tables, eng, rus R
- SZILÁGYI I.—CSATHÓ B.—FARKAS I.—MAROS Gy.: Bauxit-előkutatás — A Tapolcai medence (Diszel-Hegyesd) bauxitgeofizikai előkutatása — Bauxite reconnaissance surveys — A MÁELGI 1988—89. Évi Jel. (Annual Report of the Eötvös L. Geophys. Inst. of Hungary for 1988—89), Budapest, 1990. pp. 82—86., 4 figs, eng (p. 251.), rus (p. 332.) R
- SZILAS A.P.: lásd: MATING B.
- †SZILAS A. Pál: lásd: SZABÓ György
- SZILASI Gy.: lásd: CSATHÓ B.
- SZILI J.: A privatizációról, a vállalat helyzetéről. Nyilatkozik a Kőolajkutató Vállalat vezérigazgatója — Olajbányász XXVII. évf. 10.szám, 1991. október, p. 1., 1 kép
- SZIRÁNYI Z.: Távérzékelésmódszerek földtani-bányászati alkalmazása és digitális térmódel létrehozása a Bakonyi Bauxitbányánál — Geological and mining application of telesensing methods and the establishment of a digital space model at the Bakony Bauxite Mine — Földt. Kut. XXXIII. 3. 1990. pp. 65—68., 1 fig. eng, rus R
- SZIRTES L.: Az automatizálás és a számítógép alkalmazásának új irányai a magyar bányászatban — New trends in automation and use of computers in Hungarian coal mining — BKL Bányászat 123.6. 1990. pp. 427—429., 2 figs, ger, eng, rus, fre R
- SZITÓ: Olajpiac ma és holnap — MOL XIII. évf. 10. szám, p. 2.
- SZITÓ J.: lásd: CZICZLAVICZ L.
- SZITTÁR A.: A Lovászi-mező művelési múltja, a másodlagos-harmadlagos művelések tapasztalatai, perspektívája — Exploitation past of the field of Lovászi, experiences, prospects of the secondary-tertiary exploitations — BKL Kőolaj és Földgáz 24. (124.) 1. 1991. pp. 5—10., 5 figs, 3 tables, rus, ger, eng R
- Sz.L.: Közös szovjet-amerikai földrengéskutatói program — Föld és Ég XXV. 3. 1990. p. 85.
- SZLABÓCZKY P.: lásd: GESZLERNÉ SZENTPÁLI Á.
- SZÓNOKY M.: lásd: CHOLAKOV, N.
- SZÓNOKY M.: lásd: KROLOPP E.
- SZÓNOKY M.: lásd: MÜLLER P.
- SZÓNOKY M.: lásd: TCHOLAKOV, N.
- SZÓKE S.: lásd: HALÁSZ B.
- †SZÖRÉNYI E.: lásd: GÓCZÁN F.
- SZÖRÉNYI Z. —BRAUN L. —MOLNÁR I.—REZESSY G.: Részletes barnakőszén-kutatás a Zsámbék-észak területen — The reconnaissance survey of the Máty — É-Zsámbék brown coal area — A MÁELGI 1988—89. Évi Jel. (Annual Report of the Eötvös L.

- Geophys. Inst. of Hungary for 1988–89), Budapest, 1990. pp. 70–73., 3 figs, eng (p. 250.), rus (p. 331.) R
- SZÖRÉNYI Z.—LEGDEN M.: Elektromágneses frekvenciaszondázás Mongóliában — Electromagnetic frequency sounding in Mongolia — A MÁELGI 1988–89. Évi Jel. (Annual Report of the Eötvös L. Geophys. Inst. of Hungary for 1988–89), Budapest, 1990. pp. 231–234., 3 figs. In English pp. 316–317. In Russian pp. 404–405.
- SZÖRÉNYI Z.—VÉRTESY L.—CASTAÑEDA, J. A. — LLEDIAS, J. P.: Elektromágneses frekvenciaszondázások Kubában — Electromagnetic frequency sounding in Cuba — A MÁELGI 1988–89. Évi Jel. (Annual Report of the Eötvös L. Geophys. Inst. of Hungary for 1988–89), Budapest, 1990. p. 240. In English p. 318. In Russian p. 407.
- SZTANÓ O.: Durvatörmelékes üledékek gravitációs tömegmozgásai egy gercsei alsókréta tengeralfatti csatornakitöltő konglomerátum példáján — Gravity movements of coarse clastics: the example of a Lower Cretaceous submarine channel-filling conglomerate in the Gerecse Mts., Hungary — Ált. Földt. Szemle (General Geol. Review) 25. Budapest, 1990. pp. 337–360., 25 figs, eng R
- SZUROVY G.: Negyven éve csatlakozott a Magyarhoni Földtani Társulat a Műszaki és Természettudományi Egyesületek Szövetségéhez — The Hungarian Geological Society joined the Federation of Technical and Scientific Societies 40 years ago — Földt. Közl. (Bull. of the Hungarian Geol. Soc.) 119. 1. 1989. pp. 69–71. In Hungarian
- SZUROVY G.: Olajtűzek Kuvaitban — Blazing oil wells in Kuwait — BKL Kőolaj és Földgáz 24. (124.) 5. 1991. pp. 145–149., 4 figs, rus, ger, eng R
- SZUROVY G.: Eötvös Loránd csavarási mérlege százéves — Some considerations relating to the 100th anniversary of the construction of the torsion balance by Loránd Eötvös — BKL Kőolaj és Földgáz 24. (124.) 6. 1991. pp. 185–191., 8 figs, rus, ger, eng R
- SZUROVY G.: Száz éves az „Eötvös-inga” — Föld és Ég XXVI. 11. 1991. pp. 340–343., 6 kép
- SZUROVY G.: Katasztrófaveszély az Öbölben — Élet és Tudomány XLVI. 7. 1991. pp. 204–205., 3 ábra
- SZUROVY G.: lásd: KERESZTÚRINÉ LÁNG M.
- SZUROVY G.: lásd: NÉMETH Géza
- SZÜCS I.: lásd: BAKAI J.
- SZÜCS I.: lásd: KATONA Zs.
- TAKÁCS-BOLNER K.: lásd: KRAUSZ S.
- TAKÁCS E.: In-mine frequency sounding with a buried grounded dipole source — Bányabeli frekvenciaszondázás földelt áramdipólussal — Geofiz. Közl. (Geophys. Transactions) 34.4. 1988. pp. 343–359., 10 figs, hun, rus R
- TAKÁCS E.—BERECZKY Cs.—PÁPA A.: Mélyfúrásgeofizikai és szeizmikus adatok együttes feldolgozása személyi számítógépen — Integrates processing of well-logging and seismic data on personal computers — A MÁELGI 1988–89. Évi Jel. (Annual Report of the Eötvös L. Geophys. Inst. of Hungary for 1988–89), Budapest, 1990. pp. 131–137., 10 figs, eng (pp. 262–264.), rus (pp. 345–348.) R
- TAKÁCS E.: lásd: DOBRÓKA M.
- TAKÁCS G.: Rudazatos mélyszivattyúzás üzemviszonyainak optimalizálása — The optimization of the operating conditions of sucker rod pumping — BKL Kőolaj és Földgáz 24. (124.) 4. 1991. pp. 119–125., 5 figs, 3 tables, rus, ger, eng R
- TAKÁCS J.: A geotermikus energia komplex hasznosítása Dél-Szlovákiában — The complex utilization of the geothermal energy in Southern Slovakia — BKL Kőolaj és Földgáz 24. (124.) 3. 1991. pp. 78–81., 2 figs, 1 table, rus, ger, eng R
- TAKÁCS Zs.: A lovászi üzem ipari potenciáljának hasznosítási lehetőségei — Utilization possibilities of the industrial potential of the plant of Lovászi — BKL Kőolaj és Földgáz 24. (124.) 1. 1991. pp. 14–17. rus, ger, eng R
- TAKÁCSNÉ BOLNER K.: Magyarország barlangjai — Caves in Hungary — Föld és Ég XXIV. 8. 1989. pp. 228–234., 8 figs, 2 tables. In Hungarian
- TARIEL, P.: lásd: DAURES, R.
- TARITS, P.: lásd: ÁDÁM A.
- TASNER L.: lásd: HORVÁTH A.
- TATAI J.: lásd: KIRÁLY E.

- T. BÍRÓ K.: Elektronikus publikáció a magyar múzeumokban — Múzeumi Hírlevél XII. 2. 1991. p. 14.
- TCHOLAKOV, N.—MOLNÁR B.—SZÓNOKY M.: Sedimentology, sedimentological investigation of Paleogene deposits from Hvoina Basin (Bulgaria) — 14th Congress of the Carpatho-Balkan Geol. Assoc., Extended Abstracts 3. Sofia 1989. pp. 945—947., 1 fig.
- T.D.K.: Olesó drágakövek Vietnamban. Zafirláz — Népszabadság XLIX. évf. 112.sz. 1991. p. 7.
- TELEKI P.: Nyilatkozik a Központi Hírlapnak. Állami érdek a versenyhelyzet kialakítása — OKGT Központi Hírlap XIII. évf. 7. szám, 1991. július, p. 1.
- THOMAS, B.—PILLING, R.: Efficiency of geophone patterns in 3D-seismics — A geofoncsoportok hatékonysága háromdimenziós szeizmikus méréseknél — Geofiz. Közl. (Geophys. Transactions) 33. 1. 1987. pp. 57—65., 4 figs, 2 tables, hun, rus R
- TIHANYI G.: Magyarok a kuvaiti olajkutak oltásában — MOL XIII. évf. 11.szám, 1991. nov. p. 3.
- TISZAI L.: Hattyúdál vagy/és 3x3 ajánlás a mecseki szénbányászatért — BKL Bányászat 123. 11—12. 1990. pp. 682—683.
- T.KOVÁCS G.: Mi lesz az olajparral? — OKGT Központi Hírlap XIII. évf. 8.szám, 1991. augusztus, p.4., 1 kép
- TÓTH Ágnes: A guanchok földjén: Kanári-szigetek — On the land of the Guanchos: the Canarian Islands — Föld és Ég XXVI. 4. 1991. pp. 118—121., 14 figs. In Hungarian
- TÓTH Álmos—HAAS J.: Gondolatok a magyarországi bauxitprognózisról s annak korszerűsítési lehetőségeiről — Some thoughts on the bauxite prognostics for Hungary and their possibilities of modernization — Földt. Kut. XXXIII. 1—2. 1990. pp. 53—56.
- TÓTH Álmos: lásd: FODOR B.
- TÓTH Csaba: Felderítő- és részletes fázisú bauxitgeofizikai kutatás — Detailed bauxite prospecting — A MÁELGI 1988—89. Évi Jel. (Annual Report of the Eötvös L. Geophys. Inst. of Hungary for 1988—89), Budapest, 1990. p. 92. eng (p. 252.), rus (p. 333.) R
- TÓTH Csaba: Felderítő- és részletes fázisú bauxitgeofizikai kutatás. Bakonyoszlop-Csetény-Súr térsége — Detailed bauxite prospecting. Bakonyoszlop-Csetény-Súr area — A MÁELGI 1988—89. Évi Jel. (Annual Report of the Eötvös L. Geophys. Inst. of Hungary for 1988—89), Budapest, 1990. p. 96., 3 figs, eng (p. 252.), rus (p. 334.) R
- TÓTH Csaba—CSATHÓ B.: Légigeofizikai mérések a Bakonyban (1989) — Airborne geophysical measurements in Bakony mountains — A MÁELGI 1988—89. Évi Jel. (Annual Report of the Eötvös L. Geophys. Inst. of Hungary for 1988—89), Budapest, 1990. p. 97. In Hungarian
- TÓTH Csaba: lásd: CSATHÓ B.
- TÓTH Csaba: lásd: NYERGES L.
- TÓTH István: Hozzászólás a szénbányászat szerkezetátalakítási programjához — BKL Bányászat 123. 6. 1990. pp. 408—409.
- TÓTH János: A „Magyar Olajipari Múzeum Alapítvány” és előzményei — OKGT Központi Hírlap XIII. évf. 6.szám, 1991. június, p. 5.
- TÓTH János: Dr. PAPP Simon és felesége hamvait a Magyar Olajipari Múzeumban helyezték el — MOL XIII. évf. 11. szám, 1991. nov. p. 4., 1 kép
- TÓTH László: lásd: WALZER, U.
- TÓTH Miklós: Természeti adottságok és a technika — Natural conditions and technics — BKL Bányászat 123. 9—10. 1990. pp. 563—566., 4 figs, ger, eng, rus, fre R
- TÓTH P. József: A hazai ásványi nyersanyagkutatás alapfogalmainak és természeti paramétereinek újraértékelése — The reassessment of the fundamental conceptions and natural parameters of the prospecting for mineral raw materials in Hungary — Földt. Kut. XXXIII. 1—2. 1990. pp. 13—17. eng, rus R
- TÓTH P. József: Szempontok a bányaföldtani szervezetek korszerűsítési elveihez. In: Bányaföldtani tájékoztató. Főszerk.: JUHÁSZ A. Miskolc, 1988. pp. 29—32.
- TÓTH P. József — MADAI L.—MAKRAI L.: A közszen népgazdasági megtérülésének problémái. In: Bányaföldtani tájékoztató. Főszerk.: JUHÁSZ A. Miskolc, 1988. pp. 62—69., 1 ábra.

- TÓTH P. József: Tájékoztató a földtani kutatások finanszírozási rendszerének korszerűsítéséről. *In: Bányaföldtani tájékoztató.* Főszerk.: JUHÁSZ A. Miskolc, 1988. pp. 80–82.
- TÓTH P. József: Tájékoztató a bányatörvény korszerűsítéséről. *In: Bányaföldtani tájékoztató.* Főszerk.: JUHÁSZ A. Miskolc, 1988. pp. 83–84.
- TÓKÉSI L.: Tankokkal a tűz ellen. Magyarok Kuvaitban. Férihegyről indul a járat — Mai Nap III. évf. 218.szám, 1991. IX. 17. p. 7., 1 kép
- TÖRÖ GY.-né: lásd: JENEYNÉ JAMBRIK R.
- TÖRÖK G.: Olajfaló parányok — Talajtisztítás mikrobákkal — Magyar Nemzet LIV. évf. 83. szám, 1991. április 10. p. 10.
- TÓRÓS E.: lásd: HERMANN L.
- TÓRÓS E.: lásd: SZALAY I.
- TROMBITÁS I.: Zárszó az „50 éves a lovászi kőolaj- és földgáztermelés” témájú szakmai napon — BKL Kőolaj és Földgáz 24.(124.) 1. 1991. p. 23.
- TRÖMBÖCZKY S.: Gondolatok az NKfV (Nagylétföldi Kőolaj- és Földgáztermelő Vállalat) jövőjéről — Alföldi Olajbányászat XXVII. évf. 4.szám, 1991. április, p. 3.
- TULLNER T.: Győr-Észak, építésföldtani változatok. *In: SCHAREK P. (szerk.): A Kisalföld földtani térképsorozata, Győr-Észak.* A M. Áll. Földtani Intézet kiadása, Budapest, 1991.
- TULLNER T.: Mosonmagyaróvár, építésföldtani változatok. *In: Ibid. Mosonmagyaróvár.*
- TULOGDY J.: lásd: MIHÁLY I.
- TURCZI G.: lásd: SÍKHEGYI F.
- TURKOVICH Gy.: Adatok a norvég szénhidrogénmezőkről (Tömörítvény) — BKL Kőolaj és Földgáz 24. (124.) 3. 1991. p. 95., 1 ábra
- TURNSEK, D.: lásd: CSÁSZÁR G.
- TURZA I.: A mozgáselemek meghatározása a süllyedési horpa bármely pontjában — Determination of elements of displacement at any point of subsidence trough — BKL Bányászat 123.7–8. 1990. pp. 509–514., 5 figs, ger, eng, rus, fre R
- TURZÓ Z.: lásd: BOBOK E.
- TYGEL, M.: lásd: HUBRAL, P.
- UDVARDI G.: A Lovászi-mező termeltetésének technikai tapasztalatai, különös tekintettel a CO₂-os művelés létesítményeire — Technological experiences of the production of the field of Lovászi, with a special regard to the establishments of the CO₂ exploitation — BKL Kőolaj és Földgáz 24.(124.) 1. 1991. pp. 11–13. rus, ger, eng R
- UNGÁR T.: Szászvári bánya: most jó? — Népszabadság XLIX. évf. 100.szám, 1991. ápr. 30. p. 18., 1 kép
- UNYI M.: Beszéd az évgűről — Természet Világa 122. 3. 1991. pp. 125–128., 6 ábra
- UPTON, B.G.J.: lásd: DOWNES, H.
- URBANCSEK J.: lásd: KUTI L.
- VADÁSZ Z.: Néhány megjegyzés az energiapolitikai koncepció fő irányai című IpM-előterjesztéshez — BKL Bányászat 123. 5. 1990. pp. 294–295.
- VÁGÁS I.: Dr. ZENTAY T.: A Duna–Tisza köze déli részének agrogeológiai értékelése (Ismertetés) — Hidr. Közl. 71. 1. 1991. p. 59.
- VAJDA Gy.: Új helyzet, új gondok az energetikában — magyar szemmel — New situation, new worries in energetics — A Hungarian approach — Magyar Tudomány XCVIII. (XXXVI.) 9. 1991. pp. 1062–1069. In Hungarian
- VÁMOS A.: lásd: SZIGETI G.
- VARGA A.: lásd: KROLOPP E.
- VARGA Csaba: Az ivóvíz azbesztartalmának higiénés megítéléséről — On the hygienic significance of asbestos fibres in potable water — Hidr. Közl. 69. 3. 1989. pp. 172–179., 3 figs, 3 tables, eng R
- VARGA G.—GALAMBOS S.—GYÍMESI M.—KERTÉSZ G.: Magnetotellurikus műszerfejlesztés — Magnetotelluric instrumental research — A MÄELGI 1988–89. Évi Jel. (Annual Report of the Eötvös L. Geophys. Inst. of Hungary for 1988–89), Budapest, 1990. pp. 180–183., 1 fig. In English pp. 284–287. In Russian pp. 370–373.
- VARGA G.: lásd: HOBOT J.
- VARGA G.: lásd: NEMESI L.
- †VARGA Imréné: lásd: KASZAP A.
- VARGA József: lásd: KÜRTI A.
- VARGA Lajos: A tiszaföldvári Tiszazugi Földrajzi Múzeum — Geographical Museum on Tiszazug in Tiszaföldvár — Föld és Ég

- XXV. 6. 1990. pp. 183—185., 4 figs. In Hungarian
- VARGA Péter: A Föld belső szerkezetének geodinamikai vizsgálata — Geodynamic investigation of the Earth's interior — A MÁELGI 1988—89. Évi Jel. (Annual Report of the Eötvös L. Geophys. Inst. of Hungary for 1988—89), Budapest, 1990. pp. 209—210. In English p. 305. In Russian p. 391.
- VARGA Péter: A földi árapály tanulmányozása — Study of Earth tides — A MÁELGI 1988—89. Évi Jel. (Annual Report of the Eötvös L. Geophys. Inst. of Hungary for 1988—89), Budapest, 1990. pp. 207—209., 2 tables. In English pp. 303—304. In Russian pp. 389—391.
- VARGA Péter — DENIS, C.: A study of the variation of tidal numbers with earth structure — A földárapály paraméterek földszerkezet okozta lehetséges változásai — Geofiz. Közl. (Geophys. Transactions) 34. 4. 1988. pp. 263—282., 5 figs, 2 tables, hun, rus R
- VEDRÓDI A.: A Mecseki Szénbányák beruházási tevékenysége 1980—1988 között — Investment activities at Mecsek Coal Mines in the period of 1980—1988 — BKL Bányászat 123. 7—8. 1990. pp. 497—502., 11 figs, 2 tables, ger, eng, rus, fre R
- VELICIU, S.: A geotermikus energia kitermelése és hasznosítása Romániában — Production and utilization of geothermal energy in Romania — BKL Kőolaj és Földgáz 24. (124.) 3. 1991. pp. 75—77., 1 fig. 1 table, rus, ger, eng R
- VENKOVITS I.: lásd: DÉR I.
- VERES S.: Mélypont után széthullás vagy felendülés? — BKL Bányászat 123. 11—12. 1990. pp. 685—686., 1 táblázat
- VERES S.—HORVÁTH L.-né: Szemelvények a múlt bányászati nyelvhasználatából — BKL Bányászat 123. 5. 1990. pp. 344—345.
- VERESEGYHÁZI K.: Szükség van a hazai CH-bányászatra — Alföldi Olajbányász XXVII. évf. 12. szám, 1991. augusztus—szeptember, p. 3.
- VERESEGYHÁZI K.: A kőolaj- és földgázkitermelés hosszú távon is biztos jövőre számíthat. Az OMBKE 79. közgyűlése Szolnokon — Olajbányász XXVIII. évf. 10. szám, 1991. október, p. 1. és 5., 2 kép
- VERMES G.: Magas falak, mélyülők sáncokkal — Magyar Nemzet LIV. évf. 72. szám, 1991. III. 27. p. 7.
- VERMES L.—KLIMÓ E.—FEKETE B.: Homoktálajok szennyvíztisztító képességének vizsgálatára — Lysimeter study on the sewage treatment capacity of sandy soils at Kecskemét — Hidr. Közl. 70. 5. 1990. pp. 296—306., 8 figs, 8 tables, eng R
- VERŐ L.: lásd: DUDÁS J.
- VÉRTESY L.: Elektromágneses mérések az NDK-ban — Electromagnetic measurements in the GDR — A MÁELGI 1988—89. Évi Jel. (Annual Report of the Eötvös L. Geophys. Inst. of Hungary for 1988—89), Budapest, 1990. pp. 235—236., 1 fig. In English p. 317. In Russian p. 405.
- VÉRTESY L.: lásd: SZÖRÉNYI Z.
- VESNAVER, A.—POLETTI, F.: Generalized complex attributes and their use for NMO stretching compensation — Általánosított komplex attribútumok és alkalmazásuk a dinamikus korrekció nyújtó hatásának kompenzálására — Geofiz. Közl. (Geophys. Transactions) 35. 4. 1990. pp. 253—272., 15 figs, hun, rus R
- VETŐ I. — HETÉNYI M.: Fate of organic carbon and reduced sulphur in dysoxic-anoxic Oligocene facies of the Central Paratethys (Carpathian Mountains and Hungary). In: TYSON, R.V. — PEARSON, T.H. (eds.): Modern and ancient continental self anoxia. Geological Society Special Publication 50. Avon, England, 1991. pp. 449—460., 7 figs, 5 tables
- VETŐ I.: lásd: HERTELENDI E.
- †VIALOV, O.Sz.: lásd: KORDOS L.
- VIDA Z.: Bányabeli kísérlet előzetes gázlecsapolásra — Underground tests of preliminary draining of gas — BKL Bányászat 123. 7—8. 1990. pp. 452—456., 8 figs, 2 tables, ger, eng, rus, fre R
- VIDOS D.: Zalai olajos történetek. Sztriptíz újmagyar módra — Alföldi Olajbányász XXVII. évf. 6. szám, 1991. június, p. 4.
- VIDOS D.: alias DANK V.
- VIDOS D.: lásd: K. L.
- VIDOS D.: lásd: P. J.
- VÍGH Gyula: lásd: BALOGH Kálmán

- VINCZÉNÉ SZEKERÉNYI H.: Titokzatos drágakövek — Természet Világa 121. 10. 1990. pp. 475—476.
- VITÁLIS Gy.: Az Országos Földtani Adattár tudománytörténeti értékű kéziratok területi jelentései 1910—1919 — Survey reports of science-historical importance stored in the National Geological Data Base of Hungary — Földt. Int. Évi Jel. 1988-ról, I. rész (Relationes annuae inst. geol. publ. Hung.), Budapest, 1990. pp. 407—423., 12 figs, eng R
- VITÁLIS Gy.: BÖCKH János és BÖCKH Hugó szerepe a magyar geológiában — Die Rolle von János Böckh und Hugó Böckh in der ungarischen Geologie — The role of János Böckh and Hugó Böckh in the Hungarian geology. A Földtani Int. alkalmi kiadványa. Szerk.: HÁLA J. Budapest, 1991. 70 p., 31 figs, In Hungarian (pp. 3—20.), in German (pp. 21—34.), in English (pp. 35—45.)
- VITÁLIS Gy.: Magyarország földtani tömbszelvénye. In: a M. Áll. Földtani Intézet plakátnaptára. Budapest, 1991. 2 ábra
- VITÁLIS Gy.: 30 éve szerkesztem a Hidrológiai Tájékoztatót — Hidr. Tájékoztató 1991. április, pp. 81—84., 10 ábra
- VIZY B.: lásd: SZILÁGYI G.
- VOJUCZKI P.: Gondolatok Márkushegy kapcsán — BKL Bányászat 123. 9—10. 1990. pp. 651—652.
- VOJUCZKI P.: Kítől és mit várunk? — BKL Bányászat 123. 11—12. 1990. pp. 687—688.
- VÖLGYI L.: lásd: BALLA K.
- VÖRÖS A.: Liász és dogger Brachiopoda-elterjedési adatok az Alp-kárpáti régió ősföldrajzi értékeléséhez — Distribution of Lower and Middle Jurassic brachiopoda: data to the palaeogeographical evaluation of the Alpine-Carpathian area — Ált. Földt. Szemle (General Geol. Review) 25. Budapest, 1990. pp. 251—263., 4 figs, eng R
- VÖRÖS A.—SZABÓ Imre—KOVÁCS Sándor—DOSZTÁLY L.—BUDAI T.: The Anisian/Ladinian boundary problem in the Balaton area, Hungary — Symposium on Triassic Stratigraphy, Abstracts pp. 44—45., Lausanne, Switzerland, 1991.
- VÖRÖS A.: lásd: BUDAI T.
- VÖRÖS A.: lásd: CSÁSZÁR G.
- VÖRÖS A.: lásd: HAAS J.
- VÖRÖS Z.: Synergetic aspects of geomagnetic indices — K-indexek értelmezése szinergikus szempontból — Geofiz. Közl. (Geophys. Transactions) 36. 3—4. 1991. pp. 347—353., 1 table, hun, rus R
- WALANDT J.—BANCISI I.: A Tisza és mellékfolyói vizének és üledékének nehézfém-tartalma — Heavy metals in the water and sediment of the Tisza River and her tributaries — Hidr. Közl. 69. 2. 1989. pp. 83—88., 5 figs, 2 tables, eng R
- WALACH, G.: lásd: HOFFER E.
- WALZER, U.—MAAZ, R.—TÓTH László: Seismic activity of the Pannonian Basin and comparison with other geophysical fields — Geofiz. Közl. (Geophys. Transactions) 34. 4. 1988. pp. 283—294., 5 figs, 1 table, hun, rus R
- WAPPEL L.: Az OKGT (szénhidrogénvertikum) 1991. évi gazdasági helyzete, féléves eredménye, további feladatai — OKGT Központi Hírlap XIII. évf. 9. szám, 1991. szeptember, p. 2., 2 táblázattal
- WEBER, F.: lásd: FARKAS I.
- WÉBER Z.: Ray-tracing modelling in seismic exploration — Sugárvezetési szeizmikus modellezés — Geofiz. Közl. (Geophys. Transactions) 35. 4. 1990. pp. 273—285., 5 figs, 4 tables, hun, rus R
- WEISS, H.—MARAVIC, M.: Földgáztárolás Ausztriában — Natural gas storing in Austria — BKL Kőolaj és Földgáz 24. (124.) 1. 1991. pp. 28—32., 4 figs, 1 table, rus, ger, eng R
- WENTS, A.: lásd: DE MOEGEN, H.
- WESSELY, G.: lásd: KILÉNYI É.
- ZAPFE, H.: László BOGSCH 28. 9. 1906—19. 2. 1986. — Mitt. österr. geol. Ges. 82. 1989. pp. 291—292. Portrait
- ZAROUTSKY, A.A.: lásd: BUKREEV, V.S.
- ZELENKÁ T.: Az érc- és ásványbányászati nyersanyagok ásványvagyon-gazdálkodásának korszerűsítési törekvései — Modernization efforts in the management of mineral resources of raw materials of ore and mineral mining — Földt. Kut. XXXIII. 1—2. 1990. pp. 47—51.
- ZELENKÁ T.: Módszertani javaslat a szilárd

- nyersanyagok távérzékeléses földtani kutatásához — A methodical proposal for the remote sensing geological prospecting of solid mineral raw materials — Földt. Kut. XXXIII. 3. 1990. pp. 119–122., eng, rus R
- ZELENKA T.: lásd: FEGYVÁRI T.
- ZENTAY T.—HAJDÚNÉ MOLNÁR K.: Homoktalajok és anyaközetek ásványos összetételének vizsgálata — A Miskolci Egyetem Közleményei. Bányászat 37. 1–3., Miskolc, 1991. pp. 113–124., 1 ábra, 3 táblázat. eng, ger R
- ZENTAY T.: lásd: GEREI L.
- ZERKOWITZ T.: Ivóvízkezelési technológiák tervezése és fejlesztése a VIZITERVnél — Engineering for, and development of, water treatment methods at the Water Resources Consulting Co., VIZITERV — Hidr. Közl. 71. 4. 1991. pp. 236–238., 1 fig, eng R
- ZIMA, L.: The interpretation of resistivity sounding over watered rocks — Mállott kőzeteken végzett ellenállás-szondázás kiértékelése — Geofiz. Közl. (Geophys. Transactions) 32. 4. 1987. pp. 319–332., 6 figs, hun, rus R
- ZIRPOLI, G.: lásd: LELKES-FELVÁRI Gy.
- ZÓKA L.: Bányatelepi füstölők Pécs külvárosában — BKL Bányászat 123. 7–8. 1990. p. 435.
- ZOLTAI Tibor (geofizikus, USA): *In: Ahogy ők látják...* Nyilatkoznak az Akadémia új külső tagjai — As they see it... Statements of the new Foreign Members of the Academy — Magyar Tudomány XCVIII. (XXXVI.) 2. 1991. pp. 180–183. (In Hungarian)
- ZSÁMBOK I.: Győr–Észak, a talajvíztükör nyugalmi szintje a felszín alatt c. térkép és magyarázó. *In: SCHAREK P. (szerk.): A Kisalföld földtani térképsorozata, Győr–Észak. A M. Áll. Földtani Intézet kiadása, Budapest, 1991.*
- ZSÁMBOK I.: Mosonmagyaróvár, a talajvíztükör nyugalmi szintje a felszín alatt c. térkép és magyarázó. *In: Ibid. Mosonmagyaróvár. A M. Áll. Földtani Intézet kiadása, Budapest, 1991.*
- ZSÁMBOKI L.: Az őslénytan és a rétegtan oktatása a magyarországi bányászati felsőoktatásban (Selmec–Sopron–Miskolc 1735–1985) — Teaching paleontology and stratigraphy at mining schools in Hungary (Selmec–Sopron–Miskolc 1735–1985) — Földt. Tudománytört. Évk. (Annals of the History of Hung. Geology) 1985–86. (12. sz.), Budapest, 1990. pp. 115–121. eng R
- ZSÁMBOKI L.: ROMWALTER professzorra emlékeztek a Miskolci Egyetemen — Földt. Kut. XXXIII. 4. 1990. p. 36.
- ZSÁMBOKI L.: Szoboravatás az egyetemen (BÖCKH Hugó szobra Miskolcon) — BKL Bányászat 123. 9–10. 1990. p. 650., 1 kép

Bár területi korlátot nem kívánunk szabni, kívánatos a tömör fogalmazás, és az állítások alátámasztásához szükséges adatok közlése.

A magyar (és angol) nyelvű kéziratot két példányban kérjük beküldeni. Az egyik példányhoz tartozó illusztrációs anyag nyomdakész rajz vagy ezzel azonos minőségű xeroxmásolat, ill. fényes felületű, kontrasztos fénykép legyen, a másik példányhoz tartozó lehet jó minőségű xeroxmásolat is, lehetőleg a véglegesnek elképzelt méretben.

A lektorálás után átdolgozott kéziratokat lehetőleg mágneslemezen (floppyn) kérjük beküldeni, mellékelve egy kinyomtatott példányt, amelyen a szövegszerkesztő programmal le nem írható jelek, ékezetek, egyenletek feltűnően be vannak jelölve.

Jelenleg IBM-kompatibilis személyi számítógépen a következő szövegszerkesztőkkel írt kéziratokat tudjuk elfogadni: WordStar, WordPerfect, Microsoft Word, PFS Write, PFS Professional Write, PFS First Choice, MultiMate, MultiMate Advantage, Volkswriter, IBM Writing Assistant, DisplayWrite, OfficeWriter, XyWrite III, ill. bármely szövegszerkesztőből ASCII kódban (DOS, Text Out) kimentett változat. Kérjük, írják rá a lemezre a szövegszerkesztő nevét és verziószámát.

A kézirat részei (kötelező, javasolt):

- a) Cím
- b) Szerző(k) neve, postacíme
- c) Összefoglalás
- d) Bevezetés, előzmények
- e) Módszerek, a vizsgált anyag, ill. terület leírása
- f) Diskusszió
- g) Eredmények, következtetések
- h) Köszönetek
- i) Irodalmi hivatkozások
- j) Ábrák, táblázatok és fényképtáblák aláírása
- k) Ábrák, táblázatok, fényképtáblák

Az ábrákat arab, a táblázatokat és a fényképtáblákat külön-külön római számokkal jelöljük.

Az ábrák betűmérete a végleges méretre való kicsinyítés után legalább 1,5 mm, a vonalvastagság 0,1 mm legyen. Kívánatos, hogy az eredeti mérete legalább 50 %-kal haladja meg a közlés méretét.

A fényképeket kartonra ragasztva, a végleges tükörméretben kérjük.

Kihajtós táblázatot nem fogadunk el; kihajtós térképet is csak indokolt esetben, a szerkesztőbizottság döntése alapján. Színes térkép- vagy fényképmelléklet csak a szerző költségén közölhető.

Az irodalomjegyzék tételeire a szerző nevével és a megjelenés évszámával hivatkozunk. Pl.: Radóczy (1974), (Császár & Haas, 1981), Kubovics et al. (1987).

Példák bibliográfiai adatok közlésére (a folyóiratok nevét ne rövidítsük!):

a) cikkek

Jaskó S. (1986): A Magyar-középhegység neogén rögszerkezete. (The Neogene block structure of the Central Hungarian Range). — Földtani Közöny 118/4, 325-332 (in Hungarian with English summary).

b) kötetben közölt tanulmányok:

Benson, R.H., Gould, S.J. & Smith, W.A. (1984): Perfection, continuity, and common sense in historical geology. In: Berggren, W.A., Van Couvering, J.A. (eds.): Catastrophes and Earth History: The New Uniformitarianism, Princeton University Press, Princeton, 35-75.

c) könyvek:

Földvay, G.Z. (1988): Geology of the Carpathian Region. World Scientific, Singapore, 571 p.

A román, szlovák, szerbhorvát stb. ékezeteket kérjük bejelölni. Cirillbetűs munkánál (ha nincs idegennyelvű címe) kérjük az eredeti címet és szögletes zárójelben annak angol fordítását megadni.

Az előírásoknak meg nem felelő kéziratokat a szerkesztőség a szerzőnek visszaküldi.

A cikk elfogadása esetén az angolra való fordításról, ill. a nyomdakész rajzok előállításáról a szerzőnek kell gondoskodnia.

A kéziratokat a következő címre kérjük beküldeni: Magyarhoni Földtani Társulat, 1027 Budapest, Fő u. 68.

Földtani Közlöny

Vol. 123 · 2 · 1993

Tartalom

- HARANGI Szabolcs & ÁRVÁNYÉ SÓS Erzsébet
A Mecsek hegység alsókréta vulkáni kőzetei I. Ásvány- és kőzettan 129—165
- ROSTA Éva
Gilbert-típusú delta a Sopron-környéki szarmata-pannóniai üledékekben 167—193
- FÓZY István
Felső-jura ammonitesz biosztratigráfia a Mecsek hegységben 195—205

* * *

- Könyvkritika
Four Decades of Indian Palaeobotany (Birbal SAHNI Birth Centenary).
VENKATACHALA, B.S. & SINGH, H.P. (szerk.) — NAGY Lászlóné 207—208

* * *

- KASZAP András
A magyar földtani irodalom jegyzéke, 1991 209—255

Contents

- HARANGI, Szabolcs & ÁRVA-SÓS, Erzsébet
Early Cretaceous volcanic rocks of the Mecsek Mountains (South Hungary) I.
Mineralogy and petrology 129—165
- ROSTA, Éva
Gilbert-type delta in the Sarmatian-Pannonian sediments, Sopron, NW-Hungary 167—193
- FÓZY, István
Upper Jurassic ammonite biostratigraphy of the Mecsek Mts., southern Hungary 195—205

* * *

- KASZAP, András
Bibliography of geological publications in Hungary, 1991 209—255