

Földtani Közlöny



A MAGYARHONI FÖLDTANI TÁRSULAT
FOLYÓIRATA

БЮЛЛЕТЕНЬ ВЕНГЕРСКОГО
ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА

BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE
DE HONGRIE

ZEITSCHRIFT DER UNGARISCHEN
GEOLOGISCHEN GESELLSCHAFT

BULLETIN OF THE HUNGARIAN
GEOLOGICAL SOCIETY

T. 106.

No. 3.
(1976)

FÖLDTANI KÖZLÖNY

A MAGYARHONI FÖLDTANI TÁRSULAT FOLYÓIRATA

106. KÖTET

*

TARTALOMJEGYZÉK — СОДЕРЖАНИЕ — CONTENU

ÉRTEKEZÉSEK — НАУЧНЫЕ СТАТЬИ — MÉMOIRES

KROLOPP E., SCHWEITZER F., SCHEUER GY., DÉNES GY., KORDOS L., SKOFLER I., JÁNOSSY D.: A budai Várhegy negyedkori képződményei — Quaternary formations of Castle Hill in Buda	193—228
DR. PAÁL T.: A budai agyagok mérnökgeológiai összehasonlítása matematikai statisztikai alapon — Engineering geological comparison of Buda clays by mathematical statistics	229—256
DR. BÁLDI T.—NAGYMAROSI A.: A hárshegyi homokkő kovásodása és annak hidrotermális eredete — Silification of the Hárshegy Sandstone and its hydrothermal origin	257—275
HAAS J.: CaCO ₃ -oldás a tengervízben jelenleg és a geológiai múltban — Dissolution of a CaCO ₃ in sea water at present and in the geological past	276—289

RÖVID KÖZLEMÉNYEK — КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ — NOTICES

DR. EGGERER F.: Megjegyzések a kőzetek mennyiségi mikroszkópos analíziséhez	290—292
A MAGYAR FÖLDTANI IRODALOM JEGYZÉKE 1975 — БИБЛИОГРАФИЯ ЛИТЕРАТУРЫ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ К СМЕЖНЫМ НАУК В ВЕНГРИИ, 1975г. — RÉPERTOIRE BIBLIOGRAPHIQUES DES PUBLICATIONS DU DOMAINE DES SCIENCES GÉOLOGIQUES EN HONGRIE 1975	293—306
HÍREK, ISMERTETÉSEK — СООБЩЕНИЯ, РЕЦЕНЗИИ — NOTICES, REVUE BIBLIOGRAPHIE TÁRSULATI ÜGYEK — ДЕЛА ОБЩЕСТВА — AFFAIRES DE LA SOCIÉTÉ	307—322

ÉRTEKEZÉSEK

Földtani Közöny, Bull. of the Hungarian Geol. Soc. (1976) 106. 193—228

A budai Várhegy negyedkori képződményei

Krolopp Endre—Schweitzer Ferenc—Scheuer Gyula—Dénes György—
Kordos László—Skoflek István—Jánossy Dénes*

(10 ábrával, 4 táblázzal, 3 táblával)

Összefoglalás: A budai Várhegy paleogén bázisát negyedkori képződmények, többek között pleisztocén édesvízi mészkő borítja. Szerzők — szakterületüknek megfelelően — több éve tanulmányozták e képződmények morfológiai földtani, és öslénytani viszonyait. Vizsgálataikról az eredmények adatszzerű rögzítése és rövid értékelése formájában ez úton számolnak be.

Bevezetés (Krolopp E.)

A budai Várhegy a magyar történelem kiemelkedő szerepű területeinek egyike. Földtani felépítésének megismerését azonban az évszázadok óta fennálló beépítettsége akadályozta. Így SZABÓ Józsefnek ma már inkább tudománytörténeti jelentőségű leírásai után (SZABÓ, 1863; 1879) az Alagút víztelenítési munkálataival kapcsolatban került sor a terület földtani viszonyainak részletesebb vizsgálatára (SZONTAGH, 1908).

A negyedkori képződményekre vonatkozó ismeretek bővülése a várhegyi pincebarlangok feltárásainak vizsgálatával kapcsolatos. A 30-as években kezdődött el ui. a mélypincék („törökpincék”, „barlangpincék”) feltárása, helyenként tárókkal történt összeköttetése, egy részük idegenforgalmi bemutatása, óvóhely céljára történő kiépítése. A munkálatok során KADIĆ Ottokár részletesen tanulmányozta a pleisztocén képződményeket (KADIĆ, 1933; 1934; 1937; 1942) és az előkerült öslénytani leletek (MOTTL, 1942; 1943) alapján közelítő korbesorolást is adott (KADIĆ, 1939).

A pleisztocén képződmények közzetani és rétegtani viszonyaira vonatkozó ismeretekkel szemben a keletkezési mód kevésbé tisztázódott: különböző felfogások láttak napvilágot (CHOLNOKY, 1936; PAPP, 1936; HORUSITZKY H., 1938a).

Az 1950-es évek végétől új adatok tették lehetővé a Várhegy negyedkori képződményeivel kapcsolatos problémák megoldását. 1958-ban KROLOPP É. bejárta a hozzáférhető mélypincéket. Ezek nagyobb része különböző célú átalakítások során természetes jellegét elvesztette. Néhány pince viszont tanulságos szelvényvel szolgált. A megvizsgált mintegy 90 pince közül több is fontos öslénytani leleteket szolgáltatott. Számos helyről, laza üledékekből *Mollusca*-faunát gyűjtött, néhány helyről pedig gazdag gerinces-fauna került elő.

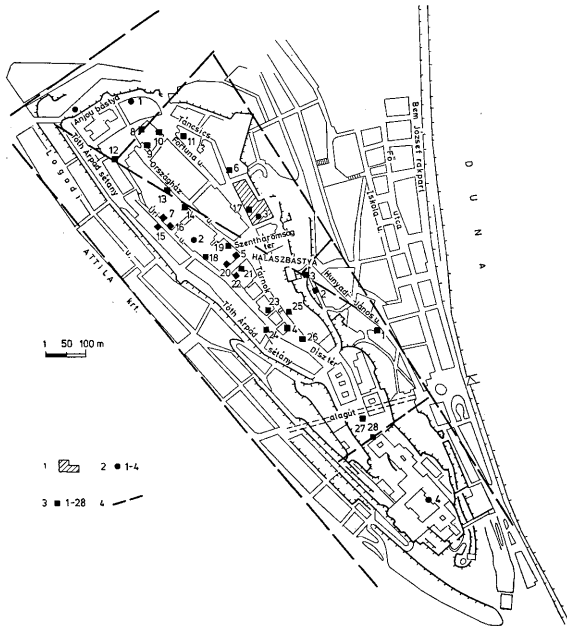
1963-ban a pincerendszer egy részét az érdeklődők számára megnyitották. A Szabó József Geológiai Technikum tanulói BARATOSI József szaktanár vezetésével végeztek itt földtani megfigyeléseket (KORDOS, 1969).

A várhegyi építkezések alapozási előtanulmányai során (Földmérő és Talajvizsgáló Vállalat) új lehetőségek adódtak a negyedkori képződmények vizsgálatára. A fúrások és néhány középutlet (Hilton Szálló) alapozása során SCHEUER Gy.-nak alkalma volt különösen az édesvízi mészkő rétegtani és genetikai viszonyainak részletes tanulmányozására (SCHEUER, 1972; SCHEUER-SZABÓ, 1967), DÉNES Gy. pedig az egykori Várpalota környékén végzett megfigyeléseket.

Az összegyűjtött ismeretanyag mennyisége és jelentősége indokolta a jelen munkaegyüttes létrejöttét. Így készült el ez a szintetizáló dolgozat.

A helyszínrajzon (1. ábra) tüntettük fel a lelőhelyeket, a fontosabb észlelési pontokat. A feldolgozás utalásai erre vonatkoznak.

* A szerzők sorrendje megfelel a rész munkák sorrendjének (Szerk.)



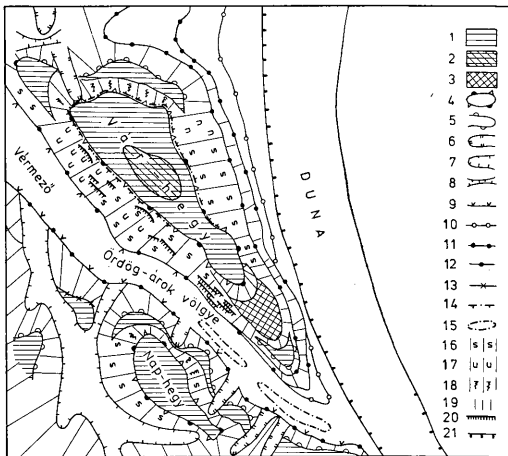
1. ábra. A budai Várhegy helyszínrajza. Jelmagyarázat: 1. Hilton Szálló területe, 2. Fontosabb fúráások, 3. Fontosabb észlelési pontok és lelőhelyek, 4. Főbb szerkezeti vonalak
 Fig. 1. Layout of Buda's Castle Hill. Legend: 1. Area of Hotel Hilton, 2. Major boreholes, 3. Major observation points and fossilrecovery points, 4. Major structural lines

A Várhegy geomorfológiai helyzete, földtani alkata (Schweitzer F.)

Az Ördögárok-patak és a Duna-völgy között elhelyezkedő Várhegy (2. ábra) a Budai-hegység része, a hegység K-i peremén helyezkedik el. Mai domborzata teljes egészében a negyedkorban alakult ki.

A Budai-hegység központi részéhez csatlakozó, K-felé fokozatosan lejtősödő, lepusztulási szintekkel tagolt, rögökre bontott, völgyekkel felszabdalt területéről a Várhegyet a Budai-hegység tengelyén végigfutó, ÉNy-DK-i irányú Ördögárok-patak és a Pesti-síkságról Ny-felé tolódó Ós-Duna szakította le a középsőpleisztocéntól* kezdve. Így a Várhegy Ny-i és DNy-i, valamint D-i

* A cikkben használt „középsőpleisztocén” alatt szerzők JÁNOSSY Dénes és KROLOPP Endre gerinces és csiga fannák alapján kialakított rétegtani keretéhez igazodva, a Mindeltől a Riss-Würm (R-W) interglaciálisig terjedő szakasz tartalmát értik.



2. ábra. A budai Várhegy és környezetének geomorfológiai térképe (LEÉL-ÓSSY Sándor—JUHÁSZ Ágoston adatainak felhasználásával szerkesztette: SCHWEITZER F.). Jelmagyarázat: 1. 160–170 m Bmf. édesvízi mészkőszint, 2. 152–160 m. Bmf. édesvízi mészkőszint, 3. 142–152 m Bmf. édesvízi mészkőszint, 4. Eróziós-derázios sziget-hegy, 5. Derázios terasz felszíne és pereme, 6. Erózióval átalakított derázios völgy, 7. Eróziós völgy, 8. Domborzati nyereg, 9. Az Ördögárok-patak völgytalpa, 10. I. sz. magasártéri szint, 11. II. a. sz. terasz pereme, 12. II. b. sz. terasz pereme, 13. III. sz. terasz pereme, 14. IV. sz. terasz pereme, 15. Feltöltődött medermaradványok, 16. Fossilis csuszamlásos lejtő, 17. Recens csuszamlásos felszín, 18. Fossilis szolfiukációs lejtő, 19. Stabil lejtők, 20. Képzett part-szakasz, 21. Antropogén tereplépcsők

Fig. 2. Geomorphological map of Buda's Castle Hill and its immediate neighbourhood (plotted by F. SCHWEITZER using data of S. LEÉL-ÓSSY and Á. JUHÁSZ). Legend: 1. Freshwater limestone horizon of 160–170 m altitude, 2. Freshwater limestone horizon of 152–160 m altitude, 3. Freshwater limestone horizon of 142–152 m altitude, 4. Erosion-derasion Inselberg, 5. Derasion terrace surface and margin, 6. Derasion valley transformed by erosion, 7. Erosion valley, 8. Saddle, 9. Valley floor of Ördögárok brook, 10. High flood-plain level I, 11. Margin of terrace II. a, 12. Margin of terrace II. b, 13. Margin of terrace III, 14. Margin of terrace IV, 15. Remnants of replenished channel-bed, 16. Fossil slide-stricken slope, 17. Recent slide-stricken slope surface, 18. Fossil solifluction slope, 19. Stable slopes, 20. Developed stretch of river bank, 21. Anthropogenic benches

oldalát az Ördögárok, K-i, DK-i részét a Duna meredek völgyoldala határolja és különíti el a Budai-hegység szomszédos, fiatal üledékekkel fedett rögzeitől (Rózsadomb, Martinovics-hegy, Nap-hegy, Sas-hegy) és félig „exhumált” sasbérceitől (Gellért-hegy).

Az átlagosan 155–160 m magasságra — legnagyobb magassága 170 m Bmf — kiemelt édesvízi mészkőösszlettel fedett rög morfológikailag csuszamlással, deráziosval átfarmált eróziós teraszsziget. Magassága DDK-felé 150, 145–135, 120–115 m Bmf-i magasságú szintekkel fokozatosan csökken a Tabán és a Duna felé. E szintek egyben jelzik a Nap-hegy—Várhegy közötti törésvonal mentén az ismételten bevágódó Ördögárok fokozatos mélyülését a Duna-völgy bevágódásával párhuzamosan (2. ábra).

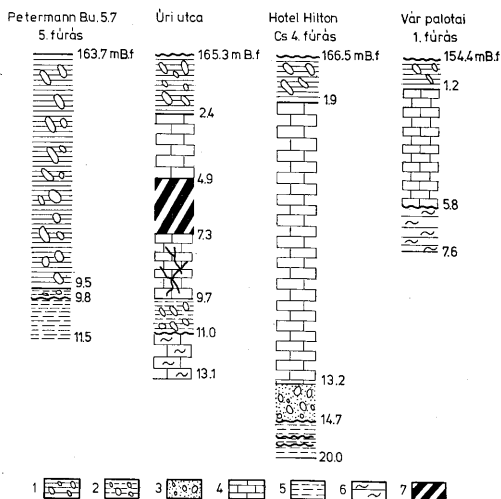
A fentiekben körülhatárolt terület legnagyobb része 400 625 m²-nyi kiterjedésű édesvízi mészkőtakaróval védett lapos térszín. A magasabb szinten lévő édesvízi mészkő alatt az Ördögárok középsőpleisztocén IV. sz., III.

sz., míg az alacsonyabb fekvésű területeken az Ördögárok és a Duna felső-pleisztocén II/b. sz. és II/a. sz. teraszai — ezek a teraszszintek legtöbb esetben a tömegmozgásos folyamatok közben lepusztultak — és holocén ártéri szintjei (Vérmező és a Duna jobbparti síkja) a jellemzőek.

A negyedkori képződmények részletező ismertetése

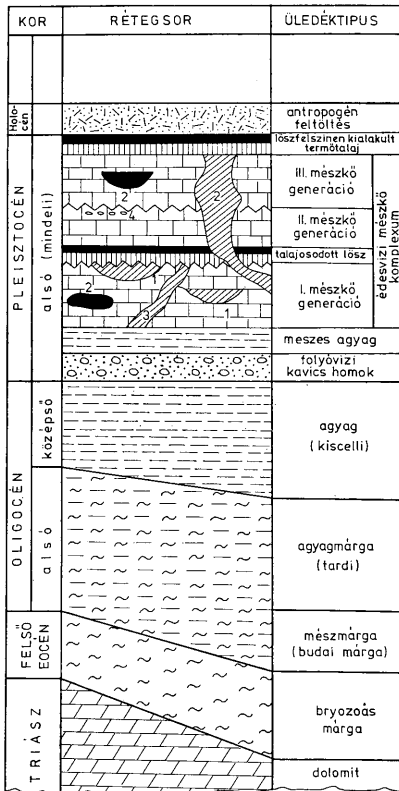
1. Völgytalpi üledékek (folyóvízi kifejlődések) (SCHEUER GY.—SCHWEITZER F.)

A Várhegy területén a Dísz-tértől É-ra 150–155 m Bmf-i magasságban az édesvízi mészkő alatt több helyen 0,5–1,5 m vastag völgytalpi rétegsor — görgeteges kavicsos homok, „iszapos” homok — települ a harmadidőszaki fekvőképződményekre. Előfordulását és kifejlődését több pincében — Táncsics M. u. 5., 24., Országház u. 6., Uri u. 32., 72., illetve a Petermann bíró utcai és a Hilton Szálló alapozása helyén feltárt szelvényben — részletesen tanulmányozhatjuk (3., 5., 6. ábrák).



3. ábra. Fúrászelvények a Várhegy területéről. Jelmagyarázat: 1. Feltöltés, 2. Ágyagos, kavicsos görgeteg, 3. Homokos, görgeteges kavics, 4. Édesvízi mészkő oldási üregekkel, 5. Kiscelli agyag, 6. Budai márga, 7. Feltöltött pince

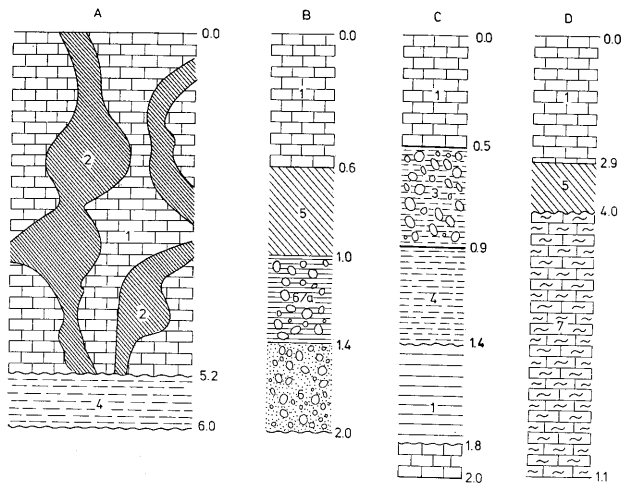
Fig. 3. Lithological logs of boreholes in the Castle Hill area. Legend: 1. Replenishment, 2. Clayey, gravelly boulders, 3. Sandy gravels with boulders, 4. Freshwater limestone with solution cavities, 5. Kiscelli Clay, 6. Budai Marl, 7. Replenished cellar



4. ábra. A Várhegy összevont rétegsora. Jelmagyarázat: 1. Tetarata üledékek, 2. Üregek, üregkitöltések, 3. Hasadékkitöltés, 4. Fagyaprozódás

Fig. 4. Combined profile of Castle Hill. Legend: 1. Tetarata sediments, 2. Cavities, cavity-fills, 3. Fissure-fills, 4. Reduction in size due to frost action

A völgytalpi rétegsor kifejlődése változatos. Néhány feltárásban erősen görgeteges, s az összetételből teljesen hiányzik a finomabb frakció — máshol a folyóvízi homok, „iszapos” homok kerül túlsúlyba — és vannak olyan feltárások is — pl. a Petermann bíró utcában — ahol uralkodóan az „iszapos” homoklencsékkel tagolt agyagos képződményekre 10–15 cm Ø-jű görgeteges, 1–4 cm Ø-jű kavicsos agyagos „iszap” települ. A kavicsos rétegre 35–45 cm vastag, 0,5–1 cm vastag szintekkel tagolt mézsiszap és agyag települt.



5. ábra. Várhegyi pincészelvények. A = Bécsikapu tér 8., B = Táncsics M. u. 5., C = Úri u. 43., D = Dísz tér 8. Jelölés a gyarázatban: 1. Édesvízi mészkő, 2. Repedéseket és oldási üregeket kitöltő szürke-vörösesbarna agyag, 3. 3. Fagyhatásra felaprózódott édesvízi mészkő, 4. Szürke és sárgásfehér rétegekből álló mészszip, 5. Szürke, meszes agyag, 6/a. Összementált görgeteges kavics, 6. Homokos görgeteges kavics, 7. Alsóoligocén mészmárga (budai márga)

Fig. 5. Geological sections of cellars on Castle Hill A = 8, Bécsikapu Square, B = 5, Táncsics M. Street, C = 43, Úri Street, D = 8, Dísz Square. Legend: 1. Freshwater limestone, 2. Grey to reddish-brown clay filling cracks and solution cavities, 3. Freshwater limestone fragmented by frost action, 4. Calc-tufa consisting of grey and yellowish-white beds, 5. Grey calcareous clay, 6/a. Cemented gravel with boulders, 6. Sandy gravels with boulders, 7. Lower Oligocene calcareous marls (Buda Mari)

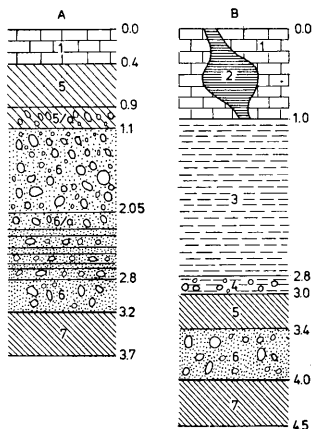
A várhegyi folyóvízi rétegsort részben ördögárok, részben dunai eredetűnek tartották, s egyben a Duna IV. számú (fellegvári) teraszának írták le KADIĆ, 1933; KÉZ, 1933; CHOLNOKY, 1941).

E tanulmány szerzői a részletes helyszíni vizsgálatok ellenére az ásványközettanilag igen jól elkülöníthető Duna IV. sz. teraszának anyagát a Várhegy területén sehol sem találták meg, még ott sem, ahol a KÉZ és KADIĆ által leírt dunai eredetű terasznak lenni kellett volna (Táncsics M. u. — Fortuna u.).

A várhegyi kavicsanyag uralkodóan triász mészkőkavicsból és mészkőgörgetegből áll. Anyagának csak kisebb része kvarc, kvarcitkavics, amelynek egy része közepesen (görgetettségi értéke 4,5–5), a másik része gyengén (1,5–2) görgetett, a szemcsék élesek, gyengén koptatottak.

PÉCSI M. (1958) kutatásai alapján a Duna folyóvízi üledékeiben ennél lényegesen nagyobb számban találunk jól görgetett kvarcit, kvarc, metamorf palából álló kavicsot, valamint andezittörmelékét. A várhegyi völgytalpi rétegsor alig görgetett anyagából csak igen rövid szállításra lehet következtetni.

MOLNÁR B. nehézásvány vizsgálatai céljára egyrészt a KÉZ A. által Duna-teraszának leírt Táncsics M. u. 5. alatti pince teraszanyagából (1. ábra; 6. sz. lelőhely, II. tábla, 4.), másrészt a Pesti-síkság dunai teraszanyagából



6. ábra. A Hilton Szálló alatti pincék szelvényei. A = a várfal közelében, B = Hess András tér alatt. J e l m a g y a r á z a t: 1. Édesvízi mészkő, 2. Vörös talajdarabos agyag (üregkitöltés), 3. Laza, fehér mészsízap, 4. Apró kvarc-kavicsos, szürke mészsízap, 5. Szürke, meszes agyag, 5/a. Homokos, kavicsos agyag, 6. Homokos, görgeteges kavics, 6/a. Homokos kavics homokrétégekkel, 7. Sárgásszürke harmadidőszaki agyag

Fig. 6. Geological sections of cellars in the basement of Hotel Hilton. A = Near the Castle wall, B = Beneath Hess András Square. L e g e n d: 1. Freshwater limestone, 2. Clay with red soil fragments (cavity-fill), 3. Loose, white calc-tufa, 4. Grey calc-tufa with small quartz pebbles, 5. Grey calcareous clay, 5/a. Sandy, gravelly clay, 6. Gravels with sands and boulders, 6/a. Sandy gravels with sand layers, 7. Yellowish-grey Tertiary clay

vettünk mintát. A vizsgálat alapján kitűnt, hogy a korábban dunai eredetűnek tartott várhegyi völgytalpi üledékek nem hozhatók kapcsolatba a Dunával (I. táblázat). A táblázatból jól látható, hogy a várhegyi mintában igen jelentős az opak ásványok szerepe, és hiányoznak a Dunazúg-hegységből származó amfiből és hipersztén ásványok. A várhegyi anyag egyszerűbb összetételű, kevesebb ásványfajta ill. csoport mutatható ki, mint a Pesti-síkság dunai eredetű teraszanyagában.

A várhegyi völgytalpi rétegsorban az Ördögárok vízgyűjtő területére jellemző Budai-hegységi kőzetfelelések mutathatók ki. A vizsgálatok alapján bizonyítottnak tekinthető, hogy a Várhegy K-i oldalán eddig dunai eredetűnek tartott völgytalpi üledéksor a Ny-i részen már korábban is az Ördögárok-völgy hordalékanyagának tekintett kifejlődéssel azonos eredetű. Ennek megfelelően kell módosítani a korábbi álláspontot a várhegyi kavicsanyag dunai származását és a dunai IV. sz. terasz kavicskifejlődés formájában való várhegyi jelenlétét illetően.

2. Édesvízi mészkő (SCHEUER GY.—DÉNES GY.)

A Budai-hegység területén a felsőpliocéntól napjainkig melegforrások fakadnak. E források a feltörési helyük környezetében számos helyen édesvízi mészkövet raktak le (SCHEUER—SCHWEITZER, 1973; 1974). Ezeknek sorába tartozik a várhegyi előfordulás

A várhegyi völgytalpi üledékes képződmények és a mai Duna hordalékának nehézsárvány-összetétele
Heavy mineral composition of present-day Danubian alluvium and of Castle Hill's sedimentary formation of valley floor origin

I. táblázat—Table I

Ásvány származása Origin and source of mineral	Neme Its species	Bp. Várhegy Táncsics M. u. 5.		Csepel IV. 2. 205. 6,0 m	
		db	%	db	%
Uralzkodólag magmás ásvány Predominantly igneous minerals	hipersztén	—	—	23	7,6
	egyéb rombos piroxén	2	0,7	6	2,0
	augit	—	—	3	1,0
	diopszid	3	1,1	6	2,0
	bazaltos amfiból	—	—	13	4,3
	magnetit-ilmenit	174	63,8	26	8,6
	biotit	2	0,7	2	0,7
cirkon	—	—	1	0,3	
Uralzkodólag metamorfi ásvány Predominantly metamorphic minerals	klorit	3	1,1	14	4,7
	turmalin	3	1,1	2	0,7
	zoizit	2	0,7	—	—
	közönséges amfiból	—	—	17	5,6
	aktinolit-tremolit	—	—	1	0,3
	granát	63	23,1	105	34,9
	sztaurolit	—	—	2	0,7
	cianit	—	—	5	1,7
epidot	1	0,4	1	0,3	
—	kalcit-dolomit	—	—	2	0,6
	pirit	3	1,1	—	—
	egyéb csillám	—	—	3	1,0
	mállott ásvány	17	6,3	69	23,0
		273	100,0	301	100,0

A vizsgált frakció összes nehézsárvány súly %-a

Weight percentage of the total of heavy minerals in the examined grain size fraction.

Várhegy = 3,13%

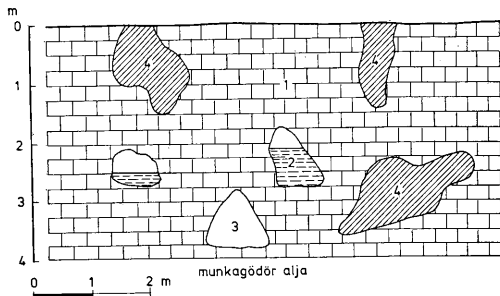
Csepel = 4,1%

is, beleilleszkedve és kapcsolódva azokhoz a folyamatokhoz, amelyek meghatározták és befolyásolták a forrásokhoz tartozó karsztvízföldtani adottságokat.

A pleisztocénben a hegység kialakulásában résztvevő tektonikus, üledékképződési, lepusztulási stb. folyamatok a karsztrendszer fejlődését olyan irányban befolyásolták, hogy a forrásfeltörési helyek időszakonként átrendeződtek. Ilyen két forrás-áthelyeződés közötti állapotot rögzít a Várhegy édesvízi mészkőösszetele is.

A várhegyi édesvízi mészkövet lerakó hévforrások a pleisztocénkori Ördög-árok völgyében kezdtek meg működésüket. Valószínűnek látszik, hogy a tektonikai adottságokon túlmenően a patak bevágódása és az evvel kapcsolatos eróziós tevékenység hatására indult meg a forrásműködés. A patak hordalékanyagának lerakódása idején már megindult a vízfeltörés, de a patak vizének hígító hatása miatt nem volt meg a lehetőség a mészkőképződésre. A kezdeti szakaszban az árterületen mészsizapos, agyagos üledékek keletkeztek (7. ábra). Amikor a patak már árvizei idején sem tudta elönteni a források területét, akkor indult meg az édesvízi mészkő lerakódása. Ez fokozatosan ment végbe, mert a mészkő alján — a Hilton pince feltárásoknál — az agyagos-mészsizapos rétegek 2–3 cm-es édesvízi mészkőrétegekkel váltakoznak, majd felfelé uraldóvá válik a mészkő (7. ábra).

Az édesvízi mészkő az egész Várhegy területén megtalálható (I. tábla, 4). Csúcsmagassága a Szentháromság tér környezetében van, 167–170 tszf. magassággal. Ettől É-ra és D-re a mészkőfelszín lejt és átmegy 160–164 m-es szintbe, amihez a Várpalota területén egy 152–154 m-es mészkőfelszín csat-



7. ábra. A Hilton Szálló munkagödör falának szelvénye. J e l m a g a r á z a t: 1. Édesvízi mészkő (helyenként lemezes), 2. Vékonyan rétegzett mészszipar üregkitöltés, 3. Oldási üreg (kitöltés nélkül), 4. Vörösbarna, vörös, szürke agyag üregkitöltés

Fig. 7. Section of the extraction pit of Hotel Hilton. L e g e n d: 1. Freshwater limestone (locally laminated), 2. Thinly laminated, cavity-filling calc-tufa, 3. Solution cavity (without filling), 4. Redbrown, red, grey cavity-filling clays

lakozik. Ezek a magassági különbségek a harmadidőszaki fekvőben is kimutathatók.

Az édesvízi mészkő vastagsága a Várhegy középső és É-i részén a fúrások szerint meghaladja a 10 m-t. A Hilton Szállónál lemélyített fúrásokban 13 m-nél is vastagabb volt. E területén a mészkő fehér vagy szürkésfehér, általában kemény, erősen kristályos szerkezetű (cukor szövetű), törő szilárdsága magas. Néhol pados, vagy vékonyrétegzett, de megfigyelhetők tömött, rétegzetlen szakaszok. E mellett vannak még laza, mészszipos kifejlődésű rések is. Egyes helyeken pizolitos és növénymaradványokban gazdag.

Külön kell foglalkoznunk a Várhegy fennsíkjának déli részén, a Dísz tértől D-re elterülő édesvízi mészkőfedővel. Erre a területre vonatkozólag korábban alig rendelkezünk adatokkal, csak a felszabadulást követően lefolytatott nagyszabású ásatások tárták itt fel a forrásmészkőfedőt és így nyílt lehetőség elhelyezkedésének, anyagának és kiterjedésének vizsgálatára.

Az édesvízi mészkőfedő a Dísz tértől D-felé összefüggően folytatódik, csőfektetések során a régi Honvédelmi Minisztérium előtt és alatt, a Várszínház homlokzata előtt, a Sándor palota Ny-i és D-i homlokzata előtt is folyamatosan követhető volt. A régi Honvédelmi Minisztérium épülete előtt és alatt a mészkő tömör, benne egymástól elszigetelt, jórészt eltömött üregek is mutatkoztak. Tovább D-felé az édesvízi mészkő laza szerkezetűvé válik, mállékony, kézzel szétmorzsolható, mészszipos, benne csigák is találhatóak. A Sándor palota déli homlokzata és a Várpalota északi homlokzata előtti árkoból vett mintákban PELIKAN P. 15%, illetve 18% oldhatatlan maradékot mutatott ki, amelyeknek színes nehézsásvány frakciójában a gránát és amfibol mintegy 30–30%-kal vannak képviselve. A Várpalota É-i homlokzata előtt húzódó árok mélyén, a Szent György tér felszíne alatt 3–3,5 m-rel pizolit-tömeget találunk. E gömbhégás szerkezetű képződmények is laza szerkezetűek, mállékonyak.

A Várpalota ÉNY-i sarkánál az édesvízi mészkő tömöröbb, keményebb változatát találjuk, felszínének tszf. magassága 158,5 m körül van. Ezt a mészkő-

tömeget az épület alapozásakor 3,5 m mélységig feltárták, az így kapott met-szetben a mészkő egymásra települt keményebb és lazább szerkezetű rétegei jól szemléltethetők (I. tábla, 2). Itt D-felé hirtelen tereplépcső következik, 3,5 m szintkülönbséggel. A Várpalota udvarán feltárt édesvízi mészkőtakaró bolygatatlan, természetes felszíne 154—155 m tszf. körüli magasságban helyezkedik el, egészen a Palota déli homlokzatának alapjáig, a középkori István toronyig, ahol az édesvízi mészkőtakaró déli irányban véget ér. A mészkőtakaró nemcsak a Várpalota udvarán, de az épületek alatt is kimutatható volt, így a középkori kápolna és az ún. Király-pincék alapjaiban is. Ezek a feltárások lehetővé tették az itt mélyített fúrások adatainak átértékelését is, a fúrásnaplókból ugyanis — nem tudva arról, hogy édesvízi mészkőben fúrnak — mészkőtörmelék vagy egyszerűen törmelék feltüntetése szerepel ezekben a szintekben. A Palota udvarán az édesvízi mészkőbe őskori és középkori gödrök mélyülnek, némelyik 8—10 m mélységig is, de még e gödrök talpát is mészkő képezi.

A vizsgálatok szerint az édesvízi mészkő rendkívül változatos kifejlődését a keletkezési körülményekre vezethetjük vissza. Az édesvízi mészkőösszletet kisebb-nagyobb tetarátá medencéken átbukó forrásvizek építették fel. A medencén belül és annak homlokfalánál eltérő típusú mészkővek képződtek. A bonyolult felépítést még a köztes- és az oldási üregeket kitöltő üledékek tovább fokozták. A megfigyelések szerint a források működése többször szünetelt. Ilyen időszakokban a mészkő felszínén különböző típusú üledékanyag halmozódott fel. Ezekben túlmenően a fagyhatásra bekövetkezett aprózódás is kimutatható az egykori mészkőfelszíneken (Uri u. 43. pince, 5. ábra, 1. ábra: 7. sz.).

Az édesvízi mészkő különböző szintjei, a harmadidőszaki fekvőben mutakozó magasságkülönbségek, valamint a mészkőben megfigyelhető kifejlődésbeli eltérések alapján két, egymástól jól elkülöníthető szakaszra bontható a várhegyi édesvízi mészkőösszlet képződése. Az idősebb mészkőösszlet a Dísz tértől É-ra fordul el, míg az alacsonyabban települő fiatalabb mészkő a Várpalota területén található és a kettő között átmeneti, ill. összekötő szakasz figyelhető meg (2. ábra).

A megfigyelések szerint a forrásfeltörés központja feltehetően az egész mészkőképződés alatt nem változott. Ezért azoknak a forrásjáratoknak a környezetében, amelyek a fiatalabb mészkő lerakását végző vizeket vezették a felszínre, az idősebb mészkőre közvetlenül is rátelepül a fiatalabb édes vízi mészkő. E helyeken a fiatalabb mészkőösszlet vastagsága kicsi (2—3 m) és nem is mindenütt van meg, mert a mészkiválásnak nem voltak meg az optimális feltételei (hőmérséklet-csökkenés, megfelelő terelés és egyéb fizikai körülmények). Ezt a Várpalota területén érte el és ezért ott halmozódott fel nagyobb vastagságban. Itt egy lépcsős tetarátá-rendszer képe rajzolódik ki. A Szent György tér helyén nagyobb kiterjedésű tetarátá tó helyezkedhetett el. A tetarátá medencét dél felé ív alakú, keményebb szerkezetű perem határolta, amelyről mintegy 3—3 1/2 méter eséssel hullott alá a víz a következő szintre, ahol újabb vastag mészkőréteg alakult ki (I. tábla, 1.).

Az egykori forrásvizeket levezető árok vize a Várhegy középső és É-i részén folyt. A Hilton Szálló több, mint 100 m hosszúságú feltárása (I. tábla, 3.) során a mészkőösszletben megfigyelt tetaráták alakja, iránya, valamint a tetarátá medencéket feltöltő üledékek települése, az ürekitöltő mészszipapok településviszonyai, valamint a mészkőben megfigyelt szerkezeti viszonyok azt bizonyítják, hogy a víz a mészkőképződés első időszakában É—ÉK irányban

folyt. A fiatalabb édesvízi mészkőképződés időszakában azonban már D—DK irányú volt a forrásvizek folyásának iránya. A víz az édesvízi mészkőtakaró felszínén D-felé lefolyva tetarátá lépcsősort alakított ki, másrészt a Várhegy középső részén már korábban kialakult mészkőtakaró alatt utat törve és üregeket kialakítva folyt el, illetve újabb kilépési pontokat alakított ki D-i irányban is, létrehozva az alacsonyabb szinten elhelyezkedő mészkőtakarót, amely alatt már nem ismerünk üregeket.

A fő források feltörésében lényegében nem történt változás, legfeljebb kisebb mellék feltörési helyek apadtak el ill. szüntették meg működésüket. A lefolyási irányok megváltozása azonban kihatott az édesvízi mészkőben keletkező járatok fejlődésére. Így a fiatalabb édesvízi mészkő képződésének szakaszaiban az idősebb mészkőben a lefolyás iránya felé mutató járatrendszerek fejlődtek.

A főfeltörés helyéül a Szentháromság teret és környezetét jelölhetjük meg. E területrezen éri el a legnagyobb magasságát és a legvastagabb kifejlődést a mészkő, továbbá oldási üregekkel, vízjáratokkal igen erőteljesen átjárt. De erőteljesen átjárt üregekkel az egész Várhegy É-i része is. Ez lényegében avval magyarázható, hogy a Várhegy édesvízi mészkőtakarója valamikor nagyobb kiterjedésű volt.

E fő forrásfeltörési centrumok áthelyeződésének nem voltak meg a vízföldtani előfeltételei. A környező fúrások és gyógyforrások adatai, valamint a vizek feltörési magassága azt bizonyítja, hogy ezen a területrezen a budai márga vízvezető képessége kedvezőtlen. Ha jó vízvezető lenne, akkor az Ördögárok völgyében ma is hévizeknek kellene feltörnnie, mert a Tabán és a Döbrentei tér alacsonyabban fekszik, mint a források kilépési szintje. A nagyszámú fúrásban egyetlen esetben sem jelentkezett a budai márgában hévíz, sőt a Várkertiben több mint 200 m-t haladt benne a fúró érdemleges vízbeáramlás nélkül (HORUSITZKY, 1938 b.). A hévíz azonnal feltört, amikor a dolomitot elérték, ill. abban repedést harántoltak. Ismeretes továbbá, hogy a Rudas fürdő forrásait a budai márga duzzasztja vissza és így azok a dolomitból a márga tetején lépnek ki. Joggal feltételezhetjük, hogy a budai márga vízvezető képessége hasonló volt abban az időben is, amikor a várhegyi édesvízi mészkő képződött. A harmadidőszaki képződmények kedvezőtlen vízvezető tulajdonságai miatt a mai forrásoknál oly gyakori típust — a felszálló forrásvíz törmelékenes folyóvízi üledékeken keresztül törő kiemelt helyzetben levő karbonátos (mészkő- vagy dolomit) kőzetből származik, — valószínűsíthetjük. A várhegyi édesvízi mészkövet a Gellért-hegy körül fakadó hévforrások ősei rakhatták le.

3. Tetarátá-üledékek (SCHEÛER GY.)

A különböző nagyságú és mélységű tetarátá-medencékben a megfigyelések alapján az alábbi üledéktípusokat lehet megkülönböztetni:

- a) Szemcsés mészüledékek (mésziszap, mészhomok, oolit)
- b) Áthalmozott mészkőtörmelék
- c) Erősen meszes áthalmozott löszszerű üledék
- d) Hidromorf talaj
- e) Rétegzett és rétegzetlen agyagok
- f) Agyag és mésziszap váltakozásából álló üledékanyag.

A szemcsés mészüledékek (mésziszap, mészhomok, oolit) az egyik leggyakoribb üledéktípus, amely számos helyen megtalálható. Feltárták a Hilton Szállónál, a Bécsi kapu téren, a Petermann bíró u.-ban, valamint a Várpalota

területén. E típushoz kapcsolódva fordulnak elő a mészkőtörmelékek is, amelyek vízszállítással kerültek települési helyükre.

A szemcsés mészüledékeknek kétféle változatát lehet megkülönböztetni. Az első amely keletkezési helyén eredeti településben mutatható ki. A másik az, amikor a források áthalmozták, ezért ilyen esetben gyakran keveredik más típusú üledékanyaggal, így löszsel is. Az erősen meszes áthalmozott löszös tataráta üledékeket a Tárnok utcában, a Dísz téren a csőfektetési munkálatok során lehetett megfigyelni, továbbá a Szentgyörgy téri feltárásokban (1. ábra 26–27. sz.).

A Hilton Szálló alapozási munkálatai során kisebb és nagyobb lapos aljzatú tataráta medencéket tártak fel, amelyekben szürke agyagos üledékek mutatkoztak. Az agyag gyakran mészisaprétegekkel tagolt, egészen az olyan változatig, amikor az egész kitöltő üledékanyag ezek váltakozásából áll.

A köztes tataráta üledékek egyrészének (c–f típusok) keletkezése, hasonlóan a hasadékokat és üregeket kitöltő anyagokhoz, összefüggésben van az édesvízi mészkőképződés intenzitásának csökkenésével vagy teljes megszűnésével. Ilyenkor a mészkőfelszínen különböző típusú üledékanyag halmozódik fel. A lerakódott anyagokat már keletkezésük során is sok hatás érthette, záporok vize beöblítette a tatarátákba, talajfolyás által történő átmozgatás is valószínűsíthető, továbbá mállási folyamatok — talajosodás — segítették átalakulását, eredeti kiindulási anyagának és szerkezetének elvesztését.

A hévízműködés újbóli megindulásával a források lemosó hatására ezek az üledékek áthalmoztak és így kerültek jelenlegi helyükre. Másodlagos helyzetekben sok esetben a források még további módosító hatást — kioldást vagy meszesedést — fejtettek ki az adott körülményeknek megfelelően.

4. Üregképződés, karsztosodás (KORDOS L.)

A budai Várhegy barlangpince rendszere, amelynek összhosszúsága meghaladja a 10 km-t (KADIĆ, 1942), egy-két, vagy három szintben követhető. A legalsó szinten levő, budai márgára vagy kavicsstakaróra települt üregek mesterséges pincék, míg az édesvízi mészkőben magasabb szinten található, ma már ugyancsak mesterségesen kibővített és átalakított üregek eredetileg barlangok voltak, nagyrésztük a barlangüreg kialakulását követően teljesen kitöltődött.

Az üregrendszer nagyrésze a Dísz-tértől a Bécsikapu tér É-i vonaláig húzódik, míg a Várpalota területén a barlangokat nem ismerjük. A kisebb üregek eloszlása rendkívül szeszélyes, jelenlétük rendszerint egy-egy réteglaphoz kötött.

A barlangpincék térbeli elhelyezkedése SZONTAGH T. (1908) térképe és szelvényei szerint szabályos ÉK–DNY-i és ÉÉNY–DDK-i irányú hálózatba rendeződött. Nem lehet egyértelműen eldönteni, hogy a természetes barlangok elhelyezkedése ezt az édesvízi mészkőben utólagosan keletkezett tektonikus preformációt követi-e (KORDOS L. 1969), vagy a pincerendszer a település-hálózat alakult szabályosság.

A várhegyi barlangok keletkezéséről eddig többféle nézet látott napvilágot. CHOLNOKY J. (1936) a tatarítás mésztufa keletkezésekor bezáródó elsődleges mésztufabarlangoknak tartotta azokat. HORUSITZKY H. (1938a) szerint az édesvízi mészkövet lerakó forrásvíz végül helyenkint már nem tudott keresztülhatolni saját üledékén, s így a budai márga és az édesvízi mészkő határán keresett magának utat, ahol a mészkőben kisebb termé-

szetes üregeket is kioldott, vagy kimosta a mészkő alatti lazább üledéket. A barlangok falán korróziós nyomokat figyelt meg. KADRÓ O. (1942) másként magyarázza keletkezését: „A mésztufa lerakódása után, a benne keletkezett repedéseken és hézagokon át a felszínen összegyűlő víz a mélységbe szivárgott és annak alján részben oldó, részben pedig vájító hatásánál fogva létrehozta a szobán levő mésztufaüregeket”. LÁNG S. (1958) visszatér CHOLNOKY elképzeléséhez, vagyis a járatok elsődlegesek, egyidősek a mésztufával. PAPP F. Cholnokyt idézi, miszerint „A Várhegy még közvetlenül összefüggött a Szabadság-heggyel, és az onnan lerohanó patakok vágták volna ki a forrásvízi mészkő takaró alatti üregeket”, (in: SCHAFARZIK—VENDL—PAPP 1964). Nézetét azonban nem osztja KORDOS L. (1969) a várhegyi barlangokat poligenetikusként tartja. Eszerint megtalálhatók az elsődleges mésztufaüregek, valamint a mészkőben keletkezett utólagos repedések mentén feltört vizek kémiai oldó és kvarckavicsos eróziós barlangjai is (II. tábla 3., 4.).

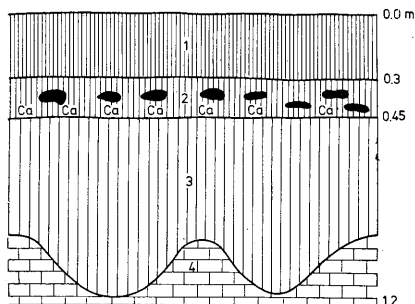
Az eddigi igen ellentétes nézetek revíziójához a következő újabb megfigyelések kapcsolódnak: az édesvízi mészkő tetarítás képződésű; a mészkövet lerakó forráscsoportok több periódusban törtek fel; a tetarítása üledékeket több helyen újabb mésztufaréteg fedte be; a barlangok jelentős részét kitöltő laza üledékek már kialakult barlangüregekbe halmozódtak át — különböző módon —, de ezek és a bezáró mészkő földtani kora között őslénytani vizsgálatokkal jelentős különbséget nem lehet kimutatni. A fenti tények igazolják, hogy elsődleges mésztufabarlang képződésének a lehetősége megvolt, viszont semmilyen jel nem mutat arra, hogy felszínről beszivárgó víz, vagy patak erodálta volna ki az üregeket. A barlang- és hasadékkitöltések helyzete, jellege és kora alapján legvalószínűbb, hogy a barlangokat a feltörő víz alakította ki az általa lerakott, és már megszilárdult mésztufában. Így a mésztufatestben a forrásműködéssel egyidejűleg üregképződés, máshol a már kialakult üregekben esetleg üledék beiszapolódással barlangfeltöltés játszódott le, miközben az e folyamatokat létrehozó víz a felszínre törve mésztufát rakott le, ill. tetarítása medencéket alakított ki. A forrásműködés helyének vándorlásával változott az üregképződés és üregkitöltés menetének ideje és helye is. Ezek pontos rögzítése az antropogén hatások miatt ma már nem rekonstruálható.

5. Üreg- és hasadékkitöltések (SCHEUER GY.)

A Várhegy édesvízi mészkövének oldási üregeit és hasadékait rendszerint különböző eredetű és származású anyagok töltötték ki. Az utóbbi években az édesvízi mészkőbe mélyített feltárások lehetőséget nyújtottak arra, hogy ezeknek településviszonyait közvetlenül vizsgáljuk, különböző típusait elkülönítsük és származásukra vonatkozóan megállapításokat tegyünk.

A Hilton Szálló, Szentháromság tér 7—8. (8. ábra), Dísz tér 8. sz. (5. ábra) alatti alapfeltárások (1. ábra: 4—5. sz.), továbbá számos pincében (pl. Bécsi-kapu tér 8. 6. ábra, 1. ábra: 10. sz.) és a Várbarlangban végzett megfigyelések szerint az üreg- és hasadékkitöltő üledékek alábbi típusai különíthetők el:

- a) A járatban áramló forrásvízből ritmusosan kiváló lemezes édesvízi mészkő (I. tábla 3.).
- b) a forrásvízből kivált és lerakódott rétegzett mésziszap.
- c) Mésziszappal, mészhomokkal kevert agyag (II. tábla, 1—2.).
- d) Vörösbarna, barna talajdarabos agyagos kitöltés (I. tábla, 4.).
- e) Szürke és sárga átalakult löszös anyag.
- f) Apró mészkőtörmelékes átalakult lösz, mangános és vasas kiválásokkal.



8. ábra. A Szentháromság tér 7–8. sz. alatti alagpödör szelvénye. Jelmegei a rá a z a t: 1. Talaj, 2. Mészkonkréciós talajosodott lösz, 3. Barnássárga agyagos lösz, 4. Édesvízi mészkő

Fig. 8. Geological section of building pits at 7–8, Szentháromság (Trinity) Square. Legend: 1. Black soil, 2. Humified loess with lime concretions, 3. Brownish-yellow clayey loess, 4. Freshwater limestone

A fenti felsorolásból látható, hogy az üregkitöltő üledékek igen különböző keletkezési körülmények között jöttek létre. Az a, b típusú üledékek a forrás-tevékenységgel kapcsolatosak. Keletkezésük arra az időszakra tehető, amikor a forrás-tevékenység csökkent, a víz már nem töltötte ki az üreget teljes szelvényben, illetve a fő vízáramlás áthelyeződése következett be. Lerakódásuk álló, vagy gyengén mozgó vízben történt.

A c–f típusú üledékek keletkezési módjai és körülményei élesen eltérnek az előzőektől. Ezek a forrásműködés több alkalommal bekövetkezett megszűnését ill. intenzitásuknak erőteljes csökkenését, a karsztvízszint süllyedését, a járatok szabaddá válását jelzik. A mészkőképződés megszűnése után az akkori mészkőfelszínen löszképződés történt. A vörös és barna talajok jelenléte pedig a löszös üledékek talajosodását bizonyítja. Az oldási üregekbe a kitöltő üledékek olyan éghajlati szakaszban kerültek, amikor a forrásműködés szünetelt. A mészkövet fedő agyagos, löszös rétegek víztartalma olyan fokot ért el, hogy plasztikussá váltak és ilyen fizikai állapot mellett lassú „talaj” folyással a felszínre nyíló üregekbe és hasadékokba benyomultak és azokat fokozatosan kitöltötték.

Az üregkitöltő folyamat többször megismétlődött. Ezt bizonyítják a különböző típusú üregkitöltő anyagok, továbbá, hogy a forrásműködés szakaszosságából eredően az üregek is különböző képződési fázisokhoz kötődnek.

Az üregkitöltő anyagoknál az újból meginduló forrás-tevékenység anyagkihordása, továbbá a hévíz átalakító hatása is megfigyelhető.

6. Szerkezeti viszonyok (SCHEUER Gy.)

A Várhegy szerkezet-alakulásával korábban SZONTAGH (1908) és HORUSITZKY H. (1938a) foglalkoztak. A WEIN Gy. (1974) által a Budai-hegység területére felvázolt tektonikai és hegység kialakulási adottságok és körülmények jól beilleszthetők a Várhegynél tapasztalt képbe.

A Várhegy és az édesvízi mészkövet lerakó források vízföldtani adottságainak kialakulásában a tektonikai tényezőknek meghatározó szerepük volt.

A már ismert törérendszeréken (az Ördögárok-völgye, a Várhegy Duna felőli pereme) túlmenően sikerült újabb töréseket kimutatni, ill. valószínűsíteni.

A legjelentősebb, ÉNy—DK-irányú törésvonal a Magas u. és az Anjou bástya Ny-i vége között mutatható ki. E törés mentén érintkeznek a felsőeocén és oligocén képződmények (1. ábra).

A fúrások adatai szerint a harmadidőszaki fekvő felszínében jelentős, 10—20 m-es eltérések mutathatók ki. Ezeket a felszínkülönbségeket ÉK—DNy-irányú kisebb törések okozták. A jelenleg rendelkezésre álló adatok alapján nem ismerjük kellően a vízvezető vetőket, amelyek az egykori forrásokkal álltak kapcsolatban. A mai hévforrások adatait, valamint a harmadidőszaki fekvőképződmények vízvezető képességi adottságait figyelembe véve azonban valószínűsíthető, hogy a forrásfeltérsi fázist állapíthatunk meg (2. ábra). A kiemelkedés a korábbi megállapításokon túlmenően lerögzíthetjük, hogy a források keletkezésében az Ördögárok törérendszere mellett a Várhegyen mutatkozó másodrendű törések által kialakult helyi adottságok is jelentősen közrejátszottak.

A Várhegyet — a Budai-hegység más területein végzett vizsgálatok eredményeihez hasonlóan — a pleisztocén folyamán szakaszosan végbemenő függőleges mozgások és az ezek következtében fokozódó folyóvízi erózió hozta létre. A harmadidőszaki fekvő és az édesvízi mészkőfelszín magassági helyzete alapján három kiemelkedési fázist állapíthatunk meg (2. ábra). A kiemelkedés a középsőpleisztocénben indult meg és ekkor két emelkedési szakasz zajlott le. Az első fázisban csak a Várhegy középső és É-i része emelkedett meg. A második emelkedési fázisban már a D-i — a Várpalota területe — is részt vett a mozgásban. A harmadik fázisban, amely a felsőpleisztocénben ment végbe, a Várhegy egész tömege tovább emelkedett. Ebben a szakaszban már a várhegyi édesvízi mészkövet lerakó források elapadtak, mert mélyebb szinten új, eddig vízzáró képződményekkel elfedett vízvezető járatok nyíltak meg, amelyek hatására a magasabban fekvő régi források megszűntették működésüket.

Az édesvízi mészkövet ÉÉNy—DDK és ÉK—DNy irányú repedések, hasadékok járnák át. A megfigyelések szerint ezek mentén elvetődések nem történtek. Keletkezésüket a Várhegy kiemelkedésével hozhatjuk összefüggésbe.

7. A Várhegy geomorfológiai fejlődéstörténete (SCHWEITZER F.)

A Várhegy fejlődéstörténete sok hasonlóság mellett több vonatkozásban is különbözik a hegységnek támaszkodó, K-felé fokozatosan lejtősödő, rögökre töredezett, lepusztulási és teraszszintekkel tagolt hegységelőtéri terület részeinek kialakulásától és geomorfológiai fejlődésmentétől. Ezek a különbségek elsősorban a Várhegy sajátos földtani felépítésében és sajátos hidrogeológiai adottságaiban jutnak kifejezésre.

A Várhegy kialakulásához, teraszszigetett fejlődéséhez egyrészt a korábbi hegység-előtér szakaszos emelkedésének hatására az Ördögárok és a Duna erőteljes bevágódásához kapcsolódó teraszszintek, másrészt a fenti folyamatokból adódó karszfelszínnek kipreparálódása következtében megindult újabb és mélyebb helyzetű karsztforrásműködés hatására kiváló édesvízi mészkőrétegek geomorfológiai helyzete és szintjei adnak megbízható képet (SCHEUER—SCHWEITZER, 1974).

A középsőpleisztocénben a Várhegy tágabb környezete rögökre töredezett, völgyekkel felszabdalt hegységelőtéri térszín volt, amelynek legjelentősebb, egyben legrégebbi vízfolyása az Ördögárok-patak.

A felszínfejlődést és a szerkezeti mozgásokat érzékenyen tükröző édesvízi mészkőszintek az Ördögárok völgyében Máriaremetétől a Rózsadombig, illetve a Várhegyig egyre fiatalodó mészkőképződési szinteket jeleznek, közülük 160–170 m Bmf. magasságú szintek jelzik a terület mindel végi, mindel-riss eleji térszínét s egyben a közeli Duna IV. sz. teraszának kialakulását is.

A mindel végi, mindel-riss interglaciális eleji szerkezeti mozgások ezt a hegységelöteret jelentősen megemelték. Ezáltal újabb rögök, rögcsoportok alakultak ki, amelyek az erőteljes denudáció következtében részben „exhumálódtak”. A törésvonalak mentén újabb és újabb völgyek vágódtak hátra. Mélyebb szintbe vágódott az Ördögárok is, a térszín erózióbázisa, a Duna újabb bevágódásának hatására.

Az Ördögárok bevágódásával a Várhegy területén jelentős mértékű areális és lineáris erózió kezdődött. E folyamatok hatására jelentős vastagságú harmadidőszaki és negyedkori üledék pusztult le a Várhegy területéről. A lepusztult felszínen — amely ekkor még nem volt teraszsziget — az Ördögárok nagy-kiterjedésű alluviális térszín alakotott, s a jelenlegi Várhegy területén a Szent-háromság-tértől É-ra többszáz m szélességben mintegy 0,1–0,9 m vastag völgytalpi üledéket hagyott hátra. Ennek az üledéksornak fekvő magassága 150–152 m Bmf. (KÉZ, 1933; PÉCSI, 1959; KADIÓ, 1942).

Az újabb vizsgálatok alapján az egész üledéksor közelhegységi eredetű törmelékanyagot tartalmaz, az Ördögárok hordaléka.

A paleogeomorfológiai viszonyok rekonstruálása alapján úgy tűnik, hogy a mindel végi, mindel-riss Duna (IV. sz. terasz) eróziós pályája néhány 100 m-rel K-ebbre helyezkedett el, s a Várhegy közvetlen környezete olyan nagyobb kiterjedésű alluviális térszín lehetett, amely kiterjedt a jelenlegi Pesti-síkság felé is. Az Ördögárok IV. sz. (150–152 m Bmf. magasságú) teraszszintje és az édesvízi mészkőösszlet mindenképpen a középsőpleisztocén Duna IV. sz. teraszának artéri szintjét jelöli (PÉCSI, 1952, 1974; SCHEUER—SCHWEITZER, 1974).

A Várhegy középsőpleisztocén nagy-kiterjedésű térszín D—DNy-, valamint Ny-főlől lejtő térszínnel kapcsolódott a Nap-hegy, Gellért-hegy, Martinovits-hegy kiemelt, fiatal üledéktakaróval fedett térszínéhez.

A pleisztocén közepétől a Duna-völgy szakaszos süllyedésének hatására az Ördögárok völgye is megkezdte bevágódását a Nap-hegy és a Várhegy között húzódó ÉNy—DK-i irányú törésvonal mentén és megkezdődött a Gellért-hegy—Nap-hegy és a Várhegy között levő lejtős térszín átvágása, amely az újholocénig tartott. Ennek a bevágódási folyamatnak kezdetét és a folyamat mértékét jelölik egyrészt azok az alacsonyabb fekvésű édesvízi mészkőszintek, amelyek 150–155 m, 143–145 m Bmf. fekvőmagasságban helyezkednek el, másrészt pedig azok a határozottan elkülönülő teraszformájú deráziós szintek, amelyek a Várhegy D—DNy-i, a Nap-hegy KDK-i, a Gellért-hegy ÉÉK-i lejtős térszínein 4–5°-os lejtőkkel és lejtőüledékekkel fedettek. Ezek a szintek legtöbb esetben egymás felett települnek, 135–140, 115–120 m Bmf. magasságúak, s a III. és a II/b. sz. teraszok peremének homlokmagasságában alakultak ki. A szintekről a folyóvízi üledékek a legtöbb esetben hiányoznak, pusztánúgy a szoliflukciós, deráziós, felületi eróziós és csuszamlásos hatásra pusztultak le.

A Duna és az Ördögárok holocén bevágódása után kialakultak a holocén artéri szintek (magas artér, alacsony artér), amelyeket a Várhegy duna-völgyi, vízmezői oldalán a feltöltés következtében a legtöbb helyen már nem találunk meg.

A holocénre a Várhegy geomorfológiailag iskolapélda-szerű eróziós-deráziós teraszszintté formálódott, amelyet az ember majdnem teljes egészében technogén térszínre formált.

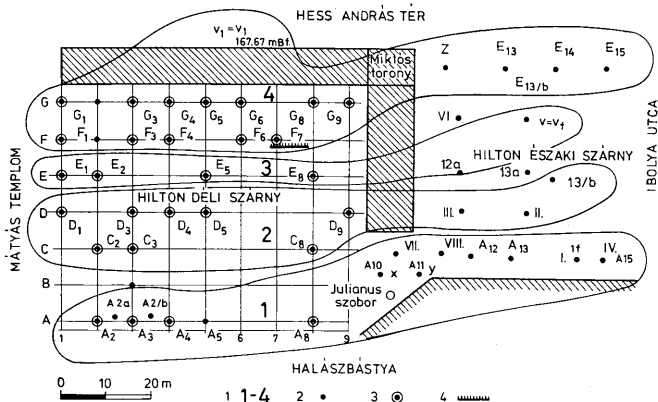
Őslénytani adatok

Botanikai vizsgálatok (SKOFLEK I.)

1970-től kezdődően tanulmányoztam a budai Várhegyen épülő Hilton Szálló alapozásához szükséges építésföldtani vizsgálatokhoz mélyített fúrások édesvízi mészkőanyagát. A fúrómagokat, amelyeknek átmérője 8 és 12 cm között váltakozott, kalapáccsal mintegy 0,5 cm-es darabokra szeleteltem fel, majd részletesen megvizsgáltam. A több évig tartó munka eredményeként 51 pont (10. sz. ábra) fúrómagjait, összesen 370 méter anyagot dolgoztam fel. Az eredmény, a munka nagyságához mérten, szerénynek mondható (összesen 1238 db életnyomot fedeztem fel a mésztufában, ezeknek csak 40%-a növényi eredetű, a többi az állatvilághoz tartozik — a csigákat nem számítva!).

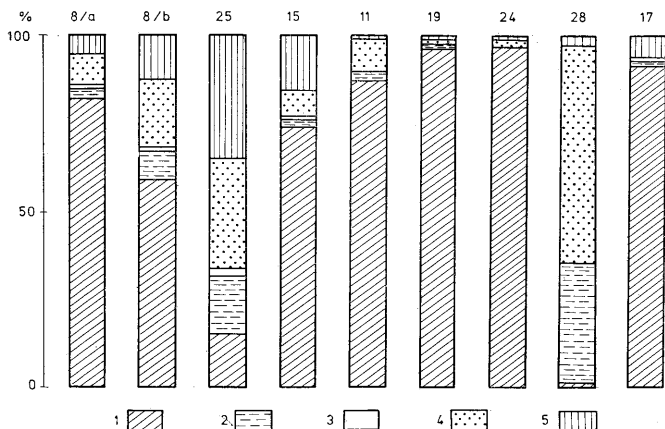
Az előkerült flóra a következő:

1. Cf. *Vaucheria* sp. — a bekéregzett algafonalak tömege felismerhető.
2. *Chara* sp. — a csillárkára jellemző bekéregzett levélkék töredékeinek tömege.
3. Cf. *Alga* (lenyomat) — átkristályosodott fonal-kötegek figyelhetők meg a mésztufában, amelyek közelebből nem határozhatók meg.
4. *Bryophyta* indet. Párhuzamos, bekéregzett moha-szálak tömege. A többszöri kioldás és átkristályosodás hatására „faji” jellegei nem ismerhetők fel (az elhelyezkedés, a nagyságrend a fosszilis *Barbula* csoportra utalhat, de egyetlen esetben sem sikerült határozható, biztos bélyeget felismernem).



9. ábra. A Hilton Szálló vázlatos helyszínrajza a fúrás helyek feltüntetésével. Jelmagyarázat: 1. Szelvények, 2. Fúrások helye, 3. Fúrás, a fekvőből mikrofaunavizsgálat, 4. Faunalelőhely (17. sz.)

Fig. 9. Schematic layout of Hotel Hilton's site with indication of boreholes. Legend: 1. Sections, 2. Sites of boreholes, 3. Borehole, microfossils from the foot-wall examined, 4. Fossil-recovery point (No 17)



10. ábra. A várhegyi *Mollusca*-lelőhelyek szárazföldi faunájának dominancia-megoszlása mikroklíma igényük alapján. Jelmez a r a z a t: 1. Meleg, száraz (xerotherm), 2. Meleg, nedves, 3. Indifferens, 4. Nedves, 5. Tágtűrűsű, 8/a.—17. = A lelőhelyek jelölése.

Fig. 10. Distribution of the frequencies of terrestrial faunae from Castle Hill's mollusc localities in terms of microclimates needed for molluscan life. Legend: 1. Warm, dry (xerothermous), 2. Warm, humid, 3. Indifferent, 4. Humid, 5. Of wide tolerance, 8/a—17. = Signs of localities

5. Cf. *Equisetum* sp. — A szárkeresztmetszetek között egy 0,8 cm átmérőjű, és erőteljes bordájú \pm valószínűséggel az *Equisetum* genusba tartozó lenyomat.

6. *Pinus* cf. *silvestris* L. A kettős tűlevelek lenyomata 3,5... cm hosszú. A tűlevelek alapja több lenyomaton megvan. A levelek keresztmetszete félkör alakú (III. tábla, 1.).

7. Cf. *Juniperus* cf. *sabina* L. A hajtásvég 2 cm hosszú, elágazó, 1,2 mm átmérőjű, a levélpikkely lenyomatok rombusz alakúak, fedik egymást (hasonlít a *J. virginiana*-hoz is, sőt egyes mohák lenyomata is közel áll hozzá, csak a nagyságrendben van különbség) (III. tábla 2.).

8. Cf. *Lysimachia* sp. — a levél 2,2 cm hosszú, visszas tojásdad, épszerű.

9. *Betula* cf. *pendula* ROTH. A levél 3,4 cm hosszú, kétszeresen fogas, a levéalap és a csúcs hiányzik. Az érpárok száma 5, hegyesszögben erednek (III. tábla, 3.).

10. *Betula* cf. *pubescens* EHRH. A levél 2,5 cm hosszú, majdnem kerek, egyszeresen fogas, a levéalap tompaszögben nyélbe keskenyedő. Az érpárok száma 5, hegyesszögben, részben váltakozva erednek. A levél csúcsa hiányzik (III. tábla, 4.).

11. „Lomblevél” — Kétszikű levéltől eredő lenyomattörödékek, amelyek nem határozhatók meg közelebbről (a mészkristályok viszonylagos nagysága lehetetlenné teszi az epidermisz vizsgálatot!).

12. Cf. *Schoenoplectus* sp. — A szárkeresztmetszetek között van néhány finoman bordás, amelyek közül több, egymással majdnem párhuzamosan helyezkedik el. Ezek \pm valószínűséggel a *Schoenoplectus* genusba tartoznak.

13. *Gramineae* — A levéllenyomatok alakja, erezte az egyszikű pázsitfűfélék (esetleg sásfélék) csoportjára utal.

14. Cf. *Phragmites communis* TRIN. — levéllenyomat.

15. Egyszikű levél — A levéllenyomatok töredékein a párhuzamos erzet kivehető.

16. Szárkeresztmetszet — A mésztufában előforduló, szabályos, különböző nagyságrendbe tartozó üregek összefoglaló jelzése. Meghatározásuk gyakorlatilag lehetetlen. Ebben az esetben mégis van jelentősége, mert növények jelenlétét bizonyítja.

17. Szerves töredék (*détritusz*) — A bekéregzett növényi maradványokon egyedi bélyegek nem ismerhetők fel.

A 497 darab növényi lenyomat megoszlása a következő:

Tülevelű	15,2%
Lombosfa	2,0%
Fűféle	19,2%

A többi moha, alga és egyéb meghatározhatatlan, vagy jellegtelen lenyomat (II. táblázat).

A mennyiségi változások az alábbi szakaszosságot mutatják:

A. 14—10 méter között: A *Pinus silvestris* növekvő mennyisége jellemző, amit a maximum körül a nyírfélék megjelenése tesz változatosá. Ezek mellett nagyon sok a vízi élőlény (*Mollusca*, *Copepoda*). A fűfélék alárendelt szerepűek, (atlantikus, csapadékos, kiegyenlített, de inkább hűvös éghajlat).

B. 10—8 méter között: A fenyők százalékaránya növekszik, a Gramineák mennyisége maximumot mutat, a lombosfák csak nyomokban fordulnak elő. A vízi élőlények mennyisége is csökken (az atlantikus éghajlat az előző szakasz-nál kontinentálisabb lehetett!).

C. 8—5 méter között: A tülevelűek átmeneti visszaesés után a maximumot érik el, a lombosfák eltűnnek, a Gramineák is visszaszorulnak. A vízi élőlények mennyisége lényegesen csökken (kontinentális, hegyvidéki éghajlat).

D. 5—2 méter között: A tülevelűek csak nyomokban fordulnak elő, a Gramineák mennyisége nő, lombosfák nincsenek. A vízi élőlények is fokozatosan eltűnnek. (Itt csigák már nincsenek!) A mésztufát főleg moha alkotja (kontinentális, egyre szárazabbá váló éghajlat, amit a forrásműködés és a mésztufaképződés megszűnése követ). A botanikai anyag alapján a mésztufa képződése minden valószínűség szerint egy hidegebb éghajlati szakasz kezdetére és kifejlődésére esik.

Izeltlábú-lenyomatok (SKOFLEK I.)

A fent említett fúrómagok vizsgálata során 741 db izeltlábú-lenyomat is előkerült (II. táblázat). Ezek a következő típusokhoz sorolhatók:

1. Cf. *Copepoda* — 6 mm hosszú lenyomatok, kissé bunkó alakúak, 8 szelvény figyelhető meg rajtuk, Egyéb részletek nem láthatók (III. tábla, 5.).

2. Cf. *Gammarus* sp. — A lenyomat 22 mm hosszú, kb. 10—12 szelvény figyelhető meg rajta. A töredékes lenyomat nem örizte meg az összes jellegzetességet, így csak feltételezésekre szorítkozhatunk (III. tábla, 6.).

3. „Izeltlábú” lenyomat — 1 cm hosszú, 12 mm széles szelvényezett, vagy izelt élőlény lenyomata.

4. Cf. *Neuroptera* — 4 mm széles és kb. ugyanilyen hosszú, szelvényezett (izelt) élőlény lenyomata.

Mollusca-fauna (KROLOPP E.)

A Várhegy negyedkori képződményeiből a korábbi irodalom csupán 2 helyről említ *Mollusca*-faunát. SZABÓ J. az Alagút K-i szája környékéről, a löszből közöl „*Helix*-fajokat” (SZABÓ, 1879), a Dísz tér K-i házainak pincéjéből pedig a budai márga és az édesvízi mészkő közé települt „diluviális agyagból” említ „apró *Helix*, *Planorbis* és *Clausilia*-töredékeket” SCHAFARZIK F. (1882).

A Buda környéki édesvízi mészkő- és mészszipelődéskörnyékek *Mollusca*-faunájának tanulmányozása során (KROLOPP, 1961) néhány Vár-beli pincét is felkerestem. Mivel kitűnt, hogy a KADIC által említett „laza lösz-szerű anyag” mészszip, amely helyenként *Mollusca*-faunát is tartalmaz, a hozzáférhető helyeket (mintegy 90 pince) rendszeresen végigvizsgáltam. Ennek a munkának során *Mollusca*-anyag mellett több helyen gerincesfauna is előkerült (l. ott).

A Várhegy pleisztocén lelőhelyeinek Mollusca-faunája

Fajok Species	Lelelőhelyek jelzése											
	8/a.		8/b.		25.		15.		11.		9.	
	db	%	db	%	db	%	db	%	db	%	db	%
<i>Pistidium cf. obtusale</i> (C. PFR.)												
<i>Pistidium</i> sp.					4	7,7			62	4,8		
<i>Valvata cristata</i> MÜLL.	5	3,9	44	35,5	27	51,9	26	6,3	4	0,3		
<i>Valvata piscinalis</i> (MÜLL.)			1	0,8	4	7,7	6	1,5	43	3,3		
<i>Bithynia tentaculata</i> (L.)			×		×		×		×		×	
<i>Bithynia operculum</i>									1	0,1		
<i>Fagocia cf. esperi</i> (FER.)												
<i>Melanoides tuberculata</i> (MÜLL.)												
<i>Radix peregra</i> (MÜLL.)	15	11,6					38	9,2	20	1,5		
<i>Gaibis truncatula</i> (MÜLL.)	5	3,9	3	2,4	4	7,7	23	5,5	16	1,2		
<i>Planorbis planorbis</i> (L.)	70	54,3	12	9,7	6	11,5	188	45,3	959	74,1	5	
<i>Anisus spirorbis</i> (L.)	34	26,4	64	51,6	7	13,5	134	32,3	73	5,6		
<i>Anisus leucostomus</i> (MÜLL.)												
<i>Gyraulus cf. laevis</i> (ALD.)									116	9,0		
<i>Armgier crista</i> (L.)												
<i>Segmentina nitida</i> (MÜLL.)												
Összesen:	129	100,1	124	100,0	52	100,0	415	100,1	1294	99,9	5	
<i>Pomatias elegans</i> (MÜLL.)												
<i>Carychium minimum</i> MÜLL.	2	0,2	21	1,6	17	9,8	4	0,6	1	0,1		
<i>Succinea cf. patris</i> (L.)			1	0,1								
<i>Succinea elegans</i> RISSO	8	0,6	7	0,5			21	3,1	15	2,1	4	5,3
<i>Succinea oblonga</i> DRAP.	15	1,1	40	3,1	1	0,6	12	1,7	41	5,8	5	6,6
<i>Cochlicopa lubrica</i> (MÜLL.)	6	0,5	5	0,4								
<i>Abida frumentum</i> (DRAP.)	855	64,6	631	49,2	25	14,4	367	53,4	359	60,4	32	42,6
<i>Vertigo pygmaea</i> (DRAP.)	9	0,7	16	1,2	4	2,3	3	0,4				
<i>Vertigo antivertigo</i> (DRAP.)	7	0,5	16	1,2	4	2,3						
<i>Vertigo angustior</i> JEFFR.	10	0,8	27	2,1	11	6,3	1	0,1	2	0,3	1	1,3
<i>Vertigo cf. alpestris</i> ALD.									1	0,1		
<i>Pupilla muscorum</i> (L.)	4	0,3	11	0,8			2	0,3	4	0,6	1	1,3
<i>Pupilla triplicata</i> (STUD.)									1	0,1		
<i>Truncatellina cylindrica</i> (FER.)	28	2,1	32	2,5	1	0,6	28	4,1				
<i>Truncatellina</i> sp.												
<i>Vallonia pulchella</i> (MÜLL.)	31	2,3	69	5,4	8	4,6	43	6,3				
<i>Vallonia costata</i> (MÜLL.)	49	3,6	71	5,5	47	27,0	66	9,6	×		1	1,3
<i>Vallonia evanescens</i> (GRENÖL.)	11	0,8	55	4,3	15	8,6	10	1,5	13	1,8		
<i>Chondrula tridens</i> (MÜLL.)	23	1,7	15	1,2			23	3,5	2	0,3	1	1,3
<i>Clausilia pumila</i> C. PFR.	49	3,6	124	9,7					×			
<i>Clausiliidae</i> sp.					10	5,7	3	0,4	10	1,4		
<i>Vitrea crystallina</i> (MÜLL.)												
<i>Nesocytrea hammonis</i> (STRÖM)												
<i>Zonitoides nitidus</i> (MÜLL.)	1	0,1	3	0,2								
<i>Euconulus fulvus</i> (MÜLL.)			1	0,1								
<i>Limacidae</i> sp.	28	2,1	47	3,7	12	6,9	5	0,7			3	4,0
<i>Dicuis perspectivus</i> (MÜHLF.)												
<i>Punctum pygmaeum</i> (DRAP.)					1	0,6						
<i>Bradybaena fruticum</i> (MÜLL.)												
<i>Helicella obvia</i> (HARTM.)												
<i>Helicella „hungarica“</i> SOÓS - H. WAGN.	189	14,3	88	6,9	1	0,6	97	14,1	263	38,9	27	36,0
<i>Perforatella bidentata</i> (GMBEL.)					14	7,6						
<i>Helicodonta obvoluta</i> (MÜLL.)												
<i>Cepaea vindoborensis</i> (FER.)	1	0,1	2	0,2	3	1,7						
<i>Helix pomatia</i> L.	×							0,3				
<i>Helicidae</i> sp.					×							
Összesen - Total	1324	100,0	1282	99,9	174	100,0	687	99,9	712	99,9	75	99,7
Vízi - Water - dwelling	199	8,9	124	8,8	52	23,0	415	33,1	1294	64,5	5	6,3
Szárazföldi - Terrestrial	1324	91,1	1282	91,2	174	77,0	687	61,9	712	35,5	75	93,7
Összesen - Total	1453	100,0	1406	100,0	226	100,0	1092	100,0	2006	100,0	80	100,0

Jelmagyarázat: lelőhelyek: 8/a = Petermann bíró u. 4. alsó szint; 8/b = Petermann bíró u. 4. felső szint; 2; 10/a. = Bécsikapu t. 3. mészszip; 10/b. = Bécsikapu t. 3. üregkitöltés; 26. = Dísz t.; 27. = Szentgyörgy t.; horizon; 25. = 3. Tárnok Street, 15. = 52. Űri Street, 11. = 25. Fortuna Street; 9. = 21. Országház Street; 19. = 6. fill; 26. = Dísz Square; 27. = Szentgyörgy Square; 23. = NW corner of the Palace; 17. = Hotel Hilton; x = Frag-

Mollusc fauna of Castle Hill's Pleistocene localities

III. Táblázat—Table III.

Locality indications															
19.		24.		10/a.		10/b.		26.		27.		28.		17.	
db	%	db	%	db	%	db	%	db	%	db	%	db	=	db	%
						2		1				1			
						3		5				62			2
1				13		×		11		104	47,7	2			2
×		×		×		×		×							2
								22		1	0,5				2
1						×		2		7	3,2				4
1															1
4		3		57		17		21		75	34,4				5
		3				4									1
								23		7	3,2				
				9						15	6,9	2			
										9	4,1	2			
7		6		79		26		85		218	100,0	69		19	
										20		6	5,9		
1	0,3	1	0,6	5		1		1		2		4	3,9		
		1	0,6			1				2		4	3,9		
211	69,9	132	79,5	11		7		3		1		1	1,0	×	
				1						1					
				1						1		4	3,9		
1	0,3			1						2		9	3,8		
						1		×							
														1	0,5
				1						1					
2	0,7	1	0,6											11	6,0
2	0,7	1	0,6											1	0,5
17	5,6	6	3,6	1		1		2				22	21,6	1	0,5
														7	3,8
1	0,3	1	0,6	1		×				7		12	11,8	1	0,5
												5	4,9		
												4	3,9		
				2		1		1		1		9	8,8		
												17	16,7		
												2	2,0		
												3	2,9		
67	22,2	23	13,9	18		10		×						162	88,1
								×							
502	100,0	166	100,0	42		24		8		40		102	100,0	184	99,9
7	2,3	6	3,5	79	65,3	26	52,0	81	91,4	218	84,5	69	25,5	19	9,4
502	97,7	166	96,5	42	34,7	22	48,0	8	8,6	40	15,5	102	74,5	184	90,6
309	100,0	172	100,0	121	100,0	50	100,0	89	100,0	258	100,0	171	100,0	203	100,0

25. = Tárnok u. 3, 15 = Űri u. 52; 11. = Fortuna u. 25; 9. = Országház u. 21; 19. = Országház u. 6; 24. = Űri u. 23. = a Palota ÉNY-i sarka; 17. = Hilton Szálló; × = töredékek

Legend: localities: 8/a = 4, Petermann bíró Street, lower horizon; 8/b = 4, Petermann bíró Street, upper Országház Street; 24. = 2, Űri Street; 10/a. = 8, Bécsikapu Square, calc-tufa; 10/b. = 8, Bécsikapu Square, cavity-ments

A harmadidőszaki fekvőre települő folyóvízi üledékekből *Mollusca*-maradvány nem került elő és ugyancsak faunátlannak bizonyult a kavics fölötti szürke, meszes agyag is (I. ábra: 6 sz.). Gazdag *Mollusca*-faunát azonosban gyűjteni abból az általánosságban mészsizapnak nevezhető, igen különböző kifejlődésű képződményből, amely vagy közvetlenül a harmadidőszaki fekvőre telepszik, vagy az édesvízi mészkő között rétegeket, lencséket alkot.

A legnagyobb fajszámú faunát a 8. sz. lelőhely (Petermann bíró u. 4.) szolgáltatta. A fedőt képező mintegy 6 m-es szilárd, illetve a fekvőt adó laza édesvízi mészkő közé települt mészsizapos üledékből 6 vízi és 22 szárazföldi faj került elő (III. táblázat). A víziek kisebb vízmedencére jellemző euriök fajok. A szárazföldiek között dominálnak a xerotherm elemek. Hidegtűrő faj nincs a faunában, amely így a maihoz hasonló, esetleg kissé melegebb klímára utal.

Az üledék felső részében a xerotherm elemek dominanciájának csökkenése, egyúttal a nedvesebb környezetet igénylők nagyobb számban való fellépése észlelhető (10. ábra). Ezzel párhuzamosan a nyílt, füves vegetációt jelző fajokkal szemben növekszik a bokros, ligetes területen élők száma. Ugyanakkor a felső szintben az üledék színe is sötétebb. Ezekből az adatokból a klíma csapadékosabbá válására lehet következtetni, ami együtt járt a humuszanyagoknak a medencébe való fokozottabb mértékű bemosódásával.

Ugyancsak nedvesebb, egyúttal azonban valamivel hűvösebb éghajlatra utal a pincerendszerben kb. a Tárnok u. 3. sz. alatt (25. sz. lelőhely), közvetlenül az édesvízi mészkő alatti barnás mészsizapból gyűjtött fauna, amelyben néhány olyan, nagy ökológiai tűrőképességű, részben hidegtűrő faj is van, amely a Várhegy területéről egyedül innen került elő (III. táblázat).

Nagyobb tetarátamedence, vagy forrástó üledéke lehetett az Űri u. 52. (15. sz. lelőhely) pincéjében feltárt mészsizap, amely a tárgyalt 8. sz. lelőhely alsó szintjéhez hasonlóan igénytelen vízi és főleg xerotherm elemekből álló szárazföldi csigafaunát tartalmazott (III. táblázat). Jellegében megegyezve ezzel a Fortuna u. 25. (11. sz. lelőhely) anyaga. A gazdag gerinces-faunát szolgáltató „lencse” és a felette levő mészsizapos szint (II. tábla, 1–2.) lényegében azonos faunáját összevontan a III. sz. táblázat tartalmazza. Az ugyancsak gerinces faunát szolgáltató 9. sz. lelőhelyről (Országház u. 21.) hasonló jellegű, de fajszámában kisebb csiga-anyag került elő és ide sorolható a 19. sz. (Országház u. 6.) és 24. sz. (Uri u. 2.) lelőhelyek faunája is (utóbbi helyen közvetlenül a budai márgára települő vékony, agyagos mészsizaprétégből gyűjtöttem) (III. táblázat).

A tárgyalt lelőhelyek vízi faunájának közös jellemvonása a kis fajszám mellett a meglehetősen nagy egyedszám, a nagytermetű fajok hiánya, több fajnál az átlagméret alatti példányok. A fauna nagy ökológiai tűrőképességű euri-therm (ezen belül inkább termofil) fajokból áll. Ezek figyelembevételével és a Buda környéki pleisztocén mészsizapok faunájának tanulmányozása során tett megfigyelések alapján (KROLOPP, 1961) 20–25 °C-os vízzel kell számolnunk.

Valamennyi eddig ismertetett *Mollusca*-fauna összefoglalóan „tetarátá üledékek” nevezhető, különböző színű, többnyire durvaszemű, sokszor néhány apró kavicsot tartalmazó mészsizapból kerül elő. Több helyen azonban az édesvízi mészkő — vagy az említett „tetarátá üledékek” — alatt finomszemű, tömött, alig rétegzett mészsizap található, jelentős vastagságban. Ez az üledék valószínűleg nagyobb, mélyebb forrástavak üledéke. Jelentősebb faunát csak a 10. sz. lelőhelyen (Bécsi kapu tér 8.) sikerült gyűjteni belőle (III. táblázat),

másutt csak néhány, átkristályosodott csigahéj, illetve számos *Bithynia tentaculata* operculum került elő (13., 16., 18., 21., 23. sz. lelőhelyek). Fajszegénységét a héjak utólagos kioldódásával, vagy melegebb (25–30 °C) vízhőmérséklettel magyarázhatjuk.

Az édesvízi mészkő felszínéhez közel két helyről került elő *Mollusca*-anyag. A Dísz téri csatornaásásnál (26. sz. lelőhely) „tetaráta-üledékből” származó kis fauna (III. táblázat) érdekessége a *Melanoides tuberculata* vízcicsiga, amely ma a Földközi-tenger mellékén és Távols-Keleten él (ZSAGYIN, 1952). A pleisztocénből Szomód mellől folyóvízi üledékből, valószínűleg a vértesszőlőssíval egykorú faunából ismeretes (nem közölt adat). Az indifferens szárazföldi faunában 3 fiatal példánya került elő egy *Helicella*-fajnak. Ezek recens példányokkal való összehasonlítás alapján *Helicella obvia*-nak bizonyultak. A *H. obvia* Közép-Európában holocén bevándorló, a pleisztocénből a Balkán-félszigetről ismeretes (LÖZEK, 1963). A várhegyi adatok alapján a Kárpát-medencében a fajnak egy középsőpleisztocén bevándorlásával is számolnunk kell (együtt a *Melanoides tuberculata*-val!).

A másik felszínközeli mészsizapelőfordulást a Palota előtt (28. sz. feltárás) és a Szentgyörgy téren (27. sz. feltárás) a legújabb időben csatornaásás, illetve régészeti ásítás révén tárták fel. Itt a két lelethely csigafaunájából (III. táblázat) néhány olyan faj került elő, amelyek a Várhegy pleisztocén képződményeiből máshonnan ismeretlenek voltak (*Pomatias elegans*, *Discus perspectivus*, *Nesovitrea hammonis*, *Helicodonta obvoluta*). A részben erdei elemekből álló fauna enyhe, csapadékos „inter” szakaszra utal (1. ábra). Említésre méltó, hogy a *Pomatias elegans* nálunk eddig csak a Riss-Würm interglaciális üledékeiből ismeretes (KROLOPP, 1969; 1973). Előkerült a faunából a *Melanoides tuberculata*-nak egy koptatott és mésszel bekéregzett töredéke is (bemosás?). Mindezek figyelembevételével ezt a mészsizapelőfordulást a többen fiatalabbnak, ugyanakkor egy „interglaciális” szakaszban képződöttnek, valószínűleg Riss-Würm korúnak kell tartanunk.

A Várhegy pleisztocén képződményei közül magából az édesvízi mészkőből csupán a talajmechanikai fúrások anyagából került elő *Mollusca*-fauna. Ez az anyag kőmagokból és lenyomatokból, ritkábban átkristályosodott héjakkból áll és így nem mindig határozható meg pontosan. Majdnem kizárólag egyetlen faj, a *Radix peregra* példányaiból áll (II. táblázat a botanikai résznél). Ez a nagy ökológiai tűrőképességű faj melegebb vizekben is megél (35 °C-ig), másrészt viszont a gyorsabban áramló és sekélyebb vizekben is otthonos (STAR-MÜHLNER, 1957). Ezekből az adatokból a mészkő képződési körülményeire következtethetünk.

Az édesvízi mészkő üregeit kitöltő üledékekből is került elő *Mollusca*-fauna. Mindenekelőtt a Hilton Szállás alapödrének falából (17. sz. lelőhely), a mészkő üregét kitöltő barnás-vörös agyagból (I. tábla, 5.) származó faunát emlitem (III. táblázat). Ez a fauna — összhangban a gerinces paleontológiai adatokkal — meleg, száraz klímát és sztyep-vegetációt jelez. Néhány vízcicsiga is előkerült, jelöl, hogy az elsődleges üledékeletkezés időnként vagy részben vízzel borított felszínen ment végbe. Külön kiemelendő a már említett *Melanoides tuberculata*-nak néhány töredékes, valószínűleg bemosott példánya. Mivel a szóban forgó üregkitöltést a gerinces fauna a tetaráta-üledékeknél fiatalabbnak datálja, így a Dísz téri, eredeti *M. tuberculata*-előfordulás „ante quem” alapon ennél idősebb, valószínűleg a pincékben feltárt mészsizapelőfordulásokkal egykorú — geológiaiilag.

A budai Várhegy pleisztocén gerinces lelőhelyeinek faunája
Fauna of the Pleistocene vertebrate localities on Buda's Castle Hill

IV. táblázat—Table IV.

Rendszertani egységek Taxonomic units	Lelőhelyek jelzése — Locality indications										
	12.	11.	20.	14.	13/a	13/c	9.	13/d	17.	10.	21.
<i>Pisces</i>	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Anura</i>	—	1470	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Emys orbicularis</i> L.	—	106	—	—	—	—	20	—	x	—	—
<i>Lacertilia</i>	—	—	—	—	—	—	13	—	—	—	—
<i>Ophidia</i>	—	870	—	1	1	—	130	—	x	—	—
<i>Anguis</i> sp.	—	—	—	—	—	—	7	—	GY.	GY.	2
<i>Anser</i> indet.	—	36	—	1	—	—	1	1	x	—	—
<i>Pelargosteon tathi</i> KREITZOI	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Anser</i> cf. <i>anser</i> L.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Anas</i> sp.	1	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
<i>Lyrurus pardinus</i> KREITZOI	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Lyrurus</i> cf. <i>tetrix</i> L.	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—
<i>Perdix</i> cf. <i>perdix</i> L.	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Grus</i> sp.	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Otis</i> cf. <i>tarda</i> L.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Otis</i> cf. <i>tetrax</i> L.	—	—	—	—	—	—	—	—	3	—	—
<i>Accipitriformis</i> indet.	—	—	—	—	—	1	—	—	2	—	—
<i>Talpa</i> cf. <i>fossilis</i> PETENYI	—	32	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Talpa</i> cf. <i>europaea</i> L.	—	—	—	—	—	1	5	—	—	—	—
<i>Desmana thermalis</i> KORM.	—	19	—	—	1	—	—	—	—	—	—
<i>Sorex</i> cf. <i>subaraneus</i> HELL.	—	4	—	—	1	—	—	—	—	—	—
<i>Crociflura</i> cf. <i>obtusata</i> KREITZ.	—	6	—	2	—	—	—	—	—	—	—
<i>Crociflura</i> sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Erinaceus</i> aff. <i>praeglabialis</i> BRUNNER	—	7	—	1	—	—	—	—	1	1	—
<i>Erinaceus</i> sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Rhinolophus</i> cf. <i>mehelyi</i> MAT.	—	6	—	—	—	—	—	—	2	—	—
<i>Rh.</i> cf. <i>hipposideros</i> BECHTS.	—	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Myotis</i> cf. <i>oxygastus</i> MONT.	—	1	—	631	—	—	—	—	—	—	—
<i>M.</i> cf. <i>nattereri</i> KUHLE	—	7	—	—	—	—	—	—	—	1	—
<i>M.</i> sp., kis faj	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	2
<i>Miniopterus</i> cf. <i>Schreibersi</i> KUHLE	—	—	—	—	—	—	x	—	—	—	—
<i>Trogontherium</i> cf. <i>schmerlingi</i> LAUGEL	—	2	—	—	—	—	1	—	—	—	—
<i>Citellus citellus</i> csop.	—	1*	—	2	—	—	—	—	—	—	—
<i>Marmota</i> cf. <i>bobak</i> (MÜLL.)	—	—	—	—	—	—	—	—	GY.	—	—
<i>Spalax</i> cf. <i>leucodon</i> NORDM.	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—
<i>Sicista</i> cf. <i>praeroliger</i> KORM.	—	2	—	9	—	—	1	—	8	—	—
<i>Sicista</i> cf. <i>subtilis</i> PALL.	—	—	—	—	—	—	—	—	x	—	—
<i>Olis</i> cf. <i>glis</i> L.	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Dipomys</i> cf. <i>nitedula</i> PALL.	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—
<i>Apodemus</i> cf. <i>sylvaticus</i> L.	—	1	—	20	1	—	—	—	—	—	2
<i>Mus musculus synanthropus</i> KRETZ.	—	18	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Cricetulus</i> sp.	—	1*	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Allocricetus bursae</i> SCHAUB	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—
<i>Cricetus cricetus</i> spp.	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—
<i>Pliomys episcopalpis</i> MÉH.	—	—	—	10(M ₁)	—	—	—	—	GY	GY	—
<i>Myodes</i> sp.	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
<i>Lagurus transiens</i> JÁNOSSY	—	cf. 1	—	2(M ₁)	2(M ₁)	2(M ₁)	—	—	—	—	cf. 1
<i>Arvicola cantiana</i> (HINTON)	—	40(6M ₁)	—	20	1	3	—	—	—	—	cf. 2
<i>Arvicola</i> sp. („sima zománé”)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Pitymys arvalidensis</i> KREITZOI	—	34	—	36	3	4	—	—	9(3M ₁)	—	—
<i>Pitymys gregaloides</i> HINTON	—	—	—	3	—	3	—	—	—	—	—
<i>Microtus arvalinus</i> HINTON	—	20	—	13	—	—	—	—	—	—	—
<i>Microtus</i> cf. <i>arvalis</i> PALL.	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	cf. 3
<i>Microtus gregalis</i> PALL.	—	—	—	—	—	—	—	—	43	—	—
<i>Microtus ratticepoides</i> HINT.	—	—	—	—	—	—	1	—	1	—	—
<i>Microtus</i> sp. („aberrans”)	—	—	—	—	—	—	—	—	3	—	—
<i>Lepus</i> sp.	—	26	—	2	—	—	1	—	—	—	—
<i>Ochotona</i> sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Canis mosbachensis</i> SOERGEL.	x	7	—	9	4	1	—	—	GY	—	1
<i>Canis</i> sp. (<i>tupus</i> nagys.)	—	—	—	1	—	x	—	—	—	—	—
<i>Vulpes</i> sp.	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
<i>Vulpes</i> cf. <i>vulpes</i> L.	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—
<i>Mustela nivalis</i> L.	—	—	—	?1	—	—	—	—	1	—	—
<i>Hyaena</i> sp.	x	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—
<i>Leo spelaeus wurmi</i> FREUDENB.	x	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Ormenalurus latidens</i> OWEN	x	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—
<i>Ursus deningeri</i> REICHENAU	x	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Ursus stehlini</i> (KREITZOI)	x	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Dicerorhinus</i> cf. <i>etruscus</i> FALC.	x	—	x	1	—	—	—	—	—	—	—

Rendszertani egységek Taxonomic units	Leőhelyek jelzése – Locality indications										
	12.	11.	20.	14.	13/a	13/c	9.	13/d	17.	10.	21.
<i>Allohippus „stenosis minor”</i> COCCHI	x	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Equus mosbachensis</i> REICHENAU	x	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Capreolus sussenbornensis</i> KAHLEK	x	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—
<i>Cervus acoronatus</i> BENINDE	x	15	x	21	13	x	—	—	—	—	—
<i>Megaloceros</i> sp.	x	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Bison priscus</i> ssp.	x	3	—	2	—	—	—	—	—	—	—
<i>Archidiscodon trogontherii</i> POHL	x	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Palaeoloxodon antiquus</i> FALCONER	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—

Jelmagyarázat: Leőhelyek: 12. = Űri u. 72; 11. = Fortuna u. 25; 20. = Országház u. 14; 14. = Országház u. 16; 13/a = Országház u. 20, I. lelet hely; 13/c = Országház u. 20, III. lelet hely; 9. = Országház u. 21; 13/d = Országház u. 20, IV. lelet hely; 17. = Hilton Szálló; 10. = Bécsikapu t. 8; 21. = Várbarlang; X = előfordul, gy = gyakori, * = csak az alsó rétegből.

Legend: Localities: 12. = 72, Űri Street; 11. = 25, Fortuna Street; 20. = 14, Országház Street; 14. = 16, Országház Street; 13/a = 20, Országház Street, fossil-recovery point I; 13/c = 20 Országház Street, fossil-recovery point IV; 17. = Hotel Hilton; 10. = 8, Bécsikapu Street; 21. = Castle Cave; X = sporadic, gy = frequent; 1* = from the lower bed.

A Bécsikapu tér 8. ház pincéjében található üregkitöltések anyagából faj és egyedszámra csekély, jellegtelen fauna került elő, amelynek kora bizonytalan. Meglepő módon itt is számos vízciga került elő (III. táblázat).

Az édesvízi mészkő felszínét borító eolikus üledékeknek a beépített területen ma már nyomai is alig vannak, ezért külön érdeklődésre tarthat számot a Szentháromság tér 7–8. alatt (5. sz. leőhely) feltárt löszös üledék, amelynek talajosodása a belőle kikerült *Zebrina detrita* alapján a holocénben ment végbe.

Gerincesfauna (JÁNOSY D.)

A budai Várhegyről első ízben MOTTI írt le pleisztocén emlősmaradványokat az Űri u. 72. ház pincéjéből (12. sz. leőhely). Ezeket a profilrajz tanúsága szerint az édesvízi mészkő fekvésében, illetve a budai márga fedésében levő, homokos, kavicsos agyagban gyűjtötték (IV. táblázat).

Az *Archidiscodon trogontherii*, a „merkoid”, evoláltabb orrszarvú (*Opsiceros etruscus*), az *Equus mosbachensis*, valamint a *Cervus „maral fossilis”* alapján a fauna korát, — az akkori nomenklatúrának megfelelően, — a „mosbachienbe” helyezi, Gombaszög és Brassó közé, azt egykorúnak tartva a mind I glaciállissal (MOTTI, 1942).

Egy évvel később az édesvízi mészkő alatti 1–2 m vastag „porhanyós lösszerű meszes agyagból” (a későbbiekben: mésziszap) az Országház u. 14. és a Szentháromság u. 7. házak pincéjéből *Palaeoloxodon antiquus*, *Cervus „maral”* és *Rhinoceros* sp. (*etruscus* seu *mercki*) maradványokat említ (MOTTI, 1943). A leőhely (20. sz.) KADIĆ alapján: Szentháromság u. 5–9 (KADIĆ, 1939). Fontos adat a *Palaeoloxodon antiquus* első hazai előfordulása, mert a bezáró üledék az alábbiakban tárgyalásra kerülő leőhelyek mésziszap-anyagával nyilvánvalóan azonos.

Az újabb anyagok egy részére építkezési munkálatok során hívták fel a figyelmet (JÁNOSY, 1969). Így az 1955. évben BARBIE L. akkori várgondnok figyelemztetett az Országház u. 16. ház pincéjében, a jelenlegi felszín alatt kb. 10 m mélységben előkerült csontokra (14. sz. leőhely). A maradványokat, egy szarvas állkapocs- és fogtöredékeit, — az édesvízi mészkőből kiszabadítani nem tudtuk. Egy légakna közelében azonban — az édesvízi mészkőbe települt (vagy annak bázisát képező) mésziszaplepcsében — nagyszámú csontkavicsot találtunk, mely tény erős folyóvízi tevékenységre enged következtetni. Néhány

kilogramnyi anyag iszapolása révén igen gazdag, főleg aprógerincekből álló fauna került felszínre (IV. táblázat). A lelőhelyet nem sokkal munkánk befejezése után befalazták.

A következő lelőhelyek legnagyobb részének felfedezése már rendszeres kutatómunka eredménye. 1958-ban KROLOPP Endre a M. Áll. Földtani Intézet részéről járta be a várhegyi barlangpincéket, elsősorban puhatestű faunák gyűjtése céljából. A bejárások során több helyen bukkant csontmaradványokra és azokat szíves volt nekem átadni, illetve a lelőhelyekre figyelmemet felhívni.

Az egyik lelőhely ugyan a Táncsics Mihály utca 28. számú házhoz tartozó pince, azonban helyileg a Fortuna utca 25. szám alatt fekszik (11. sz. lelőhely). A mélypincében, a felszín alatt kb. 10 m-nyire az édesvízi mészkőösszlet bázisán különböző színű, szalagos rétegződést mutató mészszipap helyezkedik el (I. tábla, 1–2.). A mészszipap két szintre tagolható. Az alsó szintben kevesebb a csigaanyag, de lencseszerűen gerinces faunafeldúsulást figyelhetünk meg. A gerinces faunát tartalmazó lencse anyagát (kb. 1/2 tonnányi) teljes egészében kiiszapoltuk. A felső szintben gerinces mikrofauna csak szórványosan mutatkozott, gazdag csigafauna kíséretében. Ebből csak kisebb minták kerültek iszapolásra. A fosszilia-tartalomnak megfelelően az alsó rétegből gazdag, a felsőből szegényesebb fauna került napvilágra (IV. táblázat).

A további lelőhelyekre szintén KROLOPP Endre hívta fel a figyelmet. Az Országház u. 21. ház pincéjében (9. lelőhely) nagyobb csontfeldúsulásra nem bukkantunk, de egy viszonylag kisebb mennyiségű anyagminta némi faunát mégis szolgáltatott (IV. táblázat). A lelőhely felszín alatti mélysége az előzőekhez hasonló és itt is az édesvízi mészkő fekvőjében helyezkedik el.

A hasonlókorú lelőhelyek sorozatában utolsóként közlöm azt a hármatot, melyek az előzőekkel szemben nem az édesvízi mészkő fekvőjében, hanem az abba közbetelepült mészszipapban található. Ezek közül kettőhöz az Országház u. 19. házból juthatunk le, de helyileg az Országház u. 20. számú ház alatt fekszenek (13. sz. lelőhely). Itt keresztretegzett szürke mészszipapban és kötőrétekes üledékekben erősen legörgetett csontokat, valamint iszapolással olyan mennyiségű faunát találtunk, mely igazolja azok egykorúságát a többi, eddig tárgyalásra került lelőhelyekével (IV. táblázat). Csak futólag említtem meg azt a lelőhelyet, melyet KROLOPP Endre az Országház u. 26. házból lemenvé közelített meg, s az alsó pincékben tovahaladva kb. a 20-as számú ház alatti részben ért el. Az előbb említett lelőhelyekéhez hasonló állagú üledékben néhány csontszilánkot fedezett fel, melyek közül egy kardfogú tigris szemfogának töredéke ismerhető fel.

A Várbarlang Uri u. 9. alatti részén (151-es terem: 21. sz. lelőhely) az édesvízi mészkő boltozat egyenetlenségeit kitöltő mészszipapból 1968–69-ben KORDOS L. gyűjtött gerinces-maradványokat (IV. táblázat). Az előző faunához való kapcsolódását a *Lagurus* sp. jelenléte alátámasztja. Ugyancsak a Várbarlangban (22. sz. lelőhely) a mennyezeten *Elephantidae*-foglenyomatot találtak zománctöredékekkel (BARÁTOSI K. 1970).

Végül külön ki kell emelnünk — mint látni fogjuk, a többiektől eltérő kora miatt is — azt az állattársaságot, mely a Halászbástya és a Mátyás templom között épülő Hilton Szálló 1974. évi alapozásánál került napvilágra (17. sz. lelőhely). SCHEUER Gyula figyelt fel az édesvízi mészkő felsőbb részeiben levő vörösbarna agyaggal kitöltött üregekre (I. tábla, 5.), melyekből KROLOPP Endrével együtt jelentős faunát gyűjtöttünk (IV. táblázat). A fauna nemcsak

korban tér el az összes többi eddig ismert várbarlangitól, hanem abban is, hogy kifejezetten szárazföldi jellegű, amazok vízi fáciesével szemben. Amellett olyan nagytestű szárazföldi (sztyepp) madarak (túzokok) találhatóak benne, melyek bekerülése az üledékbe csak úgy magyarázható, hogy a Várhegy semmiképpen sem lehetett annakidején olyan kiemelkedő hegy, mint később (nehezen képzelhető el, hogy bármilyen kisebb testű ragadozó, mely az üregek zsákmányállatait összehordta, egy 10–15 kg-os madarat egy magasabb hegy tetejére vitt volna fel).

A budai Várhegy mészszipősszletének faunáit egymással összehasonlítva megállapíthatjuk, hogy a helyi „színezőelemektől” eltekintve ezek az egymástól néhány száz méternyire fekvő állattársaságok földtani értelemben véve egykorúak.

A faunák klimatikus jellegét figyelembe véve megállapíthatjuk, hogy a Fortuna utcai anyag kifejezetten „interglaciális” jellegű, amit a gazdag kétéltű- és hüllő (elsősorban *Testudinata*-fauna), valamint az afrikai-délázsiai rokonsági körbe tartozó fehérfogú cickányok és denevérek (*Crocodyra* és főleg a *Rhinolophus méhelyi*) különösen kihangsúlyoznak. A Várhegy nyugatibb-délnyugatibb részein fekvő lelőhelyek jellege is hasonló (Országház u.), csupán azzal a különbséggel, hogy itt a jelenleg északibb rokonsági körrel bíró „gregaloid” és „ratticepoid” elemek jelentkeznek a pocokfaunában, továbbá ezek egy része kifejezetten „denevéres fauna”, ami egykori üregek jelenlétére utal. Ezek a különbségek a különböző részmedencék ill. a tetarátarendszerek geológiai értelemben ma még nem igazolható csekély korszak különbségeivel magyarázhatók.

A Fortuna utcai gazdag fauna a legalkalmasabb rétegtani megállapításokra, természetesen a többi hasonlókorú állattársaságok egyes elemeivel kombinálva. A középsőpleisztocén kisemlősök evolúciós-rétegtani jelentőségének részletes elemzésére hivatkozva (JÁNOSSY, 1969), a következőket állapíthatjuk meg: az anyagban a típusos alsópleisztocén elemek (ősi cickányok, mint *Episoriculus*, vagy pockok, mint a *Miomys*-nemzetség tagjai) teljesen hiányoznak, a *Trogontherium* őshód egyértelműen meghatározható maradványai viszont igazolják, hogy a középsőpleisztocén idősebb szakaszánál fiatalabbak nem lehetnek. Végül a pockok közül a *Pitymys arvalidens* és *Microtus arvalinus* nagyjából azonos aránya (a későbbi pleisztocénből eddig hasonló arányt nem ismerünk), a *Lagurus transiens* megjelenése és a nagytermetű pele (*Glis*) együttes előfordulása a közepes termetű hörcsöggel (*Cricetus cricetus* ssp.) a tarkói 1-es réteggel való hasonlóságra utal (JÁNOSSY, 1975). Sok a megegyezés mind a makro-, mind a mikrofaunában a vértesszőlősi lelőhelyek anyagával is (a Vértesszőlős II. lelethelyen kisebbtermetű pele (*Glis*) fordul elő együtt a közepes hörcsöggel, viszont ennek fekvőjében *Pliomys* is előfordul). Ha az Országház utca anyagában levő görgetett *Pliomys*-leleteket is egykorúnak tételezzük fel a többi faunaelemmel, a várhegyi összes mészszipősszlet-faunát a tágabb értelemben vett bihari faunaszakasz tarkói fázisába helyezhetjük, mégpedig nagyrészt annak fiatalabb részébe (idősebb középsőpleisztocén, a régebbi nevezéktan szerint „mindel”, „mosbachi” stb.).

Külön rövid elemzést érdemel a Hilton-pince faunája, melyet különleges helyzete miatt másutt szándékozom részletesen ismertetni. Itt többek közt a vízipocok (*Arvicola*) különleges alakja, a marmota jelenléte, a törpe és közepes nagyságú hörcsög (*Allocricetus* és *Cricetus*) számbelileg hasonló aránya és a mezei pockok (*Microtus arvalis*) szinte egyedülálló volta a pockok körében

(egészen különleges variánsokkal) a fauna minden „semlegessége” mellett arra utal, hogy a középsőpleisztocén fiatalabb szakaszával van dolgunk. Erre a hazánkban eddig kétségtelenül teljesen ismeretlen szakaszra a *Castellum i s z i n t* elnevezést javaslom (a latin castellum = vár, erődítmény). Ismereteink jelenlegi állásának megfelelően ez leginkább az upponyi és solymári szakaszok közé helyezhető (fiatalabb középsőpleisztocén, „fiatalabb mindél – rissz”, „oldenburgi”, holsteini stb.).

Paleolit-leletek (KROLOPP E.)

Az Ūri u. 72. sz. pincéjéből (12. sz. lelőhely) az édesvízi mészkő alatti kavicsos üledékből 17 db kovaszilánkot gyűjtött KADIÓ (1939). VÉRTES L. az atipikus, de felismerhető kavicseszközöket a vértesszőllősi lelettel azonosította és *Buda-ípar* néven írta le (VÉRTES, 1965).

A 13. sz. lelőhelyen az édesvízi mészkőben tört kavicsra akadtam. Ez, mint a bezáró kőzetre idegen anyag, „manuport” lehet. A Várbarlangból, a 22. sz. lelőhelyről mészszipából, megmunkáltak tűnő kvarcszilánk került elő. Ugyanitt BARÁTOSI K. és HAAS J. korábban is talált megmunkált kovaszilánkokat (MARON F. 1970).

Ezek a szórvány-leletek arra figyelmeztetnek, hogy valahol a Várhegy területén, a középsőpleisztocénben az előember tanyázott. Tanyahelyét szerencsés véletlen felszínre hozhatja.

Összefoglalás

A Várhegy a Budai-hegység K-i előterében, az Ördögárok-patak és a Duna völgye által határolt területen 170 m magasságra kiemelt, mészkőtakaróval fedett teraszsziget. Fő tömegét budai márga alkotja.

Az újabb megfigyelések során kimutatott képződmények (tardi agyag, kiscelli agyag), illetve ezek kifejlődése azt bizonyítják, hogy a negyedkori kőzetek harmadidőszaki fekvőjének földtani felépítése sokkal bonyolultabb, mint azt korábban feltételezték.

A középsőpleisztocénben a hegység előterének jelentős megemelkedésével és az Ördögárok bevágódásával a Várhegy területén jelentős mértékű areális és lineáris erózió vette kezdetét. A lepusztult térszínen az Ördögárok patak folyóvízi üledéksort hagyott hátra. A Várhegy É-i részén 150–155 m tszf. magasságban több helyen megtalálható folyóvízi üledékek (kavics, homokos kavics, meszes agyag stb.) egy részét korábban a Duna hordalékának tartották. Az újabb vizsgálatok során bebizonyosodott, hogy ezek nem dunai eredetűek, így az egész folyóvízi rétegsor az Ördögárok IV. sz. terasz-szintjét jelöli.

A folyóvízi üledékekre — a Várhegy D-i részén közvetlenül a budai márgára — települő édesvízi mészkő hévforrásokból rakódott le. Ezek a források a rossz vízvezető képességű budai márga törésein törtek föl az olyan helyeken, ahol a felszín alatt eocén mészkőből álló sasbérczek valószínűsíthetők.

A fő forrásfeltörési centrum a Szentháromság tér környékén volt, e mellett csupán két-három kisebb jelentőségű vízkilépési hely (pl. Dísz tér) valószínűsíthető.

Az édesvízi mészkövet a forrásfeltörési helyektől kiindulva lépcsősen — tetarátá-szerűen — kisebb-nagyobb medencéken átbukó vizek rakták le.

A mészkőképződés többször megszakadt, az ilyen időszakokban a mészkő felszínén és a tetaráta medencékben különböző típusú laza üledékek képződtek, amelyek a későbbi időszakokban különböző módon az édesvízi mészkő üregeibe jutottak, illetve az újból meginduló forrásműködés során keletkező édesvízi mészkő rétegei fedték le és zárták közre azokat. A többször megismétlődő folyamat a laza üledékek egyrészenek áthalmozódását is előidézte.

Az édesvízi mészkő képződésének szüneteit éghajlati tényezők (csapadék-szegény időszak) okozták. Az erózióbázis süllyedését ugyanis a források nem követték, mivel mélyebb szinten nem nyíltak meg újabb, a források elapadását okozó vízvezető járatok. A kialakuló térszínkülönbségek így az erózióbázis irányába lépcsősen — tetarátáson — képződő édesvízi mészkő kialakulását okozták.

A forrásfeltörés központja az egész mészkőképződés alatt nem változott, így a feltörési helyek közelében az idősebbre vékony rétegekben közvetlenül is rátelepül a fiatalabb édesvízi mészkő.

A Várhegy D-i részén (a Várpalota környékén) 155 m tszf. körüli felszínmagassággal a fiatalabb édesvízi mészkő előfordulását rögzíthettük. Ez a terület a középsőpleisztocén mozgások második fázisában kapcsolódott be az emelkedésbe. Az édesvízi mészkő fiatalabb, valószínűleg rissi-würmi korát itt a malakológiai adatok is megerősítették.

Fentiek alapján a jelenleg egységesnek tűnő édesvízi mészkőtakaró képződésének korábbi — egyetlen nagy tóhoz kötött — elképzelését az újabb megfigyelések nyomán dinamikus szemlélettel, időben és térben változó tetarátás képződéssel kell helyettesíteni.

A vizsgálatok során a negyedkori képződményekből gazdag őslénytani anyag került elő. Az édesvízi mészkőből származó paleobotanikai leletek a mészkőképződés megszűnését hűvös és fokozódó mértékben kontinentális éghajlati szakaszban rögzítik.

Külön érdekesség a nagyszámú izeltlábú-lenyomat. A tíz lelőhelyről előkerült, összesen 48 fajt számláló *Mollusca*-fauna statisztikus vizsgálata alapján elsősorban a környezeti viszonyokra nézve kaptunk adatokat. Az édesvízi mészkövet lerakó források vize 30–35 °C körüli, a tetaráta-medencék vize pedig 20–25 °C körüli lehetett. A szárazföldi csigafauna meleg, száraz éghajlatot és nyílt, füves vegetációjú környezetet jelez, csak a Várhegy D-i részén lerakódott fiatalabb mészkő képződését rögzíti enyhe és csapadékos szakaszban.

Gerinces-fauna 11 lelőhelyről került elő, ezek közül 1 kavicsból, 7 mésziszapból illetve tetaráta üledékből, 3 üregkitöltésből származik. A kavicsból csak nagyemlősök ismeretesei, melyek csupán tágabb kormeghatározást (középsőpleisztocén) tesznek lehetővé. Az összes mésziszapban fekvő lelethely faunája az aprógerincesek beható analízise alapján a középsőpleisztocén tarkói szakaszára esik, — éspedig annak fiatalabb részébe. Az egyes lelethelyek kisebb, inkább fácieskülönbséggel magyarázható (különböző részmedencék) eltéréseket mutatnak. A Hilton Szálló alapozásánál előkerült gazdag üregkitöltés-fauna új szintet képvisel a pleisztocénben, melyet jelenlegi ismereteink szerint az upponyi és solymári szakaszok közé helyezhetünk (castellumi szakasz).

A negyedkori képződményekből előkerült paleolit szórványleletek alapján az előember is élt a Várhegy területén.

Táblamagyarázat — Explanation of Plates

I. tábla — Plate I.

- 1—2. A Palota ÉNY-i sarkánál feltárt tetaráta-lépcső és metszete (a lépcső felső, illetve alsó forrasmésző felszínét a nyilak jelölik)
Cross-section of the tetarata steps uncovered at the northwestern corner of the Palace (the upper and the lower freshwater limestone surface of the steps are indicated by arrows)
3. A Hilton Szálló alapozási munkálataihoz készült munkagödör látképe
Panoramic view of the pit made for Hotel Hilton's foundations
4. Üregkitöltő vörös talajdarabos agyag (nyíl) a Hilton Szálló feltárásában (1974. V.)
Cavity-filling red clay with soil fragments in the exposure at the Hotel Hilton site (May 1974)
5. Édesvízi mészkőszikla a Várhegy K-i oldalán
Freshwater limestone cliff on the eastern slope of Castle Hill
6. A mészkőjáratban mozgó vízből kicsapódott réteges, laza szövetű édesvízi mészkő (nyíl)
Layered, loose freshwater limestone precipitated from the water which percolated through channelways in the limestone

II. tábla — Plate II.

- 1—2. Az édesvízi mészkő üregeit utólag kitöltő rétegezett agyagos-homokos mészszip a Fortuna u. 25. sz. ház mélypincéjében (11. lelőhely)
Stratified, clayey-sandy calc-tufa filling secondarily cavities in the freshwater limestone in the deep cellar of the property of 25, Fortuna Street (fossil-recovery point 11)
3. Az édesvízi mészkő repedései mentén létrejött másodlagos oldásnyomok a Fortuna u. 25. sz. ház mélypincéjének mennyezetén
Traces of secondary dissolution along cracks in the freshwater limestone on the ceiling of the deep cellar of the property of 25, Fortuna Street
4. Az édesvízi mészkő alatti folyóvízi üledéksor (mészszipagos agyag, agyagos-homokeres kavics) a Táncsics M. u. 5. sz. ház mélypincéjében (6. lelőhely) Kéz A. (1933) közleményében szereplő kavicselőfordulás
Fluvialite sedimentary sequence (clay with calc-tufa, clayey gravel with sand stringers) in the deep cellar of the property of 5, Táncsics M. Street (fossil-recovery point 6). Gravel occurrence figuring in the paper of A. Kéz (1953)

III. tábla — Plate III.

1. *Pinus cf. silvestris* L.
2. *Juniperus cf. sabina* L.
3. *Betula cf. pendula* ROTH
4. *Betula cf. pubescens* EHR.
5. Cf. *Copepoda* sp.
6. Cf. *Gammarus* sp.

A példányok mellé helyezett cédula mérete: 2×1 cm
Size of the label attached to be fossil specimens: 2×1 cm

Irodalom — References

- BARÁTSI K. (1970): Mammutfog lenyomat a Budai Várbarlangban. Hidrol. Tájé. 1970 jún. p. 189.
- BOROS Á. (1967): Bryogeographie und Bryoflora Ungarns. Budapest.
- CHOLNOKY J. (1936): A budai várhegyi barlangok. Barlangvil. 6. 12. p. 10—18.
- CHOLNOKY J. (1941): A cseppkő és mésztufa. Barlangvil. 11. 1—4. p. 6. 12.
- FTI. Talajmechanikai és mérnökgeológiai szakvélemények. FTI Adattár.
- HORUSITZKY H. (1937): A budai Várhegy csuszamlási okairól új megvilágításban. Földt. Közl. 67. 4—6. p. 191—199.
- HORUSITZKY H. (1938a): Budapest Duna-jobbparti részének geológiai viszonyai. Hidr. Közl. 18.
- HORUSITZKY H. (1938b): A várkerti melegforrás. Hidr. Közl. 18.
- IBRÁNYINÉ ÁRKOSI K.—BÁLDINÉ BEKE M. (1974): A budai márga nanoplanktonjának elektronmikroszkópos vizsgálata. Földt. Közl. 104. p. 105—113.

- JÁNOSSY, D. (1969): Stratigraphische Auswertung der europäischen mittelpleistozänen Wirbeltierfauna. Ber. Deutsch. Ges. geol. Wiss., Paläont. 14. 4. p. 367–438.
- JÁNOSSY, D. (1975): Die Felsische Tarkó. Karszt és Barlangkut. 8. (szerk. alatt.)
- KADIĆ O. (1933): Beszámoló a várbeli pincebarlangok kutatásáról. Barlangvil. 3. 1. p. 14–20.
- KADIĆ O. (1934): A budavári pincebarlangok jelentősége. A Természet. 30. p. 220–223.
- KADIĆ O. (1937): Budapest a barlangok városa. Földt. Ért. 2.
- KADIĆ O. (1939): A budavári barlangpincék földtani viszonyai. A Szt.István Akadémia Menny.-Term. Tud. Oszt. Ért. 3. 4. p. 1–20.
- KADIĆ O. (1942): A budavári barlangpincék, a várhegyi barlang és a Barlangtani Gyűjtemény ismertetése. Barlangvil. 12. 3–4. p. 49–75.
- KERÉKES J. (1935): Morfológiai adatok a Budai-hegység kialakulásához. Hidrol. Köz. 18. p. 494–500.
- KÉZ A. (1933): A budai Várhegy terraszvassága. Földr. Közlem. 81. p. 266–268.
- KRIVÁN F. (1964): Erőforrás teletti édesvízi mészkőalakulatok földtani vizsgálatának elvi alapjairól. Őslénytani viták. 2. p. 13–18.
- KRIVÁN F. (1973): A periglaciális Duna-üledékek közleghégségi törmelékanyagának eredete a Duna-kanyartól a Pesti síkságig. Földt. Köz. 103. p. 136–144.
- KRIVÁN F. (1974): Jelentős Budapesti mernőgeológiai térképezés 1978. Évi munkálataihoz. II. a Budai-hegységi pleisztocén édesvízi mészkőformáció részletező földtani vizsgálata, Alsópleisztocén (mindeli) édesvízi mészkőformáció. I. FTI. Adattár (kézirat).
- KRIVÁN P.—SZENTIRMAI I.—VÉGH S.—NÉ (1974): Budapest építésföldtani térképezése. Földtani térkép magyarázója a 8. sz. „Rózsadomb” térképlap. FTI. Adattár (kézirat).
- KORDOS L. (1969): A budai Várhegy és a Várbarlang földtani viszonyai. Karszt és Barlang. 1969. 2. p. 47–50.
- KROLOPP E. (1961): A Buda környéki alsó-pleisztocén mészsízapok csigafaunájának állatföldrajzi és ökológiai vizsgálata. Doktori dissz. p. 1–141 (kézirat).
- KROLOPP, E. (1969): Die jungpleistozäne Molluskenfauna von Tata (Ungarische VR). Ber. deutsch. Ges. geol. Wiss. Geol. Paläont. 14. 4. p. 491–505.
- KROLOPP E. (1973): Quaternary malacology in Hungary. Negyedkori malakológia Magyarországon. Földrajzi Közlem. 21 (97). 2. p. 161–171.
- LANG S. (1958): Karsztjelenségek. In: PÉCSI M. (szerk.): Budapest természeti képe. p. 1–744.
- LOZBEK, V. (1963): Quarzarmulsen der Tschechoslowakei. Rozpr. U.U.G. 81. p. 1–374. Praha.
- MARON F. (1970): Őskori kemping a Várhegyen. Delta, 4. évf. 8. pp. 9–11.
- MATONICHIN, I.—PAVLETIC, Z. (1964): Studije ekološki delu biocenosi sulle deposizioni travertinose. Arch. di Oceanogr. et Limnol. 13. p. 197–204.
- MOTTL, M. (1942): Adatok a hazai ó- és új-pleisztocén folyótérassok emlősfajánájához. Földt. Int. Évk. 36. 2. p. 1–70.
- MOTTL M. (1943): A várhegyi barlangpincék őpleisztocén emlősfajánaja. Barlangkut. 16. 3. p. 275–292.
- MOCZÁR L. (1965): Állathatározó (I–II). Budapest.
- MÜLLER, A. H. (1966): Lehrbuch der Paläozoologie. 3. 1. Leipzig
- PAPP F. (1936): A budai Várhegy. Földt. Ért. 1.
- PÉCSI M. (1948): Budapest természeti képe. p. 1–744. Budapest
- PÉCSI M. (1959): A magyarországi Duna-völgy kialakulása és felszínalaklata. p. 1–346. Budapest
- PÉCSI M. (1974): A Budai-hegység geomorfológiai kialakulása, tekintettel hegytípusaira. Földr. Ért. 23. p. 171–182.
- POSEWITZ G. (1936): A várhegyi földcsuszamlás. Földt. Ért. 1. 3.
- SCHAFARZIK F. (1932): A budai várhegyben talált pisolith-telepről. Földt. Ért. 3. p. 99–102.
- SCHAFARZIK F.—VENDL A. (1939): Geológiai kirándulások Budapest környékén. Budapest
- SCHAFARZIK F.—VENDL A.—PAPP F. (1964): Geológiai kirándulások Budapest környékén. Budapest
- SCHUEBER Gy. (1972): Hotel Hilton mernőgeológiai szakvéleménye. FTI. Adattár. Tsz. 69/2069 (kézirat)
- SCHUEBER Gy.—SCHWEITZER F. (1970): A karsztvíz eredetű édesvízi mészkőnek csoportosítása. Földr. Ért. 19. p. 356–360.
- SCHUEBER Gy.—SCHWEITZER F. (1971): A negyedkori fagyprózdási folyamatok hatása a karsztforrásokra. Föld. Ért. 19. p. 465–468.
- SCHUEBER Gy.—SCHWEITZER F. (1972): Az édesvízi mészkövet lerakó karsztforrások paleogeográfiai viszonyai és osztályozásuk. Földr. Ért. 21. p. 385–390.
- SCHUEBER Gy.—SCHWEITZER F. (1973): A magyarországi travertinó összelekek képződésének fázisai a negyedkorban. Földr. Közlem. 21. p. 133–144.
- SCHUEBER Gy.—SCHWEITZER F. (1974): Új szempontok a Budai hegység környéki édesvízi mészkőnek képződéséhez. Földr. Közlem. 22. p. 9–28.
- SCHUEBER Gy.—SZABÓ P. (1967): Újabb építésföldtani problémák a Budai Várhegyen. Mernőgeol. Szemle. p. 25–32.
- SCHRETER Z. (1912): Harmadkori és pleisztocén hévforrások tevékenységének nyomai a Budai hegyekben. Földt. Int. Évk. 19. p. 181–231.
- SCHRETER Z. (1953): A Budai- és Gerecsehegység peremi édesvízi mészkő előfordulásai. Földt. Int. Évi Jel. 1951-ről. p. 111–150.
- SKOPLER I. (1972): Kérészlárva lenyomata a tatai pleisztocén korú mésztufában. A tatai Herman Ottó Term. Tud. Stúdió Munk. II. köt. p. 147–148. Tata.
- SOÓ R. (1951): A magyar növényvilág kézikönyve (1–2.). Budapest
- STAMMHEIMER, F. (1957): Ergebnisse der österreichischen Island-Expedition 1955. Zur Individuendichte und Formänderung von *Lytnaea peregra* Müller in isländischen Thermalbiotopen. Sitz. Ber. d. Wiss. Wien. 166. 7–8.
- STEINMANN H. (1967): Magyarország Állatvilága 13. 14. (Megaloptera). Budapest
- SZABÓ J. (1863): Pest-Buda környékének földtani leírása. Term. Tud. pályamunk. M. T. Ak.
- SZABÓ J. (1879): Budapest geológiai tekintetben. M. Orv. és Term. Vizsg. Vándoruy. Munk.
- SZONTAGH T. (1908): A budai várhegyi alagút hidrogeológiai viszonyai. p. 1–23. Budapest
- ULLMANN TERÉZ (1971): Terüleismertető talajmechanikai szakvélemény a Várhegy területén jelentkező vízelöntések okairól. Főmterv 3. kötet. (kézirat)
- VÉRTES L. (1965): Az őskökor és az átmeneti kőkor emlékei Magyarországon. p. 1–385. Budapest
- WEIN Gy. (1974): A Budai-hegység szerkezetalakulása. Földt. Kut. 17. 3. p. 23–24.
- ZSAGYIN, V. I. (1952): Molluszika presznih i szolonovatih vod SzSzSR. p. 1–376. Moszkva

Quaternary formations of Castle Hill in Buda

E. Krolopp, F. Schweitzer, Gy. Scheuer, Gy. Dénes, L. Kordos, I. Skoflek, D. Jánossy

Castle Hill is a limestone-covered terrace island, rising to an altitude of 170 m in the eastern foreland of the Buda Hills, between Ördögárok brook and the Danube valley. Its bulk is constituted by Upper Eocene calcareous marls (Buda Marl).

As evidenced by the formations identified in the course of recent investigations (Tard Clay, Kiscell Clay), and/or by their lithofacies, the Tertiary basement of the Quaternary rocks is geologically much more complicated than was earlier believed.

With the considerable uplift of the foreland of Buda Hills in Middle Pleistocene time and with the incision of the Ördögárok, a sheetwash and linear erosion of considerable intensity began in the territory of Castle Hill. Ördögárok brook left over a fluvialite sedimentary sequence on the eroded surface. Some of the fluvialite sediments (gravels, sandy gravels, calcareous clays, etc.) occurring in several places in the northern part of Castle Hill were earlier believed to represent, a part of the Danubian alluvium. As evidenced by more recent investigation, these are of non-Danubian origin, thus the whole fluvialite sequence represents the IVth terrace level of Ördögárok.

The freshwater limestone overlying the fluvialite sediments—or, in the southern part of Castle Hill, directly the Buda Marl—was deposited from bot springs. These springs welled up via fractures in the Buda Marl of low permeability in places, where horsts consisting of Eocene limestones are supposed to occur buried under the surface.

The main centre of spring activities was in the vicinity of Szentháromság (Trinity) Square, besides only two or three minor exit points of groundwaters (e.g. Dísz Square) are likely to have occurred.

The freshwater limestone was settled by overspill waters that flowed stepwise, in a tetarata pattern, from the springs across basins of varying size. Limestone formation was interrupted several times, when loose sediments of different type were formed in the tetarata basins and on the surface of the limestone. These sediments were later introduced, in different ways, into the cavities of the freshwater limestone and/or they were buried or interlocked by freshwater limestone beds that would be formed in the course of re-starting spring activities. Recurrence of the process led to a redeposition of a part of the loose sediments.

Interruptions in the formation of freshwater limestones were provoked by climatic factors (periods of extremely low precipitation). Notably, the springs did not follow the sinking of the base level of erosion, as new water-conducting channelways that would have led to the exhaustion of the springs did not open at deeper levels. Thus the resulting topographic level differences caused the freshwater limestone to be accumulated stepwise—in a tetarata pattern—with steps oriented towards the base level of erosion.

The centre of spring activities did not change during the whole time range of limestone formation. Accordingly, the older limestone beds in the vicinity of the places of welling up of spring water are immediately overlain by younger freshwater limestones.

In the southern part of Castle Hill (close to Castle Palace) younger freshwater limestones could be recorded to occur at an altitude of about 155 m above sea level. This area joined the general uplift in the second phase of Middle Pleistocene movements. The younger, probably Riss-Würm, age of the freshwater limestones here has been confirmed by malacological data too.

On the basis of the considerations above, the earlier concept suggesting a uniform formation mechanism, connected with one large lake, for the freshwater limestone mantle should be replaced by a tetarata mechanism that must have changed in space and time, as evidenced by recent observations interpreted by a dynamic approach.

In the course of research work a rich paleontological material was recovered from the Quaternary formations. As shown by paleobotanical records, limestone formation must have stopped with the setting in of a cool climate that would become increasingly more and more continental.

The great number of arthropodal casts is of particular interest. On the basis of the statistical examination of a total of 42 gastropod species recovered from 10 localities, mainly paleo-ecological informations have been obtained. The temperature of the springs yielding the freshwater limestones seems to have been about 30 to 35 °C, that of the tetarata basins about 20 to 25 °C. The terrestrial gastropodal fauna is indicative of an arid climate and an open environment with grassland vegetation. Only the younger limestones deposited in the southern part of Castle Hill are suggested to have been formed in a mild and humid climatic phase.

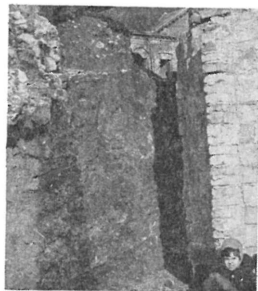
Vertebrates have been recovered from 11 localities, of which 1 from gravels, 7 from calc-tufa and/or tetrata sediment and 3 from cavity-fill. The gravels have yielded only larger mammals enabling just a broader age determination (Middle Pleistocene). As shown by careful analysis of smaller vertebrates, the fauna of all fossil-recovery points situated in calc-tufa, would correspond to the Tarkó stage of the Middle Pleistocene, precisely to its younger member. The individual fossil-recovery points show minor differences that may be explained mainly by differences in facies (different subbasins). The rich cavity-fill fauna recovered from the foundation trench of Hotel Hilton's construction site represents a new horizon in the Pleistocene, a horizon that can be placed, according to our present-day knowledge, between the Uppony and Solymár stages (Castellum Stage).

As suggested by paleolithic finds scattered in Quaternary formations, the territory of Castle Hill was inhabited by early man, too.

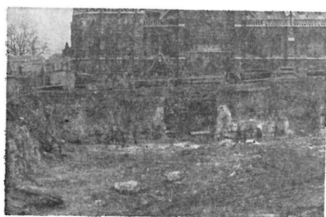
I. tábla -- Plate I.



1



2



3



4



5



6

II. tábla — Plate II.



1



2



3



4

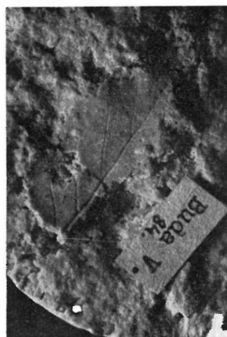
III. tábla — Plate III.



1



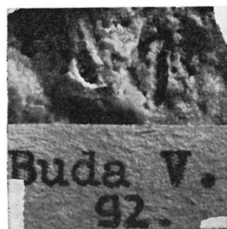
2



3



4



5



6

A budai agyagok mérnökgeológiai összehasonlítása matematikai statisztikai alapon*

dr. Paál Tamás**

(21 ábrával, 3 táblázattal)

Összefoglalás: A geotechnikai, talajmechanikai vizsgálatok eredményei nyilvánvalóan kell tükrözzék azokat a hatásokat, melyek az anyag keletkezésében közre játszottak és amelyek a réteget kialakulása óta érték. Ennek az alapelvnek a számszerű alátámasztására matematikai statisztikai vizsgálatok készültek budai agyagterületeken végzett mintegy tízezer talajfizikai adat feldolgozására. A tanulmány első két fő fejezete az eloszlás-vizsgálatok és a regresszió analízis néhány geológiai vonatkozású részletére utal, majd a harmadik az eloszlások eltéréseinek szignifikancia vizsgálata útján geotechnikai adatokból geológiai következtetésekre, kérdés felvetésekre jut. Végül a függelék a rendelkezésre álló — viszonylag kis számú — agyagásvány-vizsgálat eredményeit foglalja össze.

Bevezetés

A műszaki és földtani tudományok határterületén a különböző célú és módszerű vizsgálatok, az eltérő beállítottságú gondolkodás összhangját kell megteremteni. A kérdést egy kissé túlságosan leegyszerűsítve azt lehetne mondani, hogy a geotechnikai vizsgálat általában a „kicsiből halad a nagy felé”, viszonylag kis talajminták anyagjellemzőiből következtet a nagy talajtömeg tulajdonságaira. A geológia — bár természetesen végez anyagvizsgálatot — inkább a „nagyból halad a kicsi felé”, nagyobb területegységek földtani felépítését figyelembe véve következtet a szűkebb terület jellegére.

E kettősségen kívül az is különbséget jelent, hogy a mérnök számára általában értékesebb a matematikai formába öntött közelítő szabály még akkor is, ha kisebb területen érvényes, mint az általánosabb érvényű, de számításra alkalmatlan logikai tétel. A matematikai megformálás során viszont óhatatlanul bizonyos egyszerűsítésekre van szükség, melyek jogosságát a gyakorlati tapasztalat kell igazolja. Így van szerepe a tömeg-jelenségek kiértékeléséből levont következtetéseknek.

Az itt bemutatásra kerülő tanulmány alapvető célkitűzése, hogy megkísérelje összevetni a műszaki előtervezés során végzett geotechnikai vizsgálatok eredményeit és a talajminták származási helyének geológiai viszonyait. A vizsgált réteg „geológiai előélete”, a keletkezési körülmények és az azóta eltelt idő alatt bekövetkezett változások, valamint a jelenlegi állapot ugyanis nyilvánvalóan *együttesen meghatározó jelentőségűek*. Természetes, hogy egy adott hézagtéynyező, vagy bizonyos nyírószilárdsági paraméterek nem jelzik egyértelműen a vizsgált réteg összes tulajdonságát és az azonos számértékekhez nem

* Elhangzott és megvitatásra került a MFT Mérnökgeológia-Építésföldtani és az Agyagásványtani Szakosztályok 1975. III. 17-i közös előadójánál.

** Fővárosi Mélyépítési Tervező Vállalat.

tartoznak szükségképpen pontosan azonos tulajdonságok is, többek között a rétegek „előéletének” sokfélesége miatt sem.

A vázolt cél érdekében a Fővárosi Mélyépítési Tervező Vállalat több mint 20 éven át készített talajfeltárásaiból kiválogattuk a budai agyagterületeken végzeteket és részletesen végigvizsgáltakat. Az összegyűjtött mintegy tízezer talajfizikai adatot matematikai statisztikai úton vizsgáltuk tovább (PAÁL, 1973). Az első két vizsgálati csoportról,

az eloszlás vizsgálatról és
a regresszió analízisről

a Mélyépítéstudományi Szemle egy-egy cikke, (PAÁL 1974) és (Paál 1974) számolt be. A következőkben

egyrészt az ott bemutatottak néhány geológiai vonatkozású részletére kívánunk utalni,

másrészt további, mélyebb matematikai statisztikai elemzés (az eloszlások eltéréseinek szignifikancia vizsgálata) útján igyekszünk geotechnikai adatokból geológiai következtetésekre, kérdés-felvetésekre jutni.

Vizsgálati előzmények

A már néhány éve megindult budapesti mérnökgeológiai térképezés előkészítése után megállapították (KARÁCSONYI S. — REMÉNYI P. 1972), hogy Budán (a XXII. ker. kivételével) átlagosan 90 db fúrás készült km²-ként. A térképezési irányelvek szerint

ritka feltártsághoz	kb 50 db fúrás/km ² ,
közepes feltártsághoz	kb 150 db fúrás/km ²

szükséges. Látható tehát, hogy a bonyolult geológiai felépítésű terület feltártsága ritkánál nem sokkal több, annak ellenére, hogy általános hiedelem szerint itt viszonylag sok fúrás készült már és így Buda az átlagosnál jobban ismert terület kellene legyen. A minduntalan felbukkanó anomáliák azonban alapozási nehézségeket okoznak, rosszabb esetben felszínmozgásokhoz vezethetnek, s így minduntalan újra meggyőződhetünk arról, hogy sehol sincsen „már elegendő mértékben” feltárt terület.

A matematikai statisztikai vizsgálatokban szereplő talajfizikai jellemzők Buda legkülönbözőbb pontjain készített fúrásokból származnak. Az ily módon vizsgálatnak tekinthető területek határai, délen a Duna mellett indulva:

Galvani utca — Őrmező — Farkasrét — Orbán tér — Szép Ilona — Lipótmező — Csatárka — Zsigmond tér — Bécsi út — Jablonka utca — Filatori gát — Rómaifürdői dunapart.

A talajfizikai jellemzők adatait, az anyag geológiai hovatartozását szem előtt tartva, az alábbiak szerint csoportosítottuk:

- A. középsőoligocén szürke kiscelli agyag
- B. középsőoligocén sárga kiscelli agyag, amely az eddigi ismereteink szerint a későbbi korokban lényegesen átalakult
- C. zömmel a pleisztocénban áthalmazott másodlagos fekvésű agyag a kiscelli agyag felett
- D. az eocén-oligocén kor határán keletkezett budai márga
- E. zömmel a pleisztocénban áthalmazott másodlagos fekvésű agyag a budai márga felett.

Tényleges geológiai kormeghatározás csak a legújabb vizsgálati anyagok közül volt néhányánál, a többinél a kategorizálás geológiai térkép alapján történt. E célra legalkalmasabbnak HORUSITZKY H. (1938) térképe bizonyult léptéke és utca-hálózata alapján. A későbbi térképek ehhez képest átnézetesnek minősíthetők és alig azonosíthatók. Így bár részletesebb felvétel és korszerűbb elemzések alapján készültek ezek a térképek, mégis kevésbé voltak közvetlenül felhasználhatók. A kiscelli agyag és az alsóoligocén ún. "tardi" szint elválasztása a térkép készítése idején még szóba sem került, így a megkülönböztetés ennek alapján nem lehetséges. A tardi és a kiscelli agyag egyes építészeti tulajdonságai eltérésének gondolata újabban többször felvetődik (1970), (KRIVÁN 1971), ezért ahol biztos volt az elválasztás, ott a tardi szint anyagai nem szerepelnek a vizsgálatokban. A bizonytalanságok miatt azonban feltételezhetjük, hogy néhány adat mégis a tardi agyagra vonatkozik, melyet hosszú ideig mindenki kiscelli agyagnak tekintett (JÁMBOR—MOLDAI—RÓNAI 1966).

Részletek az eloszlás-vizsgálatokról

A vizsgált talajfizikai jellemzők közül néhánynak a legfontosabb eloszlási adatait az I. táblázat mutatja be. A 2. oszlopban az észlelési adatsor szélsőértékei szerepelnek. A 3. oszlop medián (M) értéke a halmozott relatív gyakoriság ábrájáról került meghatározásra. A 4. oszlop szórásértéke a korrigált empirikus szórásnégyzet pozitív négyzetgyöke.

$$s = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$$

Ezzel kapcsolatban meg kell jegyezni, hogy a szereplő szórásérték tulajdonképpen „összegezett szórás”-nak tekintendő és *nem kizárólag* a réteg heterogenitásából adódik. Természetes ugyanis, hogy minden vizsgálati módszer csak többé-kevésbé ad reprodukálható eredményeket és emellett minden vizsgáló személynek van bizonyos hatása az eredményre. RÉTHÁTI L. kutatásaiból ismeretes, hogy

$$s_r = \sqrt{s^2 - s_m^2}$$

ahol

- s — a jelentkező összegezett szórás,
- s_m — a vizsgálati módszer és a vizsgáló személy egyedi szórásértéke,
- s_r — a ténylegesen vizsgálandó szórás, a heterogenitásból.

Éppen az itt jelentkező bizonytalanságok indokolják, hogy a más jellegű vizsgálatoknál szokásos 95–99%-os valószínűségi szint helyett elégedjünk meg $p = 90\%$ -kal, ugyanis a pontosság „látszatának” hajszolása valójában pontatlanságot, illetve használhatatlanul széles intervallumokat eredményezne. Ebből a megfontolásból kiindulva az 5. oszlopban az

$$M \pm 1,64 \cdot s$$

képlettel meghatározott $p = 90\%$ -os megbízhatósági intervallum határait tüntettük fel (PAÁL, 1974).

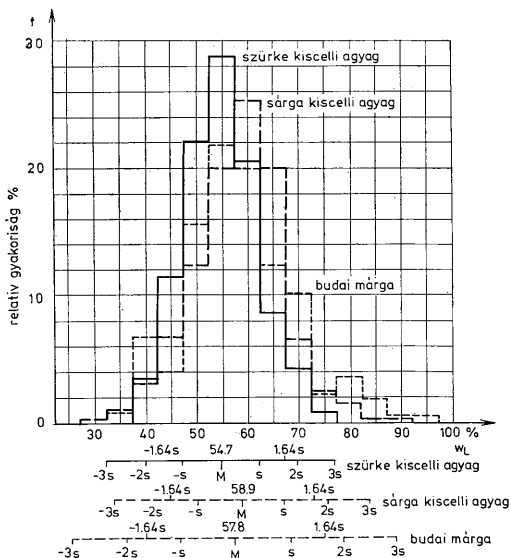
Eloszlási adatok

Az anyag-megnevezésnél alkalmazott rövidítések:

- A szürke kiscelli agyag
 B sárga kiscelli agyag
 C kiscelli agyag feletti másodlagos fekvésű agyag
 D budai márga
 E budai márga feletti másodlagos fekvésű agyag

Anyag	Terjedelem határai	Medián M	Szórás s	Egyedi észlelés 90%-os megbízhatósági intervallum határai
1	2	3	4	5
<i>folyási határ %</i>				
A	38—77	54,7	7,3	42—87
B	28—92	58,9	8,6	45—73
C	23—82	53,2	11,2	35—71
D	33—97	57,8	10,5	40—75
E	23—82	53,7	14,6	30—77
<i>plasztikus index %</i>				
A	13—52	29,1	6,2	18—39
B	13—82	35,0	7,2	21—45
C	3—52	29,0	8,4	15—43
D	13—67	31,3	8,1	18—45
E	8—57	29,0	11,5	10—48
<i>konzisztencia index</i>				
A	0,85—1,95	1,29	0,16	1,03—1,56
B	0,75—1,75	1,19	0,12	0,99—1,38
C	0,75—1,65	1,13	0,15	0,88—1,38
D	0,75—1,85	1,24	0,17	0,96—1,52
E	0,65—1,65	1,11	0,15	0,86—1,36
<i>hézagfényszög</i>				
A	0,25—0,95	0,54	0,11	0,36—0,72
B	0,25—1,15	0,66	0,11	0,48—0,84
C	0,45—1,15	0,70	0,13	0,49—0,91
D	0,15—1,35	0,63	0,18	0,33—0,93
E	0,35—1,15	0,69	0,15	0,44—0,94
<i>összenyomódási modulus kp/cm^2</i>				
A	65—315	138	37	78—199
B	45—254	117	40	52—182
C	45—164	91	23	53—129
D	45—434	183	77	7—259
E	45—374	120	48	41—199

A táblázati adatoknál képiesebb a hisztogram ábrája. Az 1. ábrán bemutatjuk a vizsgált ötféle talajtípus közül a szálban állók folyási határ értékeinek eloszlását. A kiscelli agyag kétféle megjelenési formája és a budai márga összehasonlításánál érdekes megjegyezni, hogy a sárga kiscelli agyag és az ugyan-csak sárga színű budai márga kerekén 4%-kal magasabb közéértékű, mint a szürke kiscelli agyag. Ezt a különbséget nem tekinthetjük véletlennek, hanem — többek között — a vasvegyületek különbözőségének hatását kell ebben látnunk. Ismeretes (VÉGHNÉ, 1968), hogy a vastartalom növekedése emeli az agyagok plaszticitását, de ezt itt úgy kell értenünk, hogy a szürke kiscelli agyagban is benne levő vasvegyületek a pirit vízben nem oldódó, kristályos formája miatt kevésbé befolyásolják a folyási határ növekedését, mint a sárga agyagokban levő vashidroxid, amely könnyen kolloidot képező csapadék.

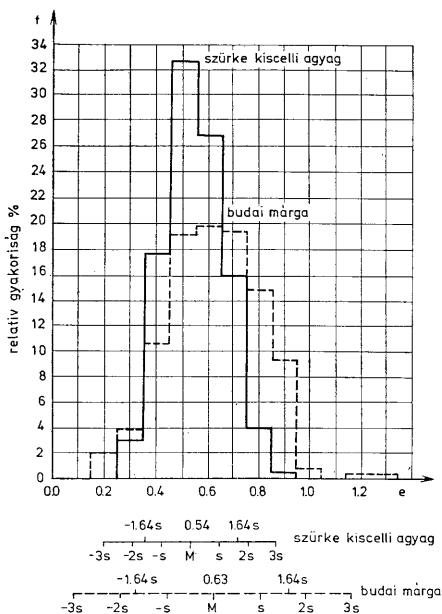


1. ábra. Folyási határ értékek eloszlása
Fig. 1. Distribution of the liquid limit values

Megfigyelések szerint a mállott anyag általában képlékenyebb, mint az üde, mivel a mállási folyamatok már mintegy „feltárták” az agyagásványokat, s így hatásuk jobban érvényesül. (Analogiája ennek a folyási vizsgálatot megelőző előáztatás képlékenységet növelő hatása.)

A márga $w_L = 80\%$ körüli kiemelkedő értékeit és a legmagasabb adatokat a rétegen tapasztalható tufaszórásnyomokkal (JÁMBOR—MOLDVAI—RÓNAI, 1966), (SCHRÉTER—SZÓTS—HORUSITZKY—MAURITZ, 1958) magyarázhatjuk, melyek általában kiugróan magas plaszticitásúak. Ugyanez a hatás mutatkozik meg a következőkben tárgyalandó CASAGRANDE-diagramnál is.

A plasztikus index adatai alapján — külön ábrán történő bemutatás nélkül is — megállapítható, hogy az eloszlások lényegében ugyanazt tükrözik, mint amit a folyási határnál elemeztünk. A másodlagos fekvésű rétegek plasztikus indexének középértékei itt is alacsonyabbak, mint a szálbanállóké, de a különbség már csak 0,3—0,9%. Ez az eltérés arra mutat, hogy azok a hatások, melyek a folyási határnál a nagyobb különbséget okozzák, itt már kevésbé érvényesülnek (a plasztikus határ értékei bizonyos mértékben kiegyenlítik a differenciát). Korábbi adatgyűjtések (FTV 1970) szerint az agyagásványok sokkal jobban befolyásolják w_L -értékét, mint az I_p -t



2. ábra. Hézagtényező értékek eloszlása
Fig. 2. Distribution of the void ratio values

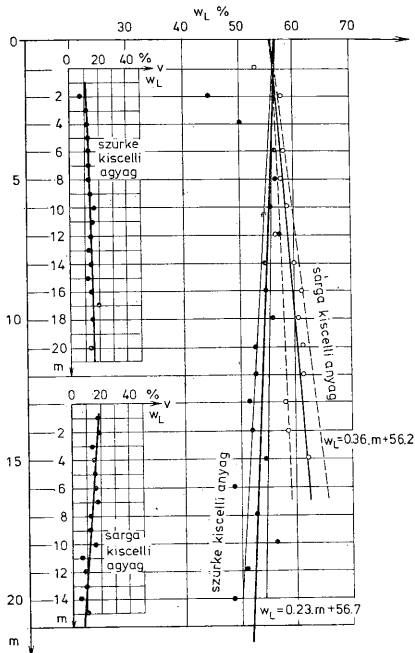
A 2. ábra érdekesen mutatja, hogy a külső megjelenésre gyakran hasonlóan tűnő szürke kiscelli agyag és budai márga hézagtényezőinek eloszlása milyen jellegzetesen különböző. Az összes talajfajtából a szürke kiscelli agyag mediánja a legalacsonyabb és legkisebb a szórása is (ez utóbbi a sárga kiscelli agyagéval egyező). A budai márga viszont viszonylag alacsony mediánja mellett szélsőségesen nagy szórású. A márga rendkívül nagy terjedelme (1,2, a többi típus 0,7–0,9 közötti értékével szemben) egyrészt magas CaCO_3 -tartalma miatt sok helyen „közetszerű” megjelenésével magyarázható, innen az $e = 0,2$ körüli értékek, másrészt a márga gyakori töredezettségével, melyek az $e = 1,0$ feletti értékek forrásai. (Ez utóbbiak részben mintavételi problémákra is visszavezethetők.)

A sárga kiscelli agyagnak a másodlagos fekvésű rétegeket megközelítő tömörsége többek között arra is utal, hogy a pirit bomlása közben jelentős térfogatnövekedés következik be, ami az eredetinek tízszeresét is eléri. Ez természetesen az egész talajtömegben érezheti a hatását.

Az összenyomódási modulus értékek között a budai márga és a szürke kiscelli agyag mediánértékei kiemelkedően a legmagasabbak, de feltűnő a márga több mint kétszeres nagyságú szórása. A kiscelli agyag feletti másodlagos fekvésű réteg kivételével a másik két típus egymáshoz közeli átlagokat adott. A márga és a felette levő másodlagos réteg 300 kp/cm^2 feletti nagyságú terjedelme lényegesen eltér a többi típusnál tapasztaltaktól. A márgában levő igen kemény, kis kompresszibilitású részek magyarázzák ezeket a magas értékeket, hiszen a márga feletti rétegbe is belekerülve ott is észlelhetők.

Részletek a regresszió analízisekből

A különböző talaj-adatok összefüggései közül ezúttal csak a mintavételi mélységgel való kapcsolatok közül kettőt és a folyási határ — plasztikus index viszonyát kifejező CASAGRANDE-féle ábrát tárgyaljuk.

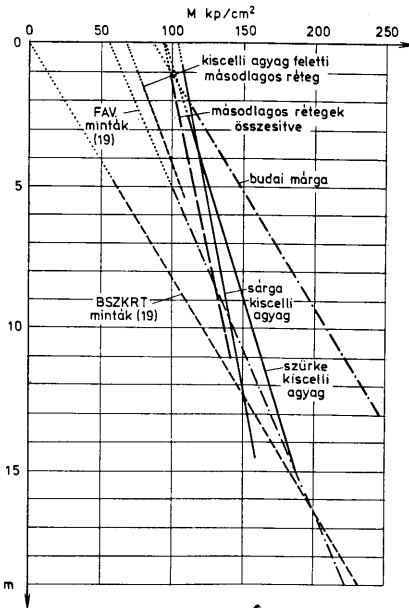


3. ábra. A mintavételi mélység és a folyási határ összefüggése
Fig. 3. Liquid limit values connected with the depth of sampling

Ténylegesen homogén réteg esetén a mintavételi mélység nem lehet hatással a folyási határ értékére. Ezt az előzetes feltételezést csak részben támasztják alá az eredmények. A sárga kiscelli agyagnál egyértelmű a mélység szerinti növekedés, az összes többi talajtípusnál csökkenés tapasztalható, és pedig a szürke kiscelli agyagnál és a budai márgánál kicsi (2%/10 m), a másodlagos rétegeknél valamivel több.

A közölt kismértékű csökkenés véletlen jellegűnek is felfogható lenne, különösen, ha a regressziós együttható szórása miatt a 90%-os megbízhatósághoz tartozó szélső helyzetű regressziós egyenesek függőlegesnek is tekinthetők, vagyis a mélységtől független értéket adnak.

A 3. ábrán feltüntetett összevetésben mégis a jellegzetes különbözőséget kell lássuk, hiszen ezek a rétegek tulajdonképpen azonos regressziós egyenest kellene adjanak. A sárga kiscelli agyag méterenkénti osztályátlagai azonban következetesen a szürke agyag pontjai felett vannak (egyetlen pont esik gyakorlatilag egybe, ahol a sárga réteg 0,2%-kal alacsonyabb). A két réteg szükség-szerű egymás felettsége ugyanis azt igényelné, hogy a sárga réteg mélységgel növekvő w_L -értékei mintegy folytatódjanak a szürke réteg felszín közeli ada-



4. ábra. A mintavételi mélység és az összenyomódási modulus összefüggése
Fig. 4. Coefficient of compressibility values connected with the depth of sampling

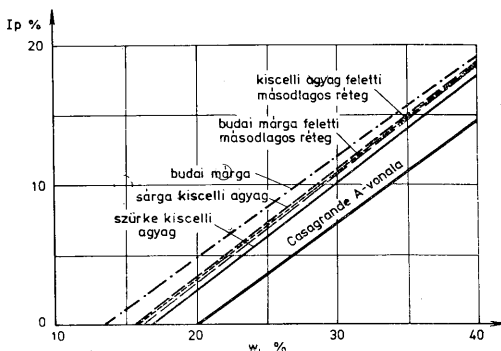
taiban. Ez azonban nem így adódik, hiszen a metszéspont 1 m-nél van és a szórási miatti szélső helyzetű regressziós egyenesek között is jelentős szög-differencia van.

A két talajtípus variációs együtthatóit vizsgálva feltűnő, hogy a sárga réteggel a mélységgel jelentősen csökken (kb. 19 %-ról 6 %-ra), míg a szürkéé enyhén emelkedik (ugyanazon intervallumban kb. 12 %-ról 14 %-ra).

A mintavételi mélység és az összenyomódási modulus kapcsolata egyértelműen pozitív korrelációt mutat, ami a mélységgel növekvő tömörség természetes következménye (4. ábra). A változás mértéke azonban meglehetősen eltérő: a legmagasabb M -értékeket a márga adja, majd csökkenő sorrendben a szürke, a sárga kiscelli agyag, a másodlagos fekvésű rétegek együttes vizsgálata, végül a kiscelli agyag feletti másodlagos réteg. A márga különválása természetes, mivel gyakran kőzet jellegű, a kiscelli agyag kétféle változata viszonylag kis mértékben tér el egymástól.

Az ábrán szerepel VARGA László (1966) korábbi vizsgálatainak eredménye is. A BSZKRT jelű minták a 40-es évek elejéről származó előzetes feltérési anyagból, a FAV jelűek a Budapestet teljesen átszelő Kelet—Nyugati Metró-vonal feltéréséből származnak, melynek mentén a Vérmező táján budai márga, tovább a Duna felé kiscelli agyag, tardi agyag található, majd a pesti oldalon főleg miocén agyagok fordulnak elő. A különböző körülmények között keletkezett és eltérő viszonyok között fennmaradt anyagok együttes vizsgálata során természetesen egybemosódnak az eltérések és annak az anyagnak a jellege érvényesül erősebben, amely nagyobb számmal szerepel az összesítésben. A földalatti vasúttal kapcsolatban vizsgált anyagok zöme a pesti oldalról származik, tehát csak részben hasonlítható a mostani elemzés kizárólag budai eredetű anyagaihoz.

A folyási határ és a plasztikus index összefüggésének vizsgálata a következő regressziós egyenleteket adta:



5. ábra. A képlékenységi diagram részlete

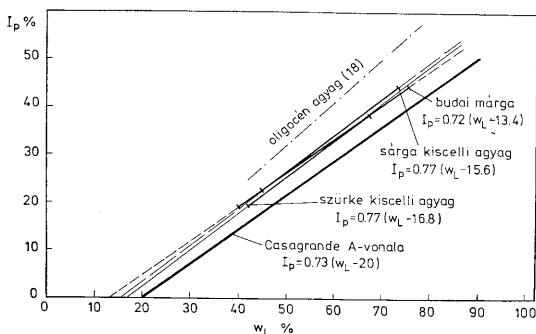
Fig. 5. Detail of the plasticity diagram

szürke kiscelli agyag	$I_p = 0,77(w_L - 16,8)$
sárga kiscelli agyag	$I_p = 0,77(w_L - 15,6)$
kiscelli agyag feletti másodlagos réteg	$I_p = 0,78(w_L - 16,0)$
budai márga	$I_p = 0,72(w_L - 13,4)$
márga feletti másodlagos réteg	$I_p = 0,77(w_L - 15,7)$
CASAGRANDE A-vonala	$I_p = 0,73(w_L - 20)$

Valamennyi vizsgált budai talajtípust az A-vonal feletti egyenes jellemzi, s a márga kivételével az egyenesek gyakorlatilag párhuzamosak egymással, de nem párhuzamosak az A-vonallal. A márga egyenese közel párhuzamos CASAGRANDE vonalával.

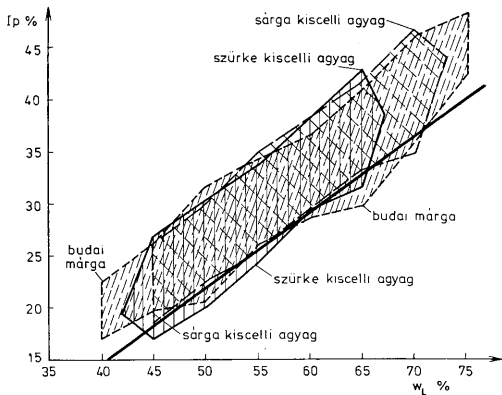
Az 5. ábra csak a képlékenységi diagram elejét tünteti fel a kellő nagyítás érdekében. Jól látható, hogy $I_p = 0$ -nál legtávolabb egymástól a szürke kiscelli agyag és a budai márga indul, de a regressziós együtthatók eltérése miatt $w_L = 66\%$ -nál metszik egymást. Ez arra utal, hogy $w_L = 66\%$ alatt azonos I_p értékhez a kiscelli agyagnál magasabb w_L érték tartozik, mint a márgánál. Magas w_L mellett azonban a márgához tartozik nagyobb folyási határ, mint a kiscelli agyaghoz, ami szintén a már említett vulkáni közbetelepülésekkel hozható összefüggésbe. Ezek az anyagok ugyanis bomlásuk során nagyobb aktivitású agyaggá alakulnak.

Az előző ábrából kiemelve a szálaban álló anyagú rétegeknél mutatkozó összefüggéseket és a szórásokból meghatározható $p = 90\%$ -os valószínűségi intervallumokat is feltüntetve a regressziós egyeneseken azt tapasztaljuk, hogy az eltérés minimális (6. ábra). A különböző regressziós egyenletekkel jellemezhető talajtípusok éppen a legvalószínűbb elfordulás tartományában alig különbözthetők meg. Tovább csökken a talajtípusok eltérése, ha nemcsak a regressziós egyenes mentén, hanem síkidomként ábrázoljuk a 90% -os valószínűségi tartományt (7. ábra). Az így kapott területek tehát a fenti valószínűséggel tartalmazzzák az összes szálaban álló anyag $w_L - I_p$ adatpárját. Az átfedés még telje-



6. ábra. Szálaban álló rétegek képlékenységi diagramja

Fig. 6. Plasticity diagram for undisturbed layers



7. ábra. A szálban álló rétegek w_L - I_p adatainak $p = 90\%$ -os valószínűségű előfordulási tartományai
 Fig. 7. Range of 90% probability of w_L - I_p values for undisturbed layers

sebbnek látszik és úgy tűnik, hogy a talajtípusonkénti megkülönböztetésnek egyre kevesebb a jelentősége. Az eddig bemutatott vizsgálati módszerekkel valóban nem lehet ilyen helyzetben az eltéréseket regisztrálni, ezért a következőkben vizsgáljuk meg, hogy mi a tényleges különbség a látszólag azonos jellegű adattömegek között.

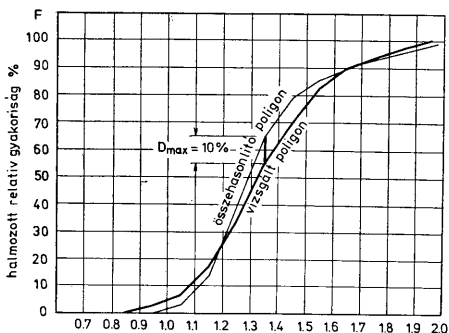
Eloszlások eltérésének szignifikancia vizsgálata

Ha valamely jellemzőre vonatkozólag két különböző eredetű adatsoport eloszlása áll rendelkezésünkre, megvizsgálható (PAÁL, 1973, 1974), hogy a két minta (adatsoport) ugyanazon folytonos eloszlású statisztikai alapsokaságból származik-e? (Kellően nagyszámú adat esetén a tapasztalati eloszlás függvény az osztályok lépcsőzésének lineáris kiegyenlítésével eloszlási poligonná alakítható, mint azt a 8. ábra mutatja.) A kérdés az, hogy az eloszlási hisztogramok milyen D_{\max} eltérése esetén beszélhetünk közös, vagy eltérő eredetről. Ha ugyan is a minta elemszáma fokozatosan igen nagyra nő és az alapfeltevés igaz, akkor mind a két vizsgált tapasztalati eloszlás függvény (eloszlási hisztogram) az alapsokaságnak ugyanazt az elméleti eloszlás függvényét kell megközelítse, tehát határértékben $D_{\max} \rightarrow 0$.

A KOLMOGOROV-SZMIRNOV próba szerint képezni kell a

$$z = D_{\max} \cdot \sqrt{\frac{n}{2}}$$

értéket és ennek alapján táblázatból állapítható meg, hogy milyen valószínűséggel vehető el a két görbe azonos statisztikai sokaságból származására vonatkozó alapfeltevés. (Táblázat pld.) (REIMANN, 1972 p. 248–249.).



8. ábra. Eloszlási poligonok összehasonlítása
Fig. 8. Comparison of distribution polygons

A közös eredet (kevésbé szignifikáns eltérés) feltételezése $p = 90\%$ -os valószínűséggel elvethető akkor, ha

$$z = 1,23$$

A képletből jól látható, hogy a próba igen érzékeny a minta elemszámára.

Az eltérő eredet 90%-os valószínűségének feltételezéséhez meghatároztuk, hogy

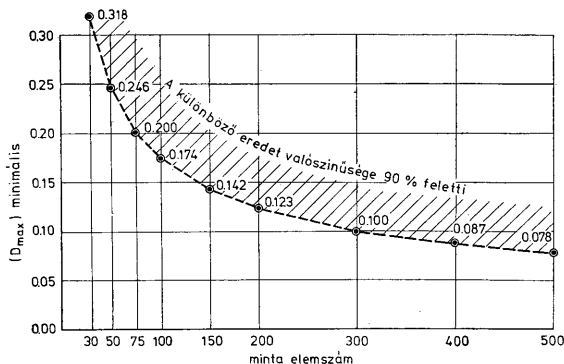
$n = 500$ esetén	$D_{\max} = 0,078$ (7,8%)
$n = 300$ „	$D_{\max} = 0,100$
$n = 150$ „	$D_{\max} = 0,142$
$n = 100$ „	$D_{\max} = 0,174$
$n = 30$ „	$D_{\max} = 0,318$ (31,8%) szükséges.

A 9. ábra részletesen feltünteti a D_{\max} minimálisan szükséges értékét az elemszám függvényében. Az ábra segítségével a későbbiekben bárki könnyen megállapíthatja, hogy az általa vizsgált eloszlások eltérő eredetének feltételezésére van-e elég alap?

Magasabb z értékek esetén az eltérés valószínűsége a következő:

$z = 1,30$	$p = 93,2\%$
$z = 1,40$	$p = 96,0\%$
$z = 1,60$	$p = 98,8\%$
$z = 1,80$	$p = 99,7\%$
$z = 1,95$	$p = 99,9\%$
$z = 2,23$	$p = 99,99\%$

Ez a gondolatmenet — inverz formában — megjelenik hidrológiai vizsgálatokban is (RÉTHÁTI 1974). Talajvízadatok idősorát ugyanis akkor lehet homogénnek feltételezni, ha nem szignifikáns az eltérés. Esetünkben pedig szignifikáns eltérés esetén vethető el a közös eredet (homogenitás) feltételezése.



9. ábra. KOLMOGOROV—SZMIRNOV próba a különböző eredet valószínűségének vizsgálata
Fig. 9. KOLMOGOROV—SZMIRNOV test for the examination of probability of different origins

Az előzőekben röviden vázolt módon és a (PAÁL, 1974)-ben részletezett eloszlások ismeretében lehetséges ezek összehasonlítása is. Annál is inkább, mert ha bizonyos talajtípusok eloszlásai között a különbség kellő mértékben szignifikáns, akkor matematikai statisztikai alapon is bizonyítottnak tekinthetjük, hogy a két minta különböző eredetű anyagból származik, vagy legalább is azt, hogy az eltérő típusokat joggal tekintjük külön rétegeknek. Ennek ellenkezőjét, vagyis ha nincs kellően szignifikáns eltérés bizonyos talajtípusokból eredő minták egyes talajfizikai jellemzőinek eloszlásai között, már nem ilyen könnyű értelmezni. Vannak esetek, hogy különböző eredetű anyagok hasonló tulajdonságokat mutatnak, tehát ha nincs nagy különbség, még nem kell feltétlenül felvetni a közös eredet kérdését.

Vizsgálatokat végeztünk ötféle talajfizikai jellemző eloszlási poligonjainak eltéréseire vonatkozóan. A vizsgált jellemzők:

w_L	folyási határ
I_p	plasztikus index
I_c	konzisztencia index
e	hézagtényező
M	összenyomódási modulus

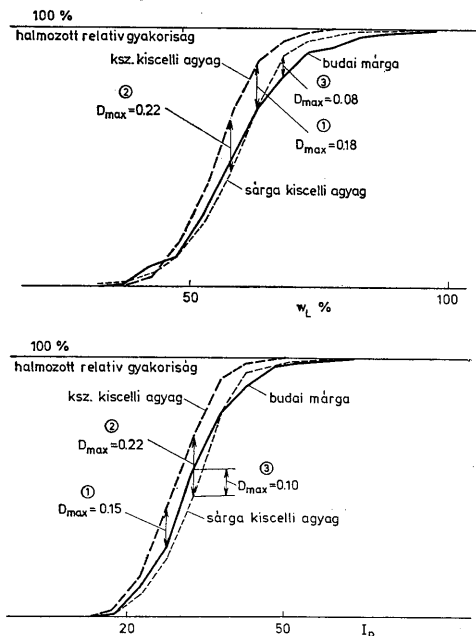
Szállban álló rétegek eltérése

Az elsődleges fekvésű, szállban álló budai márga és a kétféle kiscelli agyag összehasonlítása alapján a különböző eredet valószínűségére a következő %-értékek adódtak:

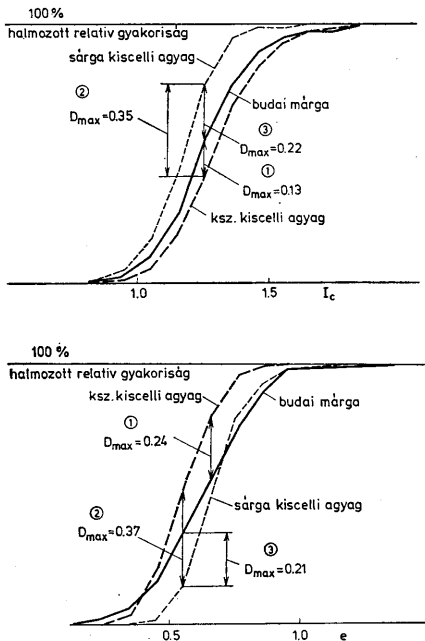
	w_L	I_p	I_c	e	M
Kétféle kiscelli agyag között	100	100	100	100	99,98
Sárga kiscelli agyag és budai márga között	53,5	78,9	99,99	99,99	78,0
Szürke kiscelli agyag és budai márga között	99,99	98,72	95,56	99,99	59,3

Az eloszlások különbözőségét a 10–11. ábrák is dokumentálják.

A legszembetűnőbb a szürke és a sárga kiscelli agyag eloszlási adatainak különbözősége. Eddigi ismereteink szerint a kiscelli agyag eredetileg szürke színű volt teljes vastagságában s felső része az atmoszferiliák hatására alakult át többé-kevésbé. Ennek tudatában s részben a jellegzetes szín különbség folytán, általános az a gyakorlat, hogy külön rétegnek tekintjük a kiscelli agyag kétféle változatát. A mostani vizsgálatok teljes mértékben alátámasztják ezt a praxist, hiszen a szálban álló rétegek anyagai között ez az egyetlen talajtípuskettős, amely valamennyi vizsgált jellemzőnél rendkívül nagy valószínűségű eltérést mutat. Mindezek természetesen a jelenlegi állapotra vonatkoznak, és a talajfizikai jellemzők mai, igen szignifikáns eltéréseiből nem következik még az, hogy a sárga réteg eredetileg is más réteg lett volna, mint a szürke. Mivel azonban az eocén kori budai márga jobban „hasonlít” az oligocén kori kiscelli agyag sárga és szürke változatára, mint azok egymásra, ezért legalább is *fel kell vetnünk azt a gondolatot, hogy célszerű volna részletes* (öslénytani, ásványtani



10. ábra. Szálban álló rétegek folyási határ és plasztikus index adatai eloszlásának eltérése
Fig. 10. Differences in the distribution of w_L and I_p values for undisturbed layers



11. ábra. Szálban álló rétegek konszisztencia index és hézagténytényező adatai eloszlásának eltérése
 Fig. 11. Differences in the distribution of relative consistency and void ratio values of undisturbed layers

stb.) vizsgálatot végezni a kiscelli agyag két típusának még tökéletesebb megismerésére, az esetleges különbségek pontosabb mérlegelése érdekében.

Itt kell megemlíteni DR. BIDLÓ Gábornak azt a szíves közlését, hogy vizsgálataiban eltérő típusú földpátokat talált a sárga és szürke kiscelli agyagban. Ebből arra következtet, hogy a két réteg anyaga különböző lehordási területéről származik, tehát eredet szerint is eltérő.

Amilyen feltűnő a kiscelli agyagon belül mutatkozó különbség, olyan meglepő a sárga kiscelli agyag és a budai márga közötti eltérés valószínűségének három talajfizikai jellemzőjén is meglévő viszonylag alacsony értéke, melybe esetleg belejátszhatnak az elválasztás kérdései is. A konszisztencia index és a hézagténytényező jelentős differenciája azonban felhívja a figyelmet e két réteg megkülönböztetésének a fontosságára is.

A szürke kiscelli agyag és a budai márga összevetése csak az összenyomódási modulusnál nem adott 90% feletti valószínűségi eltérést, bár a többi adat is

alacsonyabb a kiscelli agyag két típusa között mutatkoznál. Az M -értékek eloszlásának közelsége a mindkettőnél meglevő palás jellegre vezethető vissza.

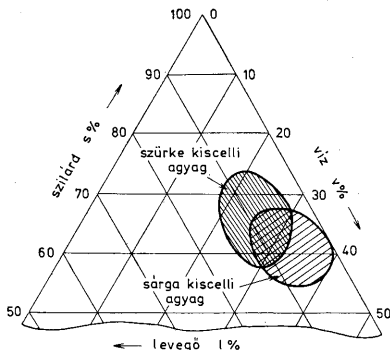
Röviden visszatérve az előző fejezetben látott nagyfokú egybeesésre, az itt bemutatottak világosan igazolják, hogy az igen közeli regressziós egyenesek nagyon különböző eloszlásokból eredhetnek.

A matematikai statisztika alapján vizsgált különbözőségeket „hagyományos” összehasonlítással is kiegészíthetjük. A 12. ábrán bemutatjuk a szürke és a sárga kiscelli agyag fázisos összetételének eltérését. A szürke kiscelli agyag tömörebb volta és a sárga kiscelli agyag magasabb víztartalma (helyenként teljesen telített is!) jól leolvasható az ábráról.

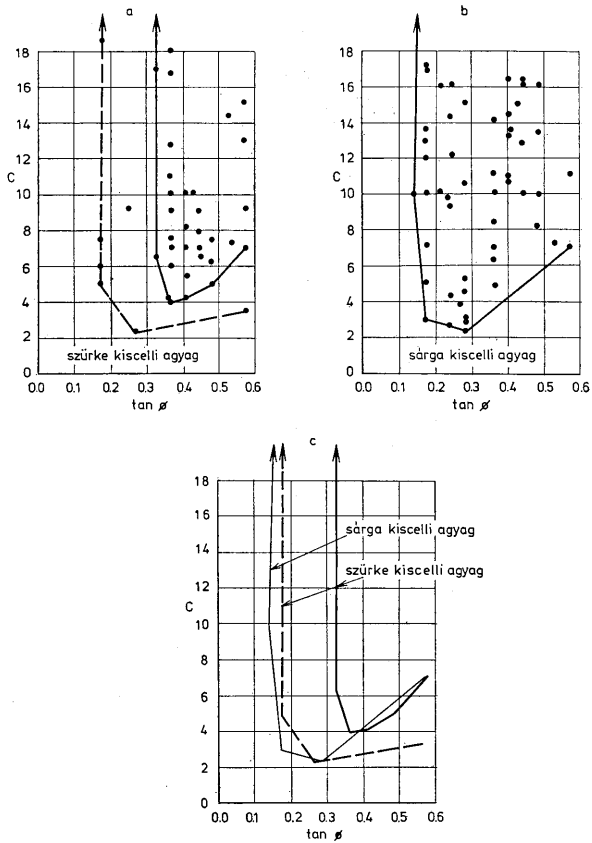
Ugyancsak a hagyományos értékelési módok közé tartozik a nyírószilárd-sági paraméterek $\tan \varnothing - c$ koordináta-rendszerben történő ábrázolása is. A 13. ábrán is jellegzetes különbözőség mutatkozik. Az *a)* ábrarészen szereplő szürke kiscelli agyagnál a sűrűn előforduló adatok zónája mellett el kellett választani azt a sávot, melyben csak egy-két adat fordul elő — feltehetőleg természetes anyag-heterogenitásból és mintavételi, vizsgálati okokból ered a szórás. A *b)* ábrarészen a sárga kiscelli agyagnál tömegesen előforduló alacsonyabb nyírószilárd-sági paraméterek látszanak. Az összehasonlítás képiesebbé tételére szolgál a *c)* ábrarész, melyen csak a zónahatárokat tüntettük fel.

Kiscelli agyag és fedőrétegének eltérése

A legtöbbször mélyen fekvő és színe miatt is egyértelműen elválasztható szürke kiscelli agyag nem igényel külön vizsgálatot. A felszín közelében levő sárga kiscelli agyag és a közvetlenül felette levő, ugyancsak sárga, másodlagos fekvésű réteg eltéréseinek vizsgálata már rendkívül fontos és érdekes. Itt is tisztázandó ugyanis az a kérdés, hogy milyen jelentősége van egy felszín közelében levő szálban álló réteg és egy ugyanabból az anyagból származó, de áthordott, keveredett réteg tulajdonságai megkülönböztetésének. A 14. ábrán bemutatott és a többi eloszlás alapján a különböző eredet valószínűsége a következőre adódott.

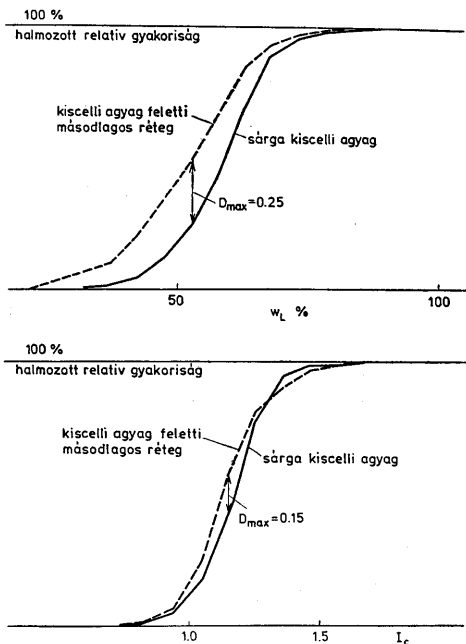


12. ábra. Szürke és sárga kiscelli agyag fázisos összetétele
Fig. 12. Soil phases of grey and yellow Kiscell clays



13. ábra. A kiscelli agyag nyírószilárdsági paramétereinek összehasonlítása
 Fig. 13. Comparison of the shear strength parameters for Kiscelli clays

w_L	99,81%
I_p	97,18%
I_c	77,98%
e	94,18%
M	95,31%



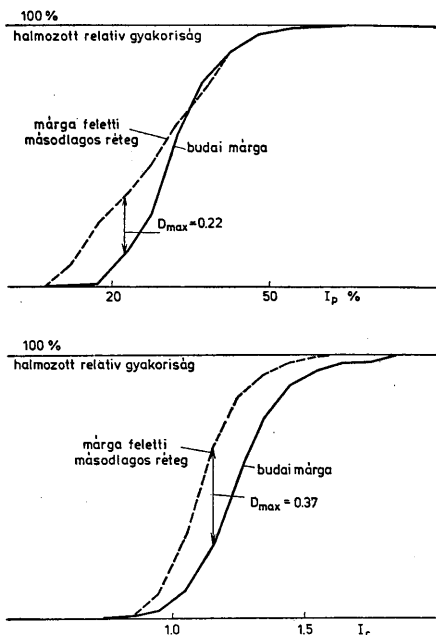
14. ábra. A kiscelli agyag és fedőrétege folyási határ és konszisztencia index adatai eloszlásának eltérése
 Fig. 14. Differences in the distribution of w_L and I_c values for Kiscell clay and its overburden layer

Az alap és fedőrétegeinek eltérése a konszisztencia index kivételével minden adatfajtnál jellegzetes. Ez arra mutat, hogy az előzőekben felvetett kérdésre — ti. van-e jelentősége a szétválasztásnak — határozottan pozitív választ kell adni. A konszisztencia nem nagy eltérése valószínűleg arra vezethető vissza, hogy a sárga kiscelli agyagban is gyakran jelentkezik talajvíz, s ezért állapota kevésbé tér el a fedőrétegetől, melyben többször van talajvíz (esetleg időszakos víz).

Budai márga és fedőrétegeinek eltérése

Az alap és fedőréteg igen szignifikáns eltérése itt a vártaknak megfelelően adódott (15. ábra):

w_L	99,98%
I_p	99,83%
I_c	100%
e	99,99%
M	90,30%



15. ábra. A budai márga és fedőrétege plastikus index és konszisztencia index adatai eloszlásának eltérése
 Fig. 15. Differences in the distribution of I_p and I_c values for Buda marl and its overburden layer

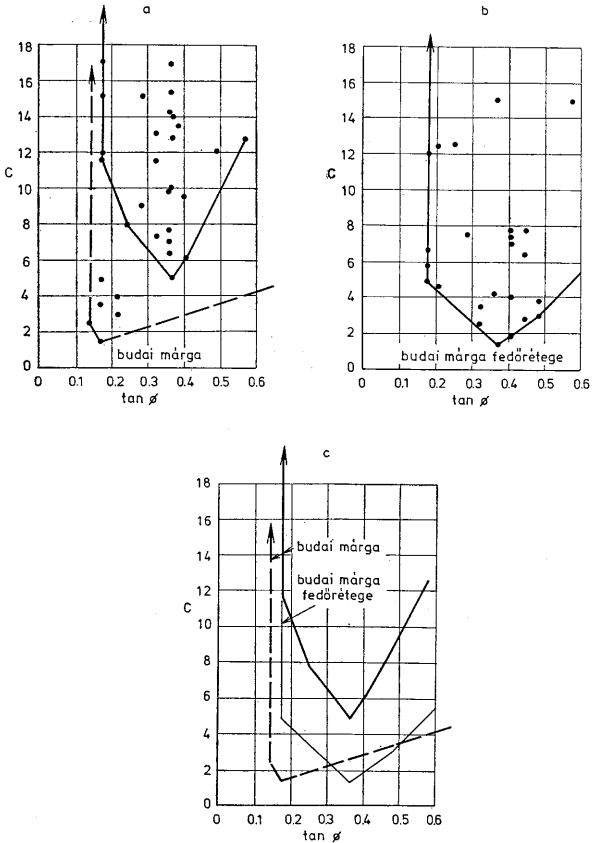
Figyelemre méltó az előző ponttal összevetésben a konszisztencia teljes különbözősége, amely a márga belsejében igen ritkán előforduló víz és a fedőrétegben gyakran megjelenő talajvíz hatására vezethető vissza.

A különbözőséget mutatja a hagyományos $\tan \varnothing$ -c ábra is, melyet a 16. ábrán közlünk. A márgánál, a szürke kiscelli agyaghoz hasonlóan, itt is két csoportra oszthatók a nyírószilárdságot jelző pontok. E felosztás oka feltehetően ugyanaz, mint amit ott említettünk. Mértékadónak és jellegzetesnek a fő-adattömegek különbözőségét tekinthetjük.

Meg kell jegyeznünk, hogy e két talajtípusnál elsősorban kohézióban mutatkozik különbség, míg a szürke és sárga kiscelli agyagnál az eltérés mindkét paraméterre vonatkozik.

A vizsgált anyagok különböző eredetének valószínűsége tehát csak az alábbiaknál nem éri el a megkívánt 90%-ot: folyási határ és plastikus index vonatkozásában

budai márga és sárga kiscelli agyag



16. ábra. A budai márga és fedőrétege nyírószilárdsági paramétereinek összehasonlítása
 Fig. 16. Comparison of the shear strength parameters for Buda marl and its overburden layer

konzisztencia index vonatkozásában
 sárga kiscelli agyag és fedőrétege
 összenyomódási modulus vonatkozásában
 budai márga és a kiscelli agyag mindkét típusa.
 (Hézag tényezők eltérése mindenhol igen szignifikáns.)

Kiértékelés

A bemutatott matematikai statisztikai vizsgálatok ugyan talajmechanikai anyagvizsgálati adatokra vonatkoznak, mégis több esetben közvetlen kapcsolatba hozhatók geológiai hatásokkal, melyek vagy a keletkezés idején befolyásolták a réteg összetételét, vagy az azóta eltelt idő alatt eredményeztek változásokat.

Az eloszlás vizsgálatok és a regresszió analízisek során tapasztalt talajtípusonkénti elkülönülések mellett látszólag lényeges átfedések is mutatkoznak a $p = 90\%$ -os valószínűségű előfordulási tartományok összehasonlításából.

A talajfizikai jellemzők adattömegein belüli eloszlás-viszonyok eltérésének szignifikancia vizsgálata a kérdés mélyebb elemzését tette lehetővé és módot adott az egyszerűbb vizsgálatok után mutatkozó „átfedések” kiküszöbölésére. A 9. ábrán szereplő határgörbe általános használatra számíthat. A számszerűleg és grafikusán is bemutatott különbözőségek különösen a szálban álló rétegek esetén adtak nem várt eredményt: *az eocén kori budai márga jobban „hasonlít” az oligocén kori kiscelli agyag sárga és szürke változatára, mint a kétféle kiscelli agyag egymásra.* Ez utóbbi különbözőség tulajdonképpen mind az öt talajfizikai jellemző esetében teljesnek tekinthető és ezért további kiterjedt vizsgálatok indoka lehet.

FÜGGELEK

Agyagásvány vizsgálatok

A kiscelli agyag kétféle megjelenési formájának az előzőekben javasolt nagyobb mélységű összevetése pillanatnyilag csak agyagásványok szempontjából volt lehetséges (PÁÁL, 1973).

Bevezetőben meg kell jegyezni, hogy az előzőekhez viszonyítva itt lényegesen kevesebb adat szerepel. Sajnálatosan nagyon kevés agyagásvány vizsgálat készül — elsősorban azért, mert a többi talajfizikai vizsgálatnál lényegesen költségesebb és időigényesebb, továbbá azért, mert az eredmények közvetlen felhasználása még nem alakult ki.

A rendelkezésre álló vizsgálati anyagból a sárga kiscelli agyagra vonatkozóak a FŐMTERV tervtári adatai. A szürke kiscelli agyagra vonatkozóak közül egy szakirodalmi közleményből származik (ALBERT—MÁTRAI 1969), öt pedig a Budapesti Műszaki Egyetem Ásvány és Földtani Tanszékén készült a Szilikátipari Központi Kutató és Tervező Intézet laboratóriumának közreműködésével.

Köszönettel tartozom DR. MEISEL János professzornak a vizsgálatok elkészítéséért, valamint DR. BIDLÓ Gábor adjunktusnak a derivatográfós vizsgálatok készítéséért, a diffraktométeres vizsgálatok kiértékeléséért és az ezekkel kapcsolatos eszmecsereért.

A minták ásványos összetételét és plasztikus tulajdonságait a II. táblázat tartalmazza.

Az agyagtalajok tulajdonságait elsősorban determináló agyagásványoknak a teljes anyagmennyiséghez viszonyított arányán kívül nagy jelentőségű a különböző aktivitású agyagásványok egymáshoz viszonyított aránya is.

Ezért a III. táblázatban feltüntettük az összes agyagásvány-tartalomra vetített montmorillonit-, illit-, kaolinit-arányt is.

A táblázatok adatait háromszögdiagramban ábráztuk (17. ábra).

Kiscelli agyagminták ásványos összetétele

A táblázat fejlécében alkalmazott rövidítések:

- Mont. = montmorillonit-tartalom %
 Ill. = illit-tartalom %
 Kaol. = kaolinit-tartalom %
 Ösz. = összes agyagásvány-tartalom %
 Karb. = karbonát-tartalom %
 többi = többi ásványianyag-tartalom %
 w_L = folyási határ %
 I_p = plastikus index %

II. táblázat

Anyag jele	Mont.	Ill.	Kaol.	Ösz.	Karb.	Többi	w _L	I _p
<i>Sárga kiscelli agyag</i>								
a	36	21	16	73	1	26	66	39
b	24	37	7	68	2	20	81	47
c	12	33	16	61	2	37	61	34
d	6	40	—	46	21	33	53	30
e	22	42	4	68	2	30	73	43
f	—	30	1	31	16	53	38	18
g	6	37	5	48	14	38	54	31
h	4	33	5	40	17	43	49	29
i	12	35	2	49	11	40	61	37
j	10	29	5	44	18	38	67	43
k	12	17	5	34	35	31	62	37
l	12	21	5	38	37	25	66	41
m	20	21	5	46	9	45	65	43
<i>Szürke kiscelli agyag</i>								
n	3	12	17	32	18	50	46	26
o	5	19	15	39	18	43	43	23
p	3	13	14	30	22	48	43	25
r	2	10	12	24	32	44	52	32
s	1	11	11	23	33	44	50	30
t	9	23	17	49	12	39	—	20

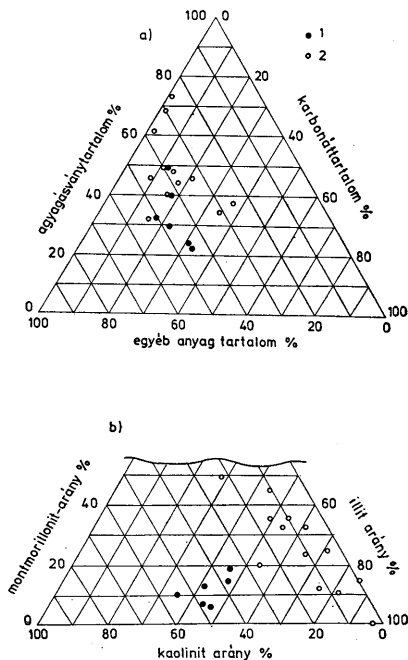
A kiscelli agyag agyagásvány tartalmának %-os megoszlása

III. táblázat

Alkalmazott rövidítések:

- Mont. = montmorillonit tartalom az összes agyagásvány %-ában
 Ill. = illit tartalom az összes agyagásvány %-ában
 Kaol. = kaolinit tartalom az összes agyagásvány %-ában

Anyag jele	Mont.	Ill.	Kaol.
<i>Sárga kiscelli agyag</i>			
a	49	29	22
b	35	55	10
c	20	54	26
d	14	86	—
e	32	62	6
f	—	97	3
g	12	77	11
h	10	82	8
i	25	71	4
j	23	66	11
k	35	50	15
l	32	55	13
m	44	45	11
<i>Szürke kiscelli agyag</i>			
n	18	47	35
o	9	37	54
p	14	48	38
r	11	42	47
s	7	44	49
t	5	48	47

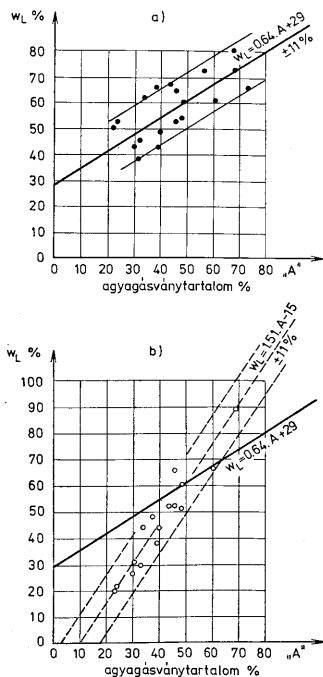


17. ábra. A szürke (1) és sárga (2) kiscelli agyag. a) ásványos összetétele, b) az agyagásványtartalom %-os megoszlása
 Fig. 17. a) mineral components, b) percentage of clay minerals, in grey (1) and yellow (2) Kiscell clays

Az összegyűjtött adatokat kiértékelve megállapíthatjuk, hogy az *a)* ábrarészen is mutatkozik bizonyos különbözőség a szürke és sárga kiscelli agyag mintái között, de a *b)* ábrarész szerinti különbség igen jellegzetes. A szürke kiscelli agyag montmorillonit-aránya általában alacsony (5–14%), míg a sárga kiscelli agyagnál ugyanez az agyagásvány 0–49% között változik. Még nagyobb a differencia a kaolinit-arány vonatkozásában, ahol

a szürke kiscelli agyag mintái 35–54%,
 a sárga kiscelli agyag mintái 0–26%
 közötti értékeket adtak.

A kétféle megjelenésű kiscelli agyag agyagásványkülönbsége jól alátámasztja az eltérések szignifikancia vizsgálata során nyert különbözőséget és a földpáttal kapcsolatos differenciával együttesen értékelve, még nagyobb a jelentősége.



18. ábra. Összefüggés a kiscelli agyag agyagásvány tartalma és folyási határa között
 a) regressziós egyenes a vizsgálatok szerint, b) számított w_L érték (FTV 1970) szerint
 Fig. 18. Clay mineral content of Kiscell clays related to liquid limit values
 a) regression line according to the tests b) estimated w_L values according to (FTV, 1970)

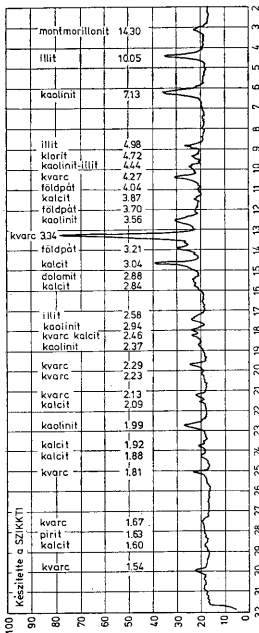
A rendelkezésre álló adat-csoportot feldolgoztuk, úgy is, hogy az összes agyagásványtartalom (A , %) kapcsolatát kerestük a folyási határral. A 18. ábra felső a) részén látható pontokra illeszthető regressziós egyenes egyenlete

$$w_L = 0,64 \cdot A + 29$$

A pontok az egyenes körül $\pm 11\%$ értékben szórnak. Ez az összefüggés jól egyezik azzal a tapasztalati ténnyel, hogy az agyagásvány-tartalom nélküli homokliszteknek is van 20–25%-os folyási határértéke.

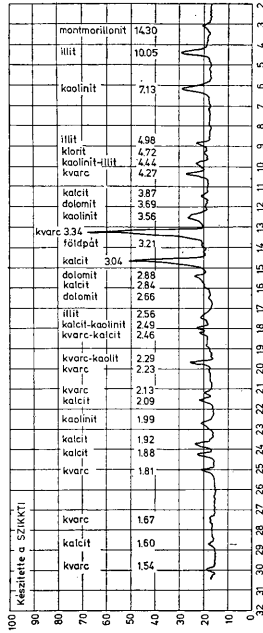
Ismeretes ((FTV. 1970), hogy a természetes agyagok folyási határ értéke megbecsülhető az alábbi képlettel:

$$w_L = 2 \cdot S_m + 1 \cdot S_t + 0,6 \cdot S_k$$



19. ábra. RTG. diffraktométeres felvétel a szürke kiscelli agyag „s” jelű mintájáról

Fig. 19. X-ray diffraction curve for sample „s” of the grey Kiscell clay



20. ábra. RTG. diffraktométeres felvétel a szürke kiscelli agyag „s” jelű mintájáról

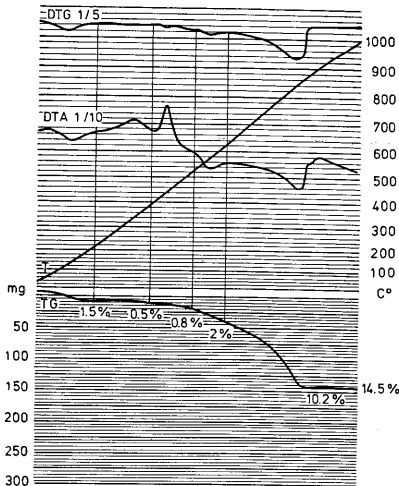
Fig. 20. X-ray diffraction curve for sample „s” of the grey Kiscell clay

ahol S_m , S_i , S_k az agyagban levő montmorillonit, illit, kaolinit agyagásvány súly %-a; 2, 1 és 0,6 az agyagásványok aktivitását kifejező tapasztalati szorzók. Kísérleti adatok szerint ugyanis a tiszta Ca-montmorillonitnak kerekén $w_L = 200\%$, a tiszta illitnek $w_L = 100\%$, a tiszta kaolinitnek $w_L = 60\%$ a folyási határa. Az ennek figyelembevételével meghatározott pontsor regressziós egyenesének egyenlete esetünkben

$$w_L = 1,51 \cdot A - 15 \text{ lenne.}$$

Az előbb hivatkozott ábra b) részén feltüntetettek szerint itt is $\pm 11\%$ nagyságú tartományban szórnak a pontok. A két egyenes összehasonlítása érdekében feltüntetjük a saját adatainkon alapuló regressziós egyenest is.

A nagyon jelentős különbség magyarázatát abban kell keresnünk, hogy a tiszta agyagásványok folyási határ értékei a különböző publikációkban igen



21. ábra. Derivatográfus felvétel a 20. ábra anyagáról
 Fig. 21. Derivatographe curves for sample „s” of the grey Kiscell clay

eltérők s így a szorzótényezők alkalmazott kerek értékei csak közelítésnek tekinthetők. Így pl. (DUMBLETON—WEST, 1966), (GRIM, 1962) és (KÉZDI, 1967) szerint az egyes agyagásványok az alábbi folyási határ értékekkel jellemezhetők:

	DUMBLETON—WEST (1961)	GRIM (1962)	KÉZDI (1967)
Montmorillonit	150%	100—200%	290—710%
Illit	—	40—90%	95—120%
Kaolinit	80%	30—70%	38—59%

Valószínűnek tarthatjuk, hogy a tiszta agyagásványok w_L -értékeinek különbsége mellett nagyon lényegesek a természetes agyagokban levő agyagásvány-társulások geológiai okokra visszavezethető egyedi tulajdonságai és egymásrahatásai is.

Irodalom — References

- ALBERT J.—MÁTRAI J. (1969): Téglagyagok égetésénél végbemenő folyamatok. Építőanyag XXI. k. 6. sz. p. 201—213.
 DUMBLETON, M. J.—WEST, G. (1966): Some factors effecting the relation between the clay minerals in soil and their plasticity. Clay Minerals Vol 6. Num. 3. p. 179—194.
 Földmérő és Talajvizsgáló Vállalat (1970): Nagybudapesti eszűszáveszélyes területek. (kézirat)
 Földmérő és Talajvizsgáló Vállalat (1970): Tervezési segédlet agyagok talajmechanikai célú kolloidkémiai vizsgálatához. (kézirat)

- GRIM, R. E. (1962): Applied Clay Mineralogy. McGraw-Hill, New York (Toronto) London
- HORVÁTSZKY H. (1938): Budapest duna-jobbparti részének (Budának) hidrogeológiája. Hidrológiai Közöny
- JÁMBOR Á.—MOLDOVAY L.—RÓNAI A. (1966): Magyarazó Magyarország földtani térképsorozathoz (Budapest). MÁFI kiadv. Bp.
- KARÁCSONYI S.—REMÉNYI P. (1972): A városfejlesztéshez kapcsolódó feltárások jelentősége a mérnökgeológiai térképezésben. Földtani Kutatás 4. sz. p. 85—90.
- KÉZDI A. (1967): Stabilizált földutak. Akadémiai Kiadó, Bp.
- KRIVÁN P. (1971): A fővárosi építésföldtani térképezést előkészítő földtani felvétel feladatai. Mérnökgeológiai Szemle 10 sz. p. 57—60.
- PAÁL T. (1973): Alapozási kérdések és felszínmozgások budai agyagterületeken. Műszaki doktori értekezés. Budapesti Műszaki Egyetem
- PAÁL, T. (1974): Distribution-analysis of soil-physical characteristics. Proc. 2nd Int. Congr. of Int. Ass of Eng. Geol.-Sao Paulo
- PAÁL T. (1974): Talajfizikai jellemzők eloszlás vizsgálata. Mélyépítéstudományi Szemle 8. sz. p. 379—387.
- PAÁL T. (1975): Regresszió-analízis talajfizikai adattömegek esetén. Mélyépítéstudományi Szemle 1. sz. p. 22—30.
- REIMANN J. (1972): Ismerkedés a valószínűségszámítással. Zrínyi Katonai Kiadó, Bp.
- RÉTHÁTI L. (1974): Talajvíz-idősorok homogenitásvizsgálata. Hidrológiai Közöny, 1. sz. p. 1—9.
- SCHREIBER Z.—SZÓTS E.—HORVÁTSZKY F.—MAURITZ B. (1958): Budapest és környékének geológiája. In: Bp. természeti képe. Akadémiai Kiadó, Bp.
- SZILVÁGYI I. (1955): Zusammenhänge zwischen Kennzahlen und bautechnischen Eigenschaften der Böden. Gedächtnisbuch für Prof. Dr. J. Jáky, Budapest
- VARGA L. (1966): Rungalmas ágyazáson alapuló számításaink megbízhatósága. EKME Tudományos Közlemények 4. sz. p. 99—136.
- VÁGH SÁNDORNÉ (1968): Nemércék földtana. Tankönyvkiadó, Bp.

Engineering geological comparison of buda clays by mathematical statistics

Dr. T. Paál

Correlation of the numerical figures of soil physical characteristics used in engineering practice to the geological conditions of the parent layer are known only in principle. Paper illustrates the evaluation of the soil mechanical data sets of different geological origin materials by means of mathematical statistics.

The test samples have been taken over the hilly area of Budapest, to the West of the River Danube. Here, over the mesozoic bedrock of limestone and dolomite, the Eocene and Oligocene marl and clay types can be found in a great thickness and extent. These substances are still close to the surface, covered by a recumulated layer.

Materials tested were

Type A: Oligocene grey Kiscell clay,

Type B: Oligocene yellow Kiscell clay, higher part of type A, decomposed upon the effect of upper atmospheric condensations.

Type C: Pleistocene top layer with scree over type B,

Type D: Buda marl, produced around the turn of Eocene and Oligocene, respectively, representing a stratum of significant carbonate content, and exhibiting a rock type character in certain places,

Type E: Pleistocene top layer with scree over type D.

The present processing has involved the examination of a total of about 10,000 data from the five different materials.

Investigations employed values pertaining to the 90% reliability, although other mathematical statistical processing methods have worked with 95 or 99% reliabilities. This is explained by the fact that in the determination of the soil conditions an extremely heterogenous material produced by nature is studied with only more or less reliable laboratory techniques. It would not be reasonable, therefore, to increase further the numerical value of reliability, since this ought to enhance uncertainly instead of accuracy.

When comparing the liquid limits of the strata (Fig. 1.), it deserves attention that the mean value exhibited by both the yellow Kiscell clay and the yellow Buda marl is about 4 % higher than that of the grey Kiscell clay. This difference may be attributed mainly to that in the iron compounds involved, as it is well known that an increased iron content would similarly increase clay plasticity. This must be understood here in such a way that, owing to the crystalline form of the pyrite insoluble in water, the iron compounds in the grey Kiscell clay influence the increase of the liquid limit to a lesser degree than the iron hydroxide in the yellow clay, which is a precipitation readily forming colloid. The about $w_L = 80\%$ outstanding values and peak data of the marl can be explained by the tuff dispersion traces observed in the stratum which are, generally, of an extremely high plasticity.

The most significant difference between the void ratio data sets of mean values and standard deviations is that, while the grey Kiscell clay is the lowest in both, Buda marl has an extreme standard deviation as against its medium average (Fig. 2.). The excessive extent of the marl can be explained partly by its frequent rock-like appearance, leading to the values around $e = 0.2$ and partly to its similarly frequent fissures representing the source of the values above $e = 1.0$, which, however, may be attributed to sampling problems as well. The high void ratio of the yellow Kiscell clay is due, among others, to the significant volume increase during the decomposition of the pyrite, in certain cases, to as much as the tenfold of the original. This, of course will exert an effect on the entire soil mass.

In the regression analysis we can see on Fig. 3. the liquid limit values of grey and yellow Kiscell clays connected with the depth of sampling. If the tested layer is really homogenous, there is no difference of w_L values according to the depth. But there is a remarkable deviation between the two types, although they are thought to have a common origin.

Coefficient of compressibility has positive correlation to the depth of sampling, because of the growth of compactness (Fig. 4.). The separate layers have different growth of M -values and they are different of the lines of Dr. L. VARGA, originated from the soil investigations of Budapest METRO. This underground-railway line crosses the whole capital from East to West and in its way crosses different clay types (Miocene, Oligocene, Eocene). So it is not separated according to origin.

The plasticity diagram, after CASAGRANDE, shows the connected $w_L - I_p$ values (Fig. 5-6.). The differences of undisturbed layers (*type A, B and D*) are very small on Fig. 7. Looking to the ranges of 90% probability, so it is necessary to search the real distinction more widely, that is the significance test of distribution differences.

If the distribution of the soil physical characteristics of the different strata are known, these characteristics can be readily compared, and it can be determined whether the two samples (data sets) have come from the same statistical basic assembly of continuous distribution, or not. The question is according to the KOLMOGOROV-SMIRNOV test, up to what D_{\max} difference of the distribution histograms (Fig. 8.) may we speak about a common or different origin? If the element number of the sample is gradually increasing to a very high value, and the basic assumption is true, then both empirical distribution functions under test ought to approximate the same theoretical distribution function of the basic assembly, which means that at the limit value $D_{\max} \rightarrow 0$. Fig. 9. presents in detail the minimum necessary D_{\max} value in the function of the element number (above the line there is the probability of different origin over 90%).

The small table shows that the comparison of the three undisturbed layers tested has led to very high percentages in most cases, reflecting the probability of different origin (Fig. 10-11.).

Most conspicuous is the difference between the distribution data displayed by the grey and yellow Kiscell clays. The Eocene Buda marl „resembles” the yellow and grey versions of the Oligocenic Kiscell clay to a much higher degree, than the latter two one another.

Differences of the two types of Kiscell clay are supported by conventional figures too (Fig. 12-13.).

The above test methods proved to be excellently adaptable for the separation of the geological substratum and its recumulated covar, e.g. *types B-C and D-E* (Fig. 14-15-16.).

An APPENDIX is at the end of the paper to show the clay mineralogical differences between the two Kiscell clay types. The ratios of the individual clay minerals (Montmorillonite, Illite, Kaolinite) to the total of the clay minerals differ significantly (*b. part in Fig. 17*). The Montmorillonite of gray Kiscell clay is 5-14%, while that of the yellow clay is 0-49%. The Kaolinite-ratio of the grey one is 35-54%, and of the yellow one is 0-26%. It is in conformity very well with the observations of Dr. G. BIDLÓ, who has found different types of Feldspars in the grey and yellow Kiscell clay and he suggested the material of the two originated from different areas.

A hárshgyi homokkő kovásodása és annak hidrotermális eredete*

Dr. Báldi Tamás** és Nagymarosi András**

(6 ábrával, 4 táblával)

Összefoglalás: Szerzők rekonstruálják a hárshgyi homokkő kovásodásának folyamatát csaknem 50 felszíni feltárás, 13 mélyfúrás anyaga alapján. Megállapítják, hogy a kovás kötőanyag nem antigén, hanem elég nagy hőmérsékletű, lúgos-kovás hidrotermális oldatok lehűlése és pH csökkenése révén vált ki az eredetileg savanyú porúsvízű homokban a középsőoligocén elején. Magyarázatát adják a kioldási jelenségeknek is. A hárshgyi homokkő területileg is elváló két típusát különítik el. Kimutatják a kovásodás törésvonalakhoz kötött jellegét és ezzel kapcsolatban felismerik a *budai vonal* tektonogén pásztját, amely meghatározó jelentőségű volt a hárshgyi homokkő szedimentációjában és kovásodásában. Felismerik a felsőeocén magmatitok elterjedési tengelyének és a hárshgyi homokkő kalcedonereinek azonos csapásirányát. A középsőoligocén kovásodást (hidrotermális folyamatot) a felsőeocén magmatizmussal hozzák összefüggésbe. Ennek kapcsán utalnak a Darnó-vonallal durván párhuzamos budai vonal esetleges ércföldtani jelentőségére is. Módszereik kiterjedtek a makroszkópos terepi megfigyeléstől a csiszolati-mikroszkópi, szedimentológiai, RTG-DTG, nyomelem és dekretációs vizsgálatokig.

A hárshgyi homokkő egyik szembeötlő, tercier homokköveknél igen ritka (PETTIJOHN et al. 1973) sajátosságát, kovás kötőanyagát SCHRÉTER (1912), SCHERF (1922), FEKETE (1935) és HORUSITZKY (1958) hidrotermális eredetűnek tartotta. Az utóbbi évtizedekben általánossá vált azonban az a nézet, mely a hárshgyi homokkő kováságát a diagenézis során végbement oldási-kiválási folyamatokkal magyarázza, a kovás kötőanyagot diagenetikus eredetűnek tartja: KASZANITZKY (1956), VADÁSZ (1960), ÁKOS (1964).

A Cserhát, Pilis és Budai-hegység területén 1973 óta csaknem 50 felszíni feltárásban, valamint 13 fúrási szelvényben tanulmányoztuk a hárshgyi homokkővet, és ennek kapcsán e kőzet utólagos elváltozásairól sokirányú anyagvizsgálattal alátámasztott képet tudunk kialakítani, sőt e kép alapján bizonyos ércprognosztikai hipotézis felvázolására is vállalkozni mertünk.

1. A hárshgyi homokkő kőzettani jellegei

Az elkovásodás megértéséhez előbb röviden át kell tekintenünk e képződmény kőzettani jellemzőit. A hárshgyi homokkővet, mint formációt, három fő kőzettípus alkotja:

* Szerzők a téma sokoldalú támogatásáért köszönetüket nyilvánítják a Magyar Állami Földtani Intézetnek, továbbá Dr. HÁMOR Gézának és Dr. ZELENYA Tibornak. Az agyagok ásványtani vizsgálatáért külön köszönetüket fejezik ki Dr. BOGNÁR Lászlónak.

** ELTE Földtani Tanszék

- a) A típusos, erősen kovásodott hárshegyi homokkő
- b) Kevésbé típusos, alig kovásodott hárshegyi homokkő
- c) Vörös-, tarka-, és tűzálló agyagok

Az *a*) és *b*) típus bizonyos mértékig földrajzilag elkülöníthető (1., 6. ábra), amennyiben a Biatorbágy—Páty—Nagykovács—Pilisszentiván—Pilisvörösvár—Pilisszántó—Pilisszentkereszt, nagyjából 20—200° csapásirányú vonaltól Ny-ra kizárólagos a *b*) típusú, alig vagy egyáltalán nem kovásodott hárshegyi homokkő, míg e vonaltól K-re uralkodik (bár nem kizárólagos) az *a*) típus erősen kovás homokkőve. A két típus különbsége és földrajzi helyzete már HORUSITZKY (In: SCHRÉTER et al. 1959.)-nak is feltűnt. A két típus egyidejűsége dilemmatikus. Mindkettő oligocén kori transzgressziós báziskonglomerátum, a pontos egyidejűség mellett és ellen azonban számos érv szól, melyről egy következő dolgozatunkban kívánunk részletesen beszélni. A *c*) típus (a vörös- és tűzállóagyagok) mind az *a*), mind a *b*) típushoz kapcsolódva, az említett vonal mindkét oldalán megtalálható.

A kovasság mértéke az *a*) és *b*) típuson belül is eléggé változékony, kis területen, vagy akár egy szelvényen belül is nagyon különböző lehet. A kovásodás erőssége függ ui. a tektonikai helyzettől (törésvonalak mentén jóval erősebb a kovásodás), a homokszemcsék átmérőjétől és osztályozottságától (az agyagszegény, durva, jól osztályozott homokkő — jobb permeabilitása révén — jobban kovásodott), a karbonátos aljzattól való távolságtól (pH-viszonyok változása). Amikor tehát a fenti területi elkülönülésről beszélünk, átlagos, túlsúlyban levő megjelenési formákra gondolunk.

a) A típusos, erősen kovásodott hárshegyi homokkő

Azért tartjuk típusosnak, mert a Nagy-Hárshegyen is ez van. Tömegének nagy részében erősen kovásodott, igen kemény, fehérés-szürke, sárgásbarna, vagy vörösésbarna durva homokkő, konglomerátum és finom homokkő. Pados, vagy keresztretegzett. Csillámszegény, CaCO_3 -tartalma <5%, gyakorlatilag 0%. A karbonátkioldással kapcsolatos egyes rétegekben észlelhető sejtes szövete (kioldott mészkő- és dolomittörmelék), valamint a molluszkák kőbeles előfordulása (még a kalcithéjas Ostreák és Chlamysok is!). Gyakoriak a növényi törmelék és teredos uszadékfák maradványai. Sok helyen kalcedon- és bariterek járják át. A kalcedonerek iránya majdnem mindig KDK—NyÉNy (80—120 és 260—300° közötti pásztaban) és csak kivételesen található az erre durván merőleges 15—195°-os csapásban (1. ábra). Ugyanezt a csapást észlelte KASZANITZKY (1956) is a Vöröskőváron. Akárcsak a kalcedonerek, a bariterek is meghatározott törésirányokhoz kötöttek, és pedig 20—40 — 200—220° és a 135—170 — 315—350° csapású törési pásztaikhoz. Mind a kalcedon- mind a bariterek dőlésszöge 45—90° közötti lehet, az esetek többségében a 75° körüli dőlésszöget mértük.

Vékonycsiszolatban a detritális anyag mennyisége átlagban 70—90% közötti (a kimérést beosztásos okulárral a ROSIWA-elv alapján két irányban végeztük, az ásványok mennyiségét térfogatszázalékokban adtuk meg). Szélsőértékek: 45—91%. A törmelék anyaga zömében magmás és metamorf eredetű kvarcit, továbbá kvarc. Muszkovit 0,5—3,0%-os elegyítés a homokkőnek (makroszkóposan többnyire nem is észlelhető). A földpát nagy ritkaság (csak egy mintában észleltük), karbonáttörmelék egyáltalán nincs. Kiméréseink



1. ábra. A hárshegyi homokkő elterjedése a kalcodonerek és a fő litoklázis irányok csapásának feltüntetésével. Jel magyarázata: 1. Felszíni feltárás, 2. Mélyfúrás, 3. Fő litoklázis irány, 4. Kalcodonér és iránya, 5. Hárshegyi homokkő felszíni elterjedése, 6. Makrofauna.

Fig. 1. Distribution of the Hárshegy Sandstone with indication of main lithoclase strike directions. Legend: 1. Surface exposure, 2. Deep borehole, 3. Main lithoclase strike direction, 4. Chalcodony streak and its direction, 5. Surficial distribution of the Hárshegy Sandstone, 6. Macrofauna.

során észleltünk még cirkont, amfibolt, rutilt, gránátot és epidotot. Külön tanulmányozta HARTAI Éva a kavicsok anyagát. Az uralkodó kvarciton és kvarcon kívül 3—14%-nyi fekete, finoman palás szövetű grafitpala, továbbá elvétve egy-egy homokkő, csillámpala és kovás fatörzs alkotja a kavicsok anya-

gát. Azokban a rétegekben, melyek valamilyen okból elkerülték a kioldási-kovárodási folyamatot (általában a transzgresszív helyzetű bázistagozatban) nagy szárlékban találhatunk mészkő- és dolomitkavicsot illetve finomabb törmelékot. A bázisrétegek törmelékében gyakori a tűzkő.

A kötőanyagot is vékonyesizolatokban tanulmányoztuk, bár itt segítséget jelentett a röntgendiffraktométeres mérés is. Ez utóbbi segítségével BOGNÁR László a Hárshegyről, Telki-Sziklafaláról, Romhány tanácsi kőbányából néhány % kaolinitet tudott kimutatni, mely a kötőanyag részét képezi. A Pilisborosjenő-Kövesbérc 0,063 mm alatti frakciója 50%-nyi jól kristályos kaolinitet tartalmaz. A Tök-hegyen a teljes kőzet kaolinittartalma max. 20%. A kötőanyagban tehát több-kevesebb kaolinit lehet jelen. (Erre már HORUSITZKY In: SCHRÉTER et al (1959) is utal.) Egyébként négyféle kötőanyag cementálja a hárshegyi homokkőnek ezt a típusát: barit, kalcit, vasoxid, kova. A baritos és kalcitos cementáció rendkívül ritka. A pesthidegkúti Tök-hegy egyetlen mintájában figyelhetjük meg a baritos kötőanyagot, mennyisége 5%. A kalcitos cementáció a pilisszántói Hosszúhegy Martini-féle egykori kőbányájában fordul elő kovásodással együtt. A vasoxidos cementáció viszont igen gyakori, a kovásodással mindig együtt jelentkezik. Általában vörösesbarna, opak összefüggő póruskitöltéseket alkot, máskor tús kifejlődésű. Igen gyakran erekben, sávokban cementálja és színezi a kőzetet. A pilisszentkereszti Szurdokban és Csobánka-Hosszúhegyen hidrohematitot is találtak.

A leglényegesebb kötőanyag emnél a típusnál a SiO_2 . A kötőanyagban levő SiO_2 mennyisége, néhány %-tól 50%-ig terjedhet. A cementáló kovaanyag színtelen, vagy ha vassal szennyezett, sárga, sárgásbarna. Megkülönböztethető egy gyakoribb, szálal-rostos, sokszor sugaras változat, és egy tömöttebb, xenomorf szemcsékből álló változat. Utóbbi könnyen összetéveszthető a kvarccal, ettől csak aprószemcsés kifejlődésében, valamivel kisebb törésmutatójában és kettős törésében különbözik. A röntgenvizsgálat a kötőanyagot is kvarcszerkezetűnek állapította meg, de optikai jellemzői alapján a kovakötőanyag *kalcedon*. Az előbb leírt kétféle kalcedon gyakran együtt is megjelenik. Míg az első, szálal típus csak bekérgezéseket alkot a szemcséken, addig a másik változat mindig repedés-, ill. póruskitöltésként jelentkezik, mégpedig teljesen kitöltve az üreget. Együttes megjelenéskor a tömött szemcsés második változat gyakran körülnövi az elsőt.

Munkánk során vizsgáltuk azt is, vajon mutat-e a kovás cement eloszlása egy rétegen vagy szelvényen belül valamiféle szabályszerűséget. Feltételeztük, hogy az átlag-szemcseátmérő — tehát közvetve a permeabilitás — függvényében kovásodtak az egymás fölött elhelyezkedő homokkőrétegek. Eredményeink azt mutatják, hogy ilyen egyértelmű kapcsolat nincs a kovásodás mértéke és az átlag-szemcseátmérő között.

Minták	Átl. szemcse átmérő (mm)	Kvarc- törmelék %	Kovás cement %	Vasas cement %
Ezüsthegy 1.	0,125—0,063	82,7	17,2	—
Ezüsthegy 2.	0,063—0,031	84,7	15,4	—
Hosszúhajtás-hegy 1.	0,5 —0,25	81,0	19,0	—
Hosszúhajtás-hegy 2.	0,063—0,031	67,6	10,3	22,1
Nagybárhégy (alulról felfelé m-ként)				
„O”	0,063—0,031	77,2	22,8	—
„A”	0,125—0,063	75,6	24,4	—
„O”	0,5 —0,25	91,4	8,6	—

Hasonlóan esetlegesnek tűnik a kova kiválása pl. egy, az esztergomi Kálvária-dombról származó minta esetében, ahol ugyanazon kőzetdarab vassal megfestett része (a.) 61,7% kvarc-törmelék, 32% karbonát kötőanyagot és -törmelék és 6,3% vasas kötőanyagot, míg vassal nem színezett része (b.) 50,1% kvarc-törmelék, 32,5% kovás cementet és 17,4% karbonát kötőanyagot és -törmelék tartalmaz.

Egyértelmű szabályszerűséget fedeztünk fel a kovásodás mértékében a kova-szállító repedések helyzetéhez viszonyítva. A telki Sziklafal két különböző helyen gyűjtött mintáiból sorozatot csiszoltunk és ásványtani összetételt mér-tünk.

Minták	Kvarc (törmelék) %	Kovás cement %	Karbonát % (törmelék kötőanyag)
Telki 6. a) Közvetlenül a kovaér mellett	72,8	27,2	—
b) Kovaértől 2 cm-re	78,5	21,5	—
Telki 3. a) Közvetlenül a kovaér mellett	55,4	44,6	—
b) Kovaértől 3 cm-re	65,0	35,0	nyomokban
c) Kovaértől 6 cm-re	66,4	9,6	24,0

Kimutatható tehát, hogy a kovaértől távolodva

- egyre csökken a kovás mennyisége
- egyre nő a ki nem oldott karbonát törmelék és -kötőanyag mennyisége
- egyre nő a ki nem töltött pórustérfogat.

b) Kevésbé típusos, alig kovásodott hárshegyi homokkő

Az a) típustól abban tér el, hogy csak egyes rétegei kovásodottak, sőt a kovásodás teljesen elmaradhat, továbbá jelentősen több agyag és aleurit kísérheti a homokkővet. Felépítése ennek megfelelően finom és durva homokkő, konglomerátum és agyagos aleurit váltakozásából adódik. Változóan kemény, színe fehéres szürke, sárgás barna, vagy vörösesbarna. Vékony-lemezesen, padosan rétegzett, vagy keresztarétegzett. Makroszkóposan is gyakran észlelhető muszkovit, néha mállott biotit, glaukonit. CaCO_3 -tartalma gyakran nagyobb 10%-nál. A sejtes szövet igen ritka, a kisebb vagy nagyobb átmérőjű karbonáttörmelék viszont gyakori. Molluskákban igen szegény, viszont sok a növényi törmelék, teredós uszadéka-maradvány, levéllenyomatok. Kalcedon- és baritér ebben a típusban nincs. Az agyagos aleurit betelepülésekből nem egy helyen *Ostracoda*- és *Foraminifera*-faunát (*Rotalia propinqua*, *Ammonia beccarii*, *Ammomarginulina*, *Ammobaculites*, *Rhabdammina*, *Hyperammmina*) mutatott ki HORVÁTH Mária. Ez a hárshegyi homokkő típus halványan emlékeztet egyes felsőoligocén homokokra, ezért felületes vizsgálat esetén össze is téveszthető azokkal.

A kevésbé kötött rétegek anyagát iszapolási — ülepítési eljárásokkal, szitálás-sal lehetett előkészíteni, míg a kötött homokkővet ez esetben is vékonycsiszolatokban vizsgáltuk. A legteljesebb átmenet mutatkozik a meszes agyag-aleurit-homok-kavics frakciók között. A detritális anyag mennyisége 57% körüli. A törmelék anyaga — szemben az a) típussal — a kvarc és kvarciton kívül mindig több-kevesebb karbonát. A karbonátszemcsék aránya a kvarcit-

hoz képest elérheti az 50%-ot. Fentiekén kívül több-kevesebb tűzköszemcse, néhol glaukonit, egy-egy plagioklász és csillámok észlelhetők. A kavicsanyag minősége az a) típuséhoz hasonló, mennyisége azonban kisebb az üledék tömegéhez képest.

A kötőanyag — szemben az a) típussal — többnyire kalcit és a tús, opak limonit. Csak egyes rétegekben jelentkezik a kalcitos cementációval együtt a kalcedonos poruskitöltés. Pilisszentlélekről foszforitos cementációt jelez NAGY G. (1968).

c) Vörös-, tarka- és tűzálló agyagok

A hárshegyi homokkő mindkét típusának jellegzetes kísérői. A vörösayag többnyire a homokkő bázisán jelentkezik szeszélyesen változó vastagságú, kiékelődő tömegek formájában a karbonátos fekvő mélyedéseiben. Granulometrikus vizsgálataink szerint agyag és finomhomok tartalmú aleuritnak bizonyult. BOGNÁR László röntgenográfiai és DTG vizsgálatai szerint max. 60%-ban jól vagy közepesen kristályos kaolinitből áll, melyhez kvarc, változó mennyiségű kalcit és vas (az utóbbi sokszor kimutathatóan hematit formájában) valamint Pilisvörösvártól É-ra, a Vörös-hegyen 40%-nyi böhmít társul. A transzgresszív formáció bázisán jelentkező vörösayag, mely egyes szelvényekben alig koptatott mészkő, dolomit és tűzkőtörmelékot tartalmaz lensésen kiékelődő rétegecskében — átliszapolt, áthalmazott, degradált bauxitnak vagy a korai oligocén klimatikus viszonyainak megfelelően már alig bauxitosodott, terra-rossa eredetű vörösayagnak tekinthető (VARJU 1957, valamint BARDOSSY György szóbeli közlése). Kevésbé valószínű, hogy a korábbi földtani térképek által „krétának” jelölt kor elfogadható lenne. A vörösayag eredeti anyaga az oligocén abrázió során áthalmazódott és így szervesen kapcsolódik a hárshegyi homokkőhöz. A vörösayag, ha nem is összefüggő kőzettestként, a Hárshegytől egészen Keszölcig és a Romhányi rögökig sok szelvényben megtalálható.

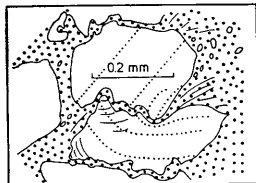
A tűzálló agyagok legdúsabb szemcsefrakciója a durva aleurit és az agyag. A vörös agyagoktól állandóan kicsi (<7%) CaCO_3 -tartalmukban és kis vastartalmukban különböznek. A tűzálló agyag Budakeszittől Romhányig ill. Piliscsabáig nyomozható szabálytalan, lensés testekben közbetelepülve a hárshegyi homokkőben. A kaolin és a hárshegyi homokkő között minden átmenet megvan. Így gyakoriak a kaolinos homokkőbetelepülések különösen Budakeszittől Ny-ra és a romhányi rögökben, de máshol is előfordulnak. Mint láttuk a hárshegyi homokkő kemény, kovás változatából sem hiányzik a kaolinit mint kötőanyag.

2. A hárshegyi homokkő kovásodása

FÜCHTBAUER (in FÜCHTBAUER und MÜLLER 1970) háromféle kvarcitot különböztet meg.

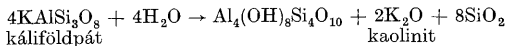
— *Metakvarcit*: homokkő rekrisztallizációja útján keletkező metamorf kvarcit. Jelen vizsgálataink szempontjából érdektelen.

— *Diagenetikus kvarcit* („Druckquarzite”, „pressolved quartzite”): réteghelése nyomás hatására egyes szemcsék részleges vagy teljes oldása (2. ábra) majd kiválása révén megkeményedett agyagos vagy csillámos homokkő. A kova kötőanyag ebben az esetben autochton, vagyis a homokkőtesten belül



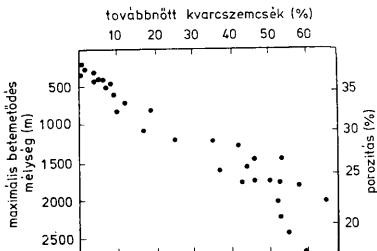
2. ábra. Nyomás hatására létrejött oldódás szomszédos homokszemcsék között (FÜCHTBAUER und MÜLLER, 1970)
Fig. 2. Dissolution between adjacent sand grains due to pressure (FÜCHTBAUER and MÜLLER, 1970)

képződött vagy az említett nyomás hatására, vagy a földpátok kaolinosodása révén:



A fenti reakció során képződő amorf csapadékból — mint kísérletek igazolják — a kaolinit és a kova ki fog kristályosodni. Az autochton (autigén) kvarc a homokszemcsék azonos optikai orientációban való (homoaxiális vagy syntaxiális) továbbnövekedéseként válik ki. A továbbnövekedett szemcsék száma a süllyedési mélységgel arányos (3. ábra). Az utóbbi idők felfogása a hárshegyi homokkővet — véleményünk szerint tévesen — idesorolta.

— „Cement”-kvarcit: a kőzettestbe kívülről behatoló, allochton SiO_2 -től elkováódott agyagszegény homokkő. A homoaxiálisan továbbnövekedett kvarc helyett itt a pórusokat rostosan-hullámosan („faserig-undulöse”) kioltó, vagy kriptokristályos kvarc tölti ki (epitaxiális ráarakódás PETTIJOHN et al. 1973 szerint). A SiO_2 ebben az esetben gyorsan vált ki. HEALD and RENTON (1966) (in FÜCHTBAUER und MÜLLER 1970) hidrotermális kísérletei szerint ez koncentrált oldatok gyors bevezetésekor következik be. A „közép-német” terciér kvarcitokat pl. opál → kalcedon → kvarc cementálja (FÜCHTBAUER und MÜLLER 1970).



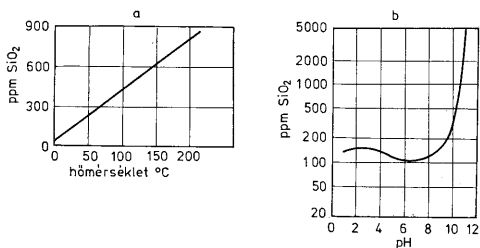
3. ábra. Kvarcsemcsék homoaxiális (syntaxiális) továbbnövekedése a növekvő betemetődési mélység függvényében (FÜCHTBAUER und MÜLLER, 1970)

Fig. 3. Homoaxial (syntaxial) over growth of quartz grains in dependence on the depth of burial (FÜCHTBAUER and MÜLLER 1970)

A hárshegyi homokkő az általunk átvizsgált, csaknem 60 db vékonycsiszolat alapján, ahol egyáltalán kovásodott, tehát az a) típus és helyenként a b) típus esetében, — egyértelműen a „cement-kvarcitok” osztályába sorolandó (vö. 1. fejezet kötőanyag leírása). Kioldási nyomok csak néhány minta kvarc-szemcséin voltak megfigyelhetők, a kioldási öblösödésekbe többnyire vasas kötőanyag hatolt be. A szemcsék felületére kivált kovakötőanyag követi a szemese körvonalát, a továbbnövekedés azonban más orientációjú, új ásvány alakjában történt. Egyetlen mintában (Hárshegy) találtunk csak egy homoxiálisan továbbnövekedett kvarckavicsot, egyébként a kötőanyag kristályorientációja mindig más, mint a szemcséké és ez kizárja a diagenetikus, „Druck-quarzit”-jellegű kovásodást.

A SiO_2 a hárshegyi homokkőbe kétségtelenül kívülről hatolt be erősen lúgos (pH 9–11) oldatokkal (4. ábra, oldh. diagr.). A homoktest durvaszemű, jól osztályozott, nagy porozitású és permeabilitású részei ez oldatok kitűnő vezetői voltak, szemben az agyagosabb rétegekkel. A SiO_2 oldat a homoktest eredeti porúsvizével reakcióba lépett. Ez az eredeti porúsvíz savanyú kellett, hogy legyen. Ez utóbbira bizonyíték a kaolinit gyakorisága a hárshegyi homokkőformációban, a kaolinit tudvalevően a savanyú vízű trópusi lagunákra jellemző és ott stabil (FÜCHTBAUER és MÜLLER 1970, KUKAL 1971, PETTIJOHN et al 1973, NEMECZ 1973). Az eredetileg is viszonylag savanyú partközeli tengervíz pH értéke a lerakódott tovább csökkent (humuszsav képződése a bomlás során). A hárshegyi homokkő porúsvize az üledék lerakódása után tehát savanyúbb volt, mint az átlagos tengeri üledékek gyengén savas porúsvize, közvetlenül az üledék felszíne alatt (KUKAL 1971). A hárshegyi homokkő porúsvize pH 6-ra becsülhető (feloldotta a karbonát kavicsokat és a molluszkaházakat). Az erősen savas jelleget bizonyítja, hogy még a dolomit-szemcsék és a kalcit-teknők is feloldódtak. Nem valószínűtlen azonban, hogy a lúgos-kovás oldatokon kívül — azokkal nem egyidőben — savanyú hidrotërma is hatott, és ez tetőzte be az agresszív kioldási folyamatot.

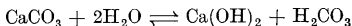
A lúgos SiO_2 -dús oldat tehát az egykori homoktestbe hatolásakor lehülve és a fenti savanyú porúsvízzel reakcióba lépve kovasav tartalmának jelentős részét leadta (4. ábra), mely utóbbi kalcedon formájában a porúsokban kivált.



4. ábra. Amorf kovasav oldhatósága (FÜCHTBAUER und MÜLLER, 1970). a = vizes oldatban a hőmérséklet függvényében, b = 25 °C-on a pH függvényében

Fig. 4. Solubility of amorphous silica (FÜCHTBAUER and MÜLLER, 1970). a = in an aqueous solution as a function of temperature, b = at 25 °C as a function of pH

Miközben a hárshegyi homokkő java tömegében a kovásodás a fenti módon lejátszódott, a homokkő bázisrétegeiben az egykori pórusvíz összefüggött a karbonátos alaphegység karsztvizével. A karsztvíz — mint ismert — lúgos, az alábbi összefüggés szerint:



melyből a $\text{Ca}(\text{OH})_2$ jobb disszociációja révén következik a rendszer lúgos pH-ja.

A lúgos karsztvíz a homokkő alsó néhány méterében a pórusvizet közömbösítette, sőt lúgosíthatta, ezért itt elmaradt a karbonát-kavicsok és molluszka-héjak kioldása és a kovasav sem vált ki nagyobb mennyiségben. Pilisvörösváron az OÉÁ irodája mögötti feltárásban („állomás-bánya”) triász dolomitra települ a hárshegyi homokkő alul 2 m vastag dolomitbreccsával, melyre 4 m vastag, barna, sejtjes kovás kvarchomokkő következik.

A breccsából és homokkőből alulról felfelé haladva vett minták CaCO_3 -tartalma a következőképp csökken: 15,3%, 6,3%, 3,1%, 4,7%, 7,1%. Hasonló a helyzet többek között a solymári Várerdőhegyen is, ahol MONOSTORI M. (1964) az ascendens kovásodás elleni érvként írta le az alsó néhány méter nem kovásodott jellegét, karbonát-törmelékességét. A kovásság hiányát a fekvő rétegekben azonban itt is a karsztvíz hatásának tulajdonítjuk.

3. A cementáló SiO_2 eredete

Vékonycsiszolati mikroszkópi vizsgálataink tehát egyértelműen bizonyították, hogy a kovasav kívülről, hirtelen hatolt be a hárshegyi homokkőbe, a cementáló anyag autigén eredetét (Drucklösung) gyakorlatilag kizártuk. Felmerül a kérdés: honnan került a nagy mennyiségű kovasav a homokkőbe? Az alábbi lehetőségekre gondolhatunk: a) a medence más területén oldott SiO_2 -ben gazdag, lúgos tengervíz volt; b) a tufák (földpátok) kaolinosodása során felszabaduló kovasav (l. feljebb); c) hidrotermális oldatok kovásítottak. A következőkben bizonyítani fogjuk, hogy az első két folyamat, ha egyáltalán, akkor is igen korlátozott mértékben járulhatott hozzá a kovásításhoz.

a) Bár a hárshegyi homokkő lerakódási területén — mint láttuk — az átlagosnál savanyúbb volt a tengervíz, a vele szomszédos és durván egyidősnek tekinthető kiscelli agyag üledékgyűjtőjében a tengerek átlagára jellemző gýgen lúgos (pH 8) közeg alakulhatott ki. Ilyen közegben a nem kristályos SiO_2 (vulkáni üveg, *Diatoma*-váz) könnyen oldatba megy, hogy azután az üledék mélyebb rétegeinek savanyúbb környezetében — vagy esetleg áramlással távolabbi, savanyúbb rendszerbe kerülve — kiválják. A Kárpátok mélyebb oligocénjében elterjedt *menülit* kovásodása így történhetett. A hárshegyi-kiscelli üledékgyűjtő esetében azonban ez kizárható, mivel az olyan kiscelli agyagban sincsenek gyakorlatilag diatomák, melyek egyéb mikroflórában illetve -faunában gazdagok és maga a kiscelli agyag sehol sem kovásodott el úgy, mint a *menülit*.

b) A hárshegyi homokkőhöz kötötten sok a kaolinit (vö. 2. fejezet). Tufáságra utaló nyomok is akadnak egy-két helyen a hárshegyi homokkőben, mint pl. Pilisborosjenőnél ÉNy-ra, a Fehér-hegyi árokban, ahonnan több mint 50,0% kaolinit mellett 10%-nyi montmorillonitot mutatott ki BOGNÁR L. A helyszínen is bontott tufitoknak tűnő homokkő tehát tufás volt és a halmirolizist (montmorillonit) kaolinosodás is kísérte. Tegyük fel, hogy a hárshegyi homok-

kőben is annyi tufaanyag volt eredetileg, mint az egyidős kiscelli agyagban és e tufa földpátjának kaolinosodásakor felszabaduló SiO_2 kovásított. Az átlagos kiscelli szelvényben azonban a rétegoszlopnak mindössze 2–3%-át teszik ki tufák, tuffitok, és — mint a tufákban általában — ezeknek földpáttartalma legfeljebb 20%. Az így adódó mennyiség rendkívül csekély a hárshegyi homokkővet cementáló nagy tömegű kovasavhoz képest. Tehát az eleve kevés tufából és még kevesebb földpátból kevés kova származhatott.

Azonfelül a tűzálló agyag (kaolin) lencsés, kiékelődő települése, kereszttrétezett homokkal keveredő megjelenési módja külső (extrabazinális) eredetre és behordásra utal, vagyis a kaolin javarészt nem in situ keletkezett a hárshegyi homokkőben, hanem még a lehordási területen és már kaolinitként került az üledékgyűjtőbe.

c) Már kizárásos alapon is maradna tehát a hidrotermális eredet feltevése, melyet azonban szerintünk meggyőző tényné emelnek az alábbi pozitív bizonyítékok:

- a kovásodás törésekhez kötött változékony jellege;
- a törésvonalakhoz kötött *kalcedonerek* gyakorisága;
- a *barit* gyakorisága, a hidrohematit és (az eocénben) a cinnabarit jelenléte, a Berkenye-4. sz. fúrás hárshegyi homokkővének pirites-kalcitos errei, *hinték piritessége*;
- a *nyomelemek*. Két barit-minta és egy kovaér (mindegyik Pilisborosjenő, Kövesbércről) nyomelem-tartalma a Zn, Cu, Pb figyelmen kívül hagyásával az alábbi eredményeket adta:*

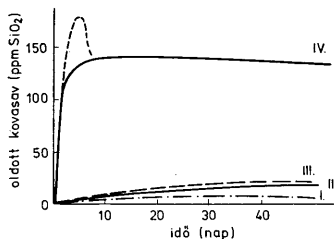
	Barit I.	Barit II.	Kovaér
B	55	100	40 ppm
Zr	190	300	36
V	18	34	7
As	180	320	30
Cr	30	28	5
Se	90	10	10
Co	58	40	43
Sr	150	250	13
Ba	sok	sok	<300

Az As, Se, Ba gyakorisága (utóbbi a kovaérben) egyértelműen hidrotermális eredetet bizonyít ZELENKA T. szerint. VITÁLIS GY. és HEGYI I. (1974) a Budapesti kovás dolomitokból a mi eredményeinkkel teljesen egyező elemzési adatokat nyert (kiemelik a Sr, Ba, As gyakoriságát, elemzésük kiterjedt az eléggé gyakorinak mutató Pb, Zn és Cu-ra is). PRÉCSINÉ DONÁTH É. (1973) a felsőpetényi hárshegyi homokkőformációból és a fekvő kőzetekből a Cu, Zn, As, Ba, Sr viszonylagos gyakoriságát mutatta ki egyéb elemek mellett.

— a kovásító oldat feltűnően nagy *mezotermális hőmérséklete*. Az Országos Érc- és Ásványbánya Vállalatnál CSILLAG János mérése szerint két, a pilisborosjenői Kövesbérc kőfejtőjéből származó barit-minta dekrepitációs vizsgálata az alábbi eredményeket adta: „barit I.” = 310 °C; „barit II.” = 320 °C. E meglepően nagy értékek további vizsgálatokat tesznek indokolttá. A kalcedon kiválási hőmérsékletét eddig nem tudtuk meghatározni, de egy esetleges mezotermális hőmérséklet ebben az esetben is várható, a kalcedon ui. már 500 °C-tól kezdődően 200 °C-ig keletkezhet.

* Az elemzés a Bányászati Kutató Intézetben készült

— a cementáló kova nagy mennyisége, mely az eredeti pórustérfogat alapján kiszámítható. Jól kovásodó hárshgyi homokkő térfogatának átlag 15%-át alkotja a pórusokat csaknem teljesen kitöltő kalcedoncement. Minthogy a kvarc ($2,65 \text{ g/cm}^3$) és a kalcedon ($2,57-2,65 \text{ g/cm}^3$) sűrűsége csaknem egyenlő,



5. ábra. A SiO_2 kristályos és amorf változatainak oldódása (NEMECZ, 1973). Jelmagyarázat: I. Kvarc, II. Kristobalit, III. Opál, IV. Amorf kovasav

Fig. 5. Dissolution of the crystalline and amorphous modifications of SiO_2 (NEMECZ, 1973). Legend: I. Quartz, II. Cristobalite, III. Opal, IV. Amorphous silica

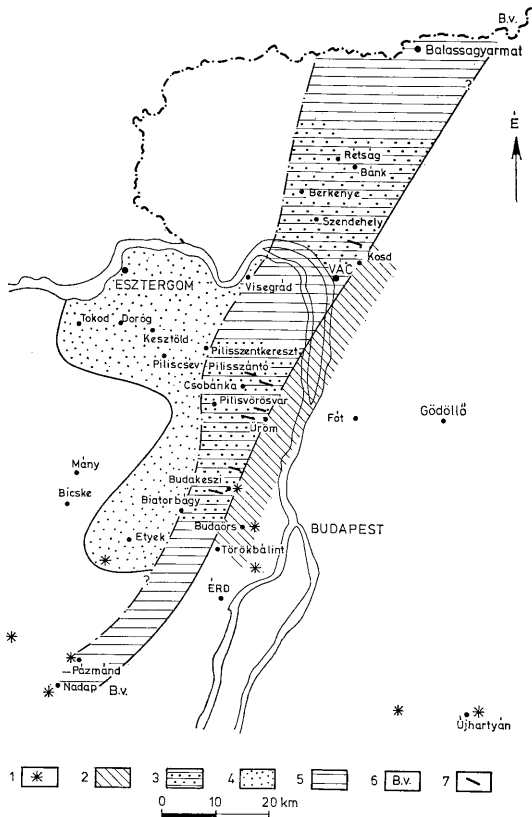
ez ténylegesen kb. 400 kg kalcedont jelent a homokkő minden m^3 -ében. Amennyiben a kalcedon a törmelékes kvarcsemcsék visszaoldása révén keletkezett volna, úgy a homokkő eredeti pórusvizének, és a benne átáramló víznek, kellett volna 400 kg SiO_2 -t feloldani a kvarcsemcsékből. Ez az érték lehetetlennek tűnik, ha tudjuk, hogy 7 pH mellett a víz 25° -on mindössze 7 g/t, 200° -on pedig kb. 50–55 g/t kvarcot old fel. A fenti hatalmas tömegű kovaanyag csakis máshonnan származó, SiO_2 -t tartalmazó oldat átáramlásával magyarázható.

4. A középsőoligocén hidrotermális tevékenység térben és időben

SCHRÉTER (1912) a budai hidrotermális folyamatot az alsó mediterránban (alsómiocénben) kezdődő és a pleisztocén travertinó képződésig terjedő egységes jelenségsorként értelmezte, nyilvánvalóan a miocén vulkanizmushoz kötve azt. SCHERF (1922) és FEKETE (1935) ugyanakkor találóan mutatott rá arra, hogy a hárshgyi homokkővet ért hidrotermális hatások a kiscelli agyag lerakódása előtt kellett, hogy bekövetkezzenek, mivel az utóbbit nem érte hidrotermális elváltozás. Valóban, ha arra gondolunk, hogy a tardi agyag a törésvonalak mentén még kovásodott, viszont a kiscelli agyag még ilyen helyeken sem, akkor a kovásító folyamat záródását a középsőoligocén elejére helyezhetjük. Ugyanez lehetett a barit nagyobb tömegű kiválásának befejező dátuma is. Az is meggyőző, hogy az egerien (felsőoligocén) nagyon hasonló fáciesű homokrétegei a kovásodás legcsekélyebb jelét sem mutatják a hárshgyi homokkővel azonos tektonogén pásztában sem.

A térképen (1. és 6. ábra) feltüntetettük az erősen kovásodott és az alig kovás hárshgyi homokkő típusok elterjedését, valamint a kalcedonerek előfordulását és csapását. A hárshgyi homokkő K-i határa, mely mentén laterálisán, hirtelen átmegy a kiscelli agyagba egy $30-210^\circ$ -os csapású, feltehetően

pireneusi (vagy még korábbi) tektonikai vonal Csitár–Nézsza–Kósd–Szentendre–Üröm–Jánoshegy–Törökbálint–Nadap vonalában. Az erősen kovácsodott, *a*) típusú hárshegyi homokkő Ny-i határa (Pilisszentkereszt – Pilisszántó – Pilisvörösvár – Nagykovácsi – Páty – Biatorbágy) nagyon durván



6. ábra. A hárshegyi homokkő és az eocén vulkanitok elterjedése a budai vonal helyzete, a kalcedonerek csapásának vázlatos feltüntetésével. Jelmagyarázat: 1. Felsőeocén vulkanit, 2. Tardi agyag, 3. Hárshegyi homokkő A-típus, 4. Hárshegyi homokkő B-típus, 5. Feltételezett hárshegyi homokkő, 7. Budai vonal, 8. Kalcedonér csapása
 Fig. 6. Distribution of the Hárshegyi Sandstone and of the Eocene volcanics, the position of the Buda Line, with schematic indication of the strike directions of the chaledony streaks. Legend: 1. Upper Eocene volcanics, 2. Tardi Clay, 3. Hárshegy Sandstone, Type A, 4. Hárshegy Sandstone, Type B, 5. Supposed Hárshegy Sandstone, 7. Buda Line, 8. Strike of chaledony streak

nárhuzamos a keletivel, ilymódon a képződmény és ezzel a kovásodás egy 10—20 km széles ÉK—DNY-i csapású D-felé keskenyedő tektonogén pásztához kötődik. E pásztát és különösen annak K-i határát *budai vonalnak* nevezzük, és a hidrotermális tevékenység ennek mentén hatott (6. ábra).

A kalcedonerek eloszlása arra utal, hogy a hidrotermális befolyás nem volt azonos intenzitású a budai vonal teljes hosszában. Míg a Cserhátban kevés kalcedoneret találunk, addig a Pilis egy részében és a Budai hegységben ezek gyakoriak. Tehát a budai vonal mentén D-felé haladva a hidrotermális elváltozás intenzitásának fokozódásával számolhatunk. A budai vonal környezetében a Budai-hegységben a preligocén képződményeken észlelt hidrotermális eredetű elváltozások is jóval jelentékenyebbek és különösen markáns hidrotermális elváltozásokat mutat a Velencei-hegység, a budai vonal D-i folytatásában, gondolva itt pl. a *pázmándi kvarcitra*, mely utóbbi JANTSKY (1957) szerint is a felsőeocén magmatizmus utóhatásaként elkovásított képződmény.

A kalcedonerek csapása meglepően állandó: KDK—NyÉNy. A priabonien andezitelfordulások, melyek erősen lepusztított és jórészt mélybesüllyedt szubvulkáni és sztratovulkáni tömegek (inkább foszlányok) formájában húzódnak a Vértes D-i előterétől és a Velencei-hegységtől a Bicskétől D-re elterülő (Csákvár 18. sz. fúrás), valamint a Budaörs—Budafok körüli területen (Budaörs-1, Budafok-1. sz. fúrások) át Sári és Újhartyán vidékéig (SZÉKYNÉ—BARABÁS 1953, JANTSKY 1957, GIDAI 1975, WEIN 1974, JUHÁSZ 1971) lényegében azonos csapásirányú tengely mentén nyomozhatók, tehát *azonos törérendszerhez kötődnek* (6. ábra).

Az idősebb oligocén hidrotermális tevékenység, a hárshegyi homokkő kovásodása is minden jel szerint a felsőeocén magmatizmushoz kötődik. Ennek bizonyítékai tehát a kovásítás kora (mivel a magasabb oligocén már nem kovásodott) csapásirányok fenti egyezése és a kovásodás térbeli helyzete (a priabonien andezitelfordulások felé való erősödése).

5. Ércfeldtani következtetések

A felsőeocén magmatizmus érchozó jellege közismert (Recsk—Darnó). A Budai-hegység vonatkozásában való ilyen jellegű jelentőségére már WEIN (1974) is utalt. *A budai vonal Cserháttól Velencei-hegységig húzódó, Darnó vonalal párhuzamos pásztája, különösen annak D-i része, ebből a szempontból mindenképp figyelemre méltó.* A budai vonal nemcsak lefutásában, de geokémiai szituációjában is emlékeztet a Darnó vonalra (mágnás tömegek és karbonátos kőzetek érintkezése). HÁMOR (1972) ércutatási perspektívából a Naszály-Berkenye között húzódó pásztát prognosztikus jelentőségűnek tartja, tehát nem hanyagolandó el a budai vonal Duna-balparti folytatása sem, különösen ha a hárshegyi homokkőben még itt is szórványosan észlelhető kalcedonérre és hintett piritesedésre gondolunk. A priabonien andezitvonulat esetleges É-i kiszögellése a Börzsöny irányában, vagy esetleg egy — a délitől független — vonulat léte ebben a térségben, még a jövő kutatásainak tárgya. VITÁLIS Gy.—HEGYI I. (1974) a triász dolomit kovásodását ugyan a miocén vulkanizmussal hozza kapcsolatba, „mélyebb szintű, metasomatikus ércesedés (magnezitesezés)” lehetőségét azonban hangsúlyozza, és rámutat a törésvonal és hidrotermális tevékenység összefüggésére.

VITÁLIS Gy. és HEGYI I. (1974), valamint saját nyomelemvizsgálataink is az As, Ba, Se, Cu, Pb, stb. gyakorisága alapján esetleges mélyebbszínti hidrottermális ércesedés lehetőségére vetnek fényt. Utalva a korábbi fejezetekben tárgyalt egyéb jelenségekre is (magas mezotermális hőmérséklet, a kovásodás nagy kiterjedése, jelentősége) a további, részletesebb kutatás ebben az irányban nem tűnik érdektelennek.

E munka zárásánál nem mulaszthatjuk el köszönetünket nyilvánítani a Földtani Tanszéken dolgozó geológus-hallgatóknak: BOLNER Katalin, HARTAI Éva, TÓTH Zsuzsa és VARGA Péternek, akik számos terepi és anyagvizsgáló munkában értékes segítséget nyújtottak.

Táblamagyarázat — Explanation of Plates

I. tábla — Plate I.

1. Pilisborosjenő, Kövesbérc. Kovaerek hárshegyi homokkőben
Pilisborosjenő, Kövesbérc. Streaks of silica in the Hárshegy Sandstone
2. Nagyhárshegy, kőfejtő. Kovaerek hárshegyi homokkőben
Naghárshegy, quarry. Streaks of silica in the Hárshegy Sandstone

II. tábla — Plate II.

1. Azonos orientációban továbbnőtt kvarcsezemések (FÜCHTBAUER und MÜLLER, 1970)
Quartz grains with over growth of the same orientation (FÜCHTBAUER and MÜLLER, 1970)
2. Külső hatásra elkovásodott homokkő (a fekete foltok opálból, a finomszemés foltok kalcidonból állnak). (FÜCHTBAUER und MÜLLER, 1970)
Sandstone silicified upon external effect (the black spots consist of opal, the fine-grained spots are composed of chalcedony) (FÜCHTBAUER and MÜLLER, 1970)

III. tábla — Plate III.

1. Sziklafal Budakeszi és Telki között. Hárshegyi homokkő kovaanyaggal cementált tektonikus breccsája. Az üledék már előbb kőzetté vált, mielőtt kovásodás érte volna
Cliff wall between Budakeszi and Telki. Tectonic breccia of the Hárshegy Sandstone, cemented by siliceous matter. The sediment had been lithified, before being affected by silicification
2. Az előző minta egyik kovás repedésének mikroszkópos képe keresztezett nikolok között. Nagyítás kb. 100×
One of the siliceous cracks in the previous sample as seen in microscope. Magnification about 100×

IV. tábla — Plate IV.

1. Felsőpetény-292. fúrás, 39,00—44,00 m. Hárshegyi homokkő mikroszkópos képe keresztezett nikolok között. Nagyítás kb. 100×. Jól látható az aprószemés kőzetanyag
Borehole Felsőpetény-292, 39.00—44.00 m. Microscopic, image of the Hárshegy Sandstone as viewed with crossed nicols. Magnification about 100×. The fine-grained rock material is clearly observable
2. Üröm—Ezüsthegy. Sugaras szálas kalcidon kötőanyag hárshegyi homokkőben. Mikroszkópos felvétel, keresztezett nikolok között. Nagyítás kb. 250×
Üröm—Ezüsthegy. Radial, broad chalcedony matrix in the Hárshegy Sandstone. Microscopic photograph with crossed nicols. Magnification about 250×

Irodalom — References

- ÁKOS É. (1964): A romhányi rög földtani és kőzettani vizsgálata. Szakdolgozat, ELTE Földtani Tanszék, Budapest, kézirat
- FEKETE Z. (1935): Adatok a hárshegyi homokkő geológiájához. Földt. Közl., 65, pp. 126—150.
- FUCHTBAUER, H. -- MÜLLER, G. (1970): Sedimente und Sedimentgesteine. Teil II. Schweizerbart'sche Verl., Stuttgart, p. 726.
- GIDAI L. (1975): Az ÉK-dunántúli eocén rétegtani kapcsolatai. Földt. Közl., 105, pp. 82—88.
- HÁMOR G. (1973): A Börzsöny-hegység D-i részének ősföldrajzi vázlata. MÁFI Évi Jel. 1972-ről, pp. 23—32.
- HORUSITZKY F. (1958): 1. in SCHREËTER et al. 1958.
- JANTSKY B. (1957): A Velencei-hegység földtana. Geol. Hung., 10, p. 170.
- JUHÁSZ A. (1971): A Duna—Tisza köze harmadidőszaki vulkanitjai. Földt. Közl. 101, pp. 1—12.
- KASZANTZKY F. (1956): Az alsóoligocén (hárshegyi) homokkő ásvány-kőzettani vizsgálata. Földt. Közl. 86, pp. 244—256.
- KUKAL, Z. (1971): Geology of Recent Sediments. Academia, Publ. House, Prague, p. 490.
- MONOSTORI M. (1964): Üledékföldtani vizsgálatok a Budai-hegység paleogén rétegein. Szakdolgozat, ELTE Földtani Tanszék, Budapest, kézirat
- NAGY G. (1968): Píliszentlélek. Magy. a Dorogi-med. földtani térképéhez, 10 000-es sor., MÁFI Budapest, p. 42.
- NEMECZ E. (1973): Agyagásványok. Akadémiai Kiadó, Budapest, p. 507.
- PÉCSI-DONÁTH E. (1973): Geochemical Investigations of Sedimentary Rocks from the Vicinity of Felsőpetény. Annal. Univ. Sci. Bpest., sect. geol., 16, pp. 157—185.
- PETTELJOHN, F. J., PÖTTER, P. E. -- SILVER, R. (1973): Sand and Sandstone. Springer V., New York—Heidelberg—Berlin, p. 618.
- SCHERF E. (1922): Hévforrások okozta kőzetelváltozások (hidrotermális kőzetmetamorfózis) a Buda-Pílis-hegységben. Hidr. Közl., 2, pp. 19—88.
- SCHREËTER Z. (1912): Harmadkori és pleisztocén hévforrások tevékenységének nyomai a budai hegyekben. MÁFI Évkönyv, 19, pp. 181—231.
- SCHREËTER Z., SZÓTS E., HORUSITZKY F. -- MAURITZ B. (1958): Budapest és környékének geológiája. In Budapest természeti képe. Akad. Kiadó, Budapest, pp. 35—145.
- SZÉKÉNY FUX V. -- BARABÁS A.: (1953) A dunántúli felsőeocén vulkánosság. Földt. Közl. 83, pp. 217—229.
- VARJU GY. (1957): A pílisi töbörágyag (tűzállóágyag) teleptani viszonyai, ásvány-kőzettani és technológiai jellemzői. Bány. Kut. Int. Közl., 2, pp. 133—140.
- VARJU GY. (1959): A Romhányi-rög területén levő (Bánk-petényi) tűzálló-agyag-elfordulás. MÁFI Évi Jel. 1955—56-ról, pp. 361—373.
- VITÁLIS GY. -- HEGYI I. (1974): Hidrotermális kőzetelváltozások a dunai andezithegységgel határos dolomit-területeken. Hidr. Közl., pp. 562—569.
- WEIN GY. (1974): A Budai-hegység szerkezetalakulása. Földt. Kut., 17, pp. 23—34.

Silicification of the Hárshegy Sandstone and its hydrothermal origin

Dr. T. Báldi and A. Nagymarosi

The process of silicification of the Hárshegy Sandstone is reconstructed on the basis of almost 50 exposures and 13 boreholes. The authors conclude that the siliceous matrix is not authigenic, but it precipitated at the beginning of the Middle Oligocene in sands which originally carried acid interstitial water and its segregation took place as a result of cooling of alkaline-siliceous hydrothermal solutions of rather high temperature and owing to a decrease in pH. Explanation is also given for dissolution phenomena. Two types, distinct even territorially, of the Hárshegy Sandstone are distinguished. The authors show that silicification is controlled by fracture lines and in this context they have recognized the tectonogenic belt of the Buda Line which must have been determining factor in the sedimentation and silicification of the Hárshegy Sandstone. They have recognized that the axis of distribution of the Upper Eocene igneous rocks and the chalcocene streaks of the Hárshegy Sandstone have the same strike direction. Lower Oligocene silicification (hydrothermal process) is suggested to have been connected with Upper Eocene magmatism. In this connection, the possible metallogenic significance of the Buda Line, being subparallel to the Darnó Line, is also referred to. The methods used by the authors have included a wide range of techniques from the megascopic field observations to thin section microscopy, sedimentological, RTG—DTG, trace element and decrepitation analyses.

I. tábla — Plate I.

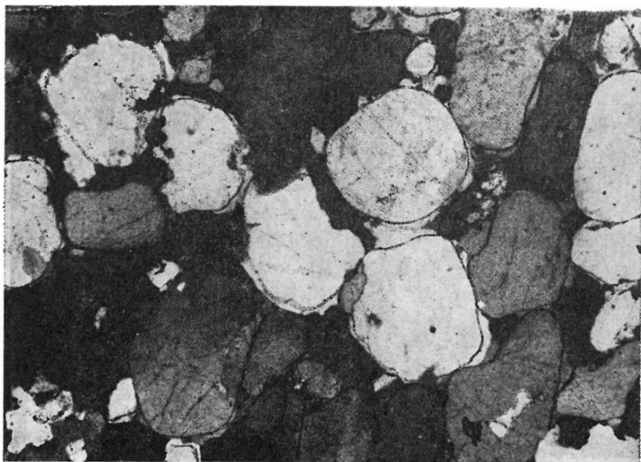


1

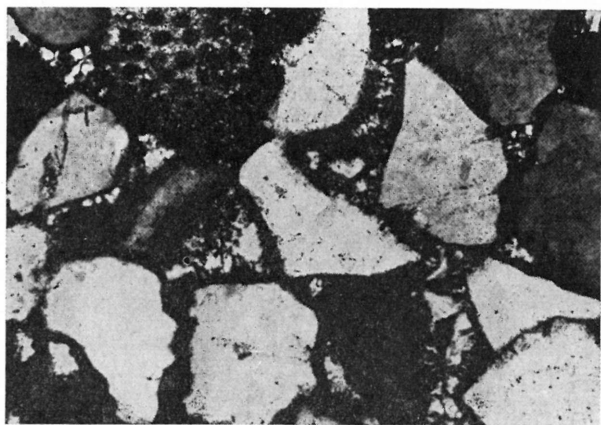


2

II. tábla - Plate II.

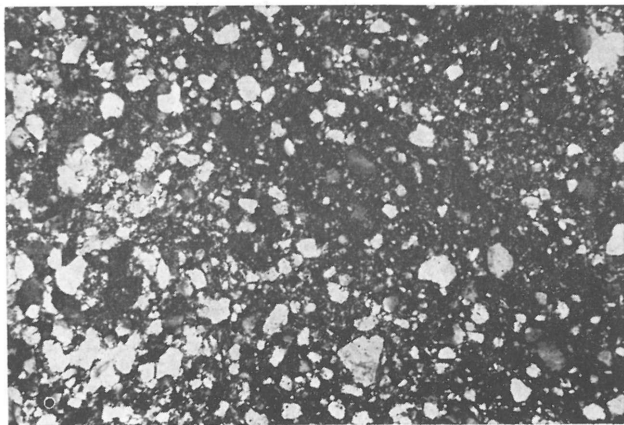
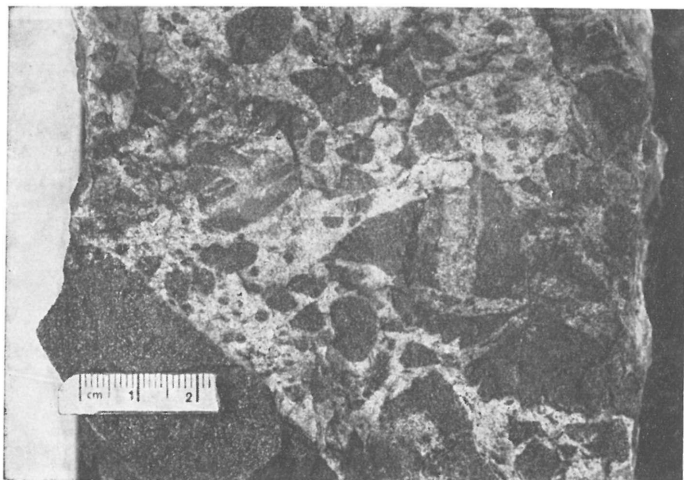


1



2

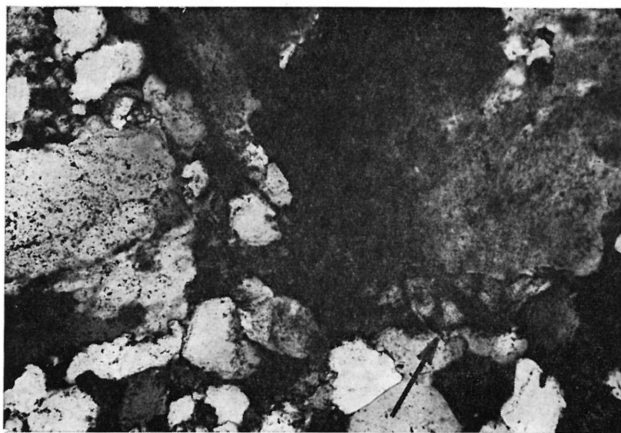
III. tábla – Plate III.



IV. tábla – Plate IV.



1



2

CaCO₃-oldás a tengervízben jelenleg és a geológiai múltban

Haas János

(8 ábrával)

Bevezetés

Az utóbbi években, elsősorban a lemeztektonikai elmélet alkalmazásával kapcsolatban, gyakran merül fel az a kérdés, hogy értelmezhető-e bizonyos üledékes kőzetek többezer méter mély tenger-aljzaton képződöttnek, vagy sem. Az Alp-kárpáti területen, így természetesen hazánkban is, több mint félszázad óta vita tárgya a „vörös jura” képződési környezetének, elsősorban képződési mélységének kérdése. Természetesen e régió lemeztektonikai értelmezésének kísérlete újra felélénkítette a régi vitát, hiszen az elmélet alkalmazásának egyik kulcskérdése a jura-beli Tethys óceáni mélységének bizonyítása, vagy elvetése.

Amióta az óceánkutatók megismerték az aljzaton végbemenő karbonátoldás jelenségét és megállapította az ún. kompenzációs szintet, az abisszikus mélység híveinek egyik fő érve az, hogy a kőzetekben megfigyelt, tenger-aljzaton végbe ment oldásnak tulajdonított jelenségek (pl. a CaCO₃ hiánya egyes formációkban, az eredetileg aragonit vázú ősmaradványok, ill. ősmaradvány részek hiánya vagy viszonylagos csökkenése a kalcit vázú fossziliákhoz képest, hullámos felszínek, szabálytalanul visszaoldott ősmaradványok stb.), amelyek feltehetően a kompenzációs szint alatt jöttek létre, az e szintre vonatkozó, jelenkori adatok alapján 4000–5000 m mélységben való képződést jeleznek. Mivel az aktualizmus túlságosan leegyszerűsített és kritikátlan alkalmazása, vagyis a jelenkori megfigyeléseknek, az egykori feltételek kellő mérlegelése nélküli múltba vetítése, súlyos tévedések forrása lehet, megkísérletem az említett problémát szemügyre venni. A tengeri karbonátoldódásra vonatkozó mai ismeretek összegyűjtésével először arra a kérdésre kerestem választ, hogy milyen tényezők befolyásolják napjainkban az oldási folyamatot, mert csak ezek ismeretében lehet megfontolás tárgyává tenni, hogy milyen mértékben változtak meg ezek a földtörténet során, továbbá, hogy a változások miképpen módosították az egykori oldási modellt.

Összeállításom a karbonátoldás tárgyában, a legutóbbi években publikált modellkísérletek és tengerkutatói megfigyelések, mérések eredményeit, illetve értékelését adja, elsősorban a földtani, őskörnyezeti interpretációnál való alkalmazásuk nézőpontjából.

Kalciumkarbonát-oldódás a mai óceánokban, az oldódás „nevezetes szintjei”

Az 1960-as évek végén rendkívüli mértékben fellendült óceánkutatók kiemelkedő fontosságú vizsgálati eredményeket szolgáltatott az óceánok víztömegében és aljzatán végbemenő karbonátoldódás, illetve az óceánok karbo-

nát háztartásának megismeréséhez. A vizsgálatok 3 fő irányát lehet megkülönböztetni.

a) Nagy területeken mérték az óceánok aljzatán levő üledékanyag karbonát tartalmát, az eredményeket izovonalas karbonáteloszlási térképeken szemléltetik. (Viszonylag sok adat gyűlt össze a Mélytengeri Fúrási Program során mélyített fúrásokból.) Ez a vizsgálat az ún. kompenzációs mélység (CCD) megállapítására, illetve változásainak nyomon követésére nyújt lehetőséget.

— A kompenzációs mélység az a mélységhatár, amely alatt az óceánaljazati üledékek gyakorlatilag karbonátmentesek (3–6%-nál kevesebb CaCO_3 -ot tartalmaznak).

Természetesen eltér a kompenzációs mélységszint a kalcitra és az aragonitra (ez utóbbi magasabb szinten van) valamint az alacsony és magas Mg tartalmú kalcitra is (a magas Mg-tartalmú kalcit é van magasabban).

b) Vizsgálják a különböző szervezetek karbonátos vázának oldódását a mélység függvényében, oly módon, hogy az aljzatról, illetve az óceánvíz különböző mélységtartományából emelnek ki mintát és mérik az élő és a már elpusztult szervezetek vázának mennyiségét.

Ez a módszer a kompenzációs mélység meghatározásán kívül az ún. lysoclin mélységének megállapítására is alkalmas.

— A lysoclin fogalmát BERGER (1968) vezette be, annak a szintnek a megjelölésére, ahol a kalcit vázú foraminiferák oldódásának sebessége hirtelen megnő.

Később a fogalmat kiterjesztették és ma már annak a mélységnek az általános megjelölésére szolgál, ahol karbonátszemcsék oldási sebessége hirtelen megnő.

c) Regisztrálják az oldási sebesség mélység szerinti változását úgy is, hogy CaCO_3 anyagú próbatestet engednek fokozatosan egyre mélyebbre az óceán vizébe és mérik a próbatest súlyának egységnyi idő alatti csökkenését (PETERSON kísérlete 1966).

Ezzel a módszerrel a kompenzációs mélység és a lysoclin nyomonkövetésén kívül az egyensúlyi szint helyzete is regisztrálható.

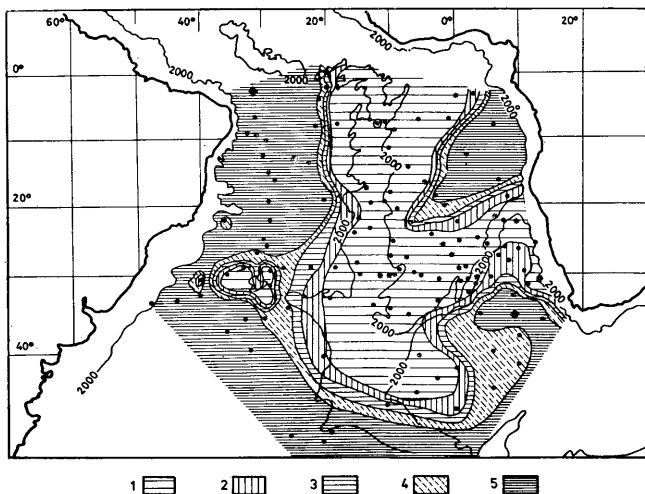
— Az egyensúlyi szint az a mélység, ahol a tengervíz CaCO_3 -ra éppen telített. E felett a víz telített, oldás nincs, ez alatt telítetlen, és a CaCO_3 anyag — elméletileg — oldódik (gyakran előfordul, hogy az egyensúlyi szint alatt sem következik be oldás, például akkor, ha a kalcitszemcsét organogén védőfilm burkolja).

A fenéküledék CaCO_3 tartalmának eloszlásáról jó információink vannak az Atlanti- és a Csendes-óceán területeiről. Igen értékes adatokat tartalmaz D. B. ELLIS és T. C. MOORE JR. (1973) cikke, az Atlanti-óceán D-i részének vizsgálatáról.

Megállapították, hogy a kompenzációs mélység az óceánban rész-medencénként jelentősen változik. Így a Brazil és az É-Argentín medencében 4800 m, a Cape medencében 5400 m.

A karbonáttartalom eloszlását ábrázoló térképet az 1. ábra mutatja. A térképről a karbonáttartalom és az óceánaljazat morfológiája, illetve az óceáni mélységviszonyok közötti korreláció világosan leolvasható.

A kompenzációs szintre vonatkozó konkrét adatok megegyeznek M. N. BRAMLETTE (1961), TÜREKIAN (1965) W. H. BERGER (1971) és mások korábbi adataival, így összegezve megállapíthatjuk, hogy a kompenzációs mélység általában 4700–5500 m között változik. Akad igen jelentős eltérés is ettől az

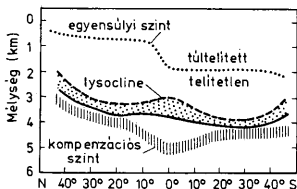


1. ábra. Az óceánfenék üledékanyagának CaCO_3 tartalma az Atlanti-óceán déli medenőjében (K. K. TÜREKIAN nyomán) Jelmagyarázata: 1. 80–100%, 2. 60–80%, 3. 40–60%, 4. 20–40%, 5. 0–20% CaCO_3
 Fig. 1. CaCO_3 content of the sediment of the ocean floor in the southern basin of the Atlantic Ocean (after K. K. TÜREKIAN). Legend: 1. 80–100%, 2. 60–80%, 3. 40–60%, 4. 20–40%, 5. 0–20% CaCO_3 .

értéktől, például a Ross tengerben csupán 500 m a kompenzációs szint (KENNET 1966).

A szervezetek vázának oldási viszonyait W. H. BERGER vizsgálta igen alaposan az elmúlt években. Különösen a kompenzációs mélység és a lysoclin közötti összefüggéseket elemezte. *Foraminifera* kamrákon végzett megfigyelései szerint a lysoclin általában mintegy 1000–1500 m-rel a kompenzációs szint fölött helyezkedik el, tehát 3000–4000 m mélységben. A lysoclin és a kompenzációs mélység közötti tartományban ellenálló vázanyagú Foraminiferák találhatók. Fontos megállapítása, hogy az egyenlítő közelében a kompenzációs mélység növekszik, míg a lysoclin hasonló mértékben magasabbra kerül. További értékes megfigyelése, hogy a telítettségi szint az É-i féltekén 300–400 m-rel átlagosnak tekinthető, az egyenlítőtől D-re 1000 m alá süllyed (2. ábra).

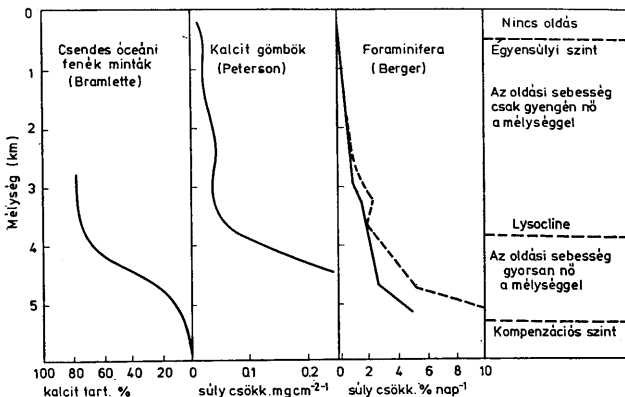
A szerves eredetű aragonit oldásával kapcsolatban *Pteropoda* vázakra vonatkozó megfigyelések vannak. Különösen érdekes Friedmannak az az adata, amely szerint a Vörös-tenger határozottan meleg (20 °C feletti) 1000–2000 m mélységű vizében a *Pteropoda* vázak oldódása figyelhető meg. Ez az észlelés méginkább figyelmet kelt, ha szembesítjük azzal a tapasztalattal, hogy a hidegebb óceánvízben az aragonit váz csak jóval nagyobb, például a Bermudák környékén kb. 4500 m mélységben oldódik (FRIEDMAN 1965). Erre az első pillanatban valóban különösnek tűnő jelenségre HUDSON (1966) hívta fel a figyelmet.



2. ábra. Az egyensúlyi, a lysocline és a kompenzációs szint helyzete a földrajzi szélesség függvényében (BERGER nyomán)
 Fig. 2. Variation of the equilibrium, lysocline and compensation levels in dependence on the latitude (after BERGER)

A tengerben lejátszódó oldási jelenségek regisztrálásában jelentős előrelépést hozott PETERSON kísérlete. Kalcitgömböket engedett le 4 hónap alatt fokozatosan 5000 m mélységig a Csendes-óceán vizébe és mérte a súlyváltozást. Kiderítette, hogy a súlycsökkenés már néhány száz méter (300–500 m) mélyen megindul, — tehát ez alatt a mélység alatt a víz már telítetlen CaCO_3 -ra és elkezdődik az oldás. Kísérletét folytatva azt tapasztalta, hogy az oldási sebesség 3700 m-ben hirtelen megnő. A PETERSON által kimutatott, és egyéb megfigyelésekkel is alátámasztott hirtelen oldási sebességnövekedés okát a különböző szerzők sokféleképpen magyarázták. Elgondolásaira később részletesebben kitérek.

A kalciumkarbonát tengervízben való oldódására vonatkozó legfontosabb megfigyelések eredményeit, valamint a „nevezetes szintek” átlagos helyzetét a 3. ábra mutatja. (A Bergertől átvett ábra a Csendes-óceán középső részére



3. ábra. A tengeri CaCO_3 oldódás „nevezetes szintjei” (BERGER összeállítás)
 Fig. 3. „Significant levels” of CaCO_3 dissolution in sea water (after BERGER)

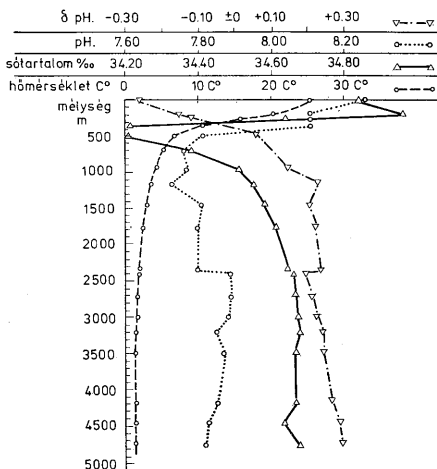
vonatkozó adatokat tartalmazza, de a görbék lefutása és a „nevezetes szintek” helyzete közelítőleg az óceáni területek nagyrésztére vonatkoztatható.)

A „nevezetes szintek” konkrét térbeli helyzetét egyre pontosabban ismerjük. Az óceánokban végbemenő oldási jelenségek pontos lefolyásáról, a legfontosabb befolyásoló tényezők hatásáról azonban még nincs kialakult mondható, általánosan elfogadott álláspont.

A legfőbb kérdés az, hogy mi okozza az oldási sebesség hirtelen növekedését, a lysoclin jelenséget. Mutatnak-e az óceán mérhető fizikai-kémiai paramétereit valamilyen jellegzetes változást, amivel a jelenség magyarázható lenne?

A kalcium-karbonát oldását befolyásoló tényezőkre vonatkozó mérési adatok

A Scripps Oceanográfiai Intézet munkatársai 1966-ban részletes méréseket végeztek a Csendes-óceán vizében (É 18°49'; Ny 168°31') a hőmérséklet és a sótartalom mélység szerinti változásának megállapítására. A 4. ábra mérési eredményeiket mutatja, kiegészítve a szovjet Vityaz óceánkutató állomás (É 19°58' Ny 169°59') által regisztrált pH értékekkel. A közölt mérési adatok szerint a Csendes-óceán adott pontján az óceánvíz hőmérséklete kb. 500 m-ig viszonylag gyorsan csökken, az ezt követő 1000 m-en meglehetősen lelassul a hőmérsékletcsökkenés üteme, 1500 m alatt a további csökkenés már nem



4. ábra. A tenger hőmérsékletének, sótartalmának, pH és Δ pH-jának változása a mélység függvényében
Fig. 4. Variation of the temperature, salinity, pH and Δ pH as a function of depth

haladja meg az 1 °C-ot, 3000-m-től pedig gyakorlatilag konstans hőmérsékletű, 1,4–1,5 °C-os a víz.

A sótartalom 500 m-ig csökken, majd 2500 m-ig ismét nő. Ez alatt alig változik (34,65–34,68‰ közt). A pH 1200 m-ig csökken, majd kismértékben nő és végül 4000 m alatt — a bemutatott példán — újra csökken.

Ezek az értékek és tendenciák, vagy vonalakban a jelenlegi óceánokra jellemzőnek tekinthetők.

Az adatok egybevetése világosan mutatja, hogy a vizsgált paraméterekben nem tapasztalható olyan markáns változás, amely a lysoclin jelenséget (és a viszonylag éles kompenzációs mélység szintet) megmagyarázhatóvá tenné.

A nyomás nyilvánvalóan egyenletesen nő a mélységgel, a hőmérséklet a lysoclin mélységében már csaknem konstans, és a pH, valamint az alkalinitás esetében is csupán igen csekély mértékű a változás.

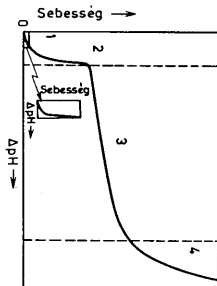
Az észlelt jelenségek okát a legalapvetőbb fizikai-kémiai tényezők mérése nem mutatta meg, viszont jó alapot adott a laboratóriumi kísérletekhez, amelyek során a tengervíz egyes paramétereit — a többi feltétel stabilizálása mellett — mesterségesen változtatták, keresve azt a paramétert, amelynek megfelelő változtatásával az óceánokban tapasztalathoz hasonló lefutású oldási sebesség görbék nyerhetők.

A kalciumkarbonát tengervízben történő oldódásának laboratóriumi modellezése

A mélytengerekben lezajló oldási jelenségek kísérleti tanulmányozásáról a közelmúltban cikksorozat jelent meg az American Journal of Science folyóiratban, amelyben R. A. BERNER és J. W. MORSE számolt be vizsgálatairól.

Kísérletük célja az volt, hogy meghatározzák az oldási sebesség változását a pH változtatása szerint, a többi feltétel változatlansága mellett.

Olyan berendezést szerkesztettek, amely a konstans pCO₂-t, Ca²⁺ koncentrációt és 25 °C-os hőmérsékletet biztosított, továbbá a pH-t automatikusan sza-

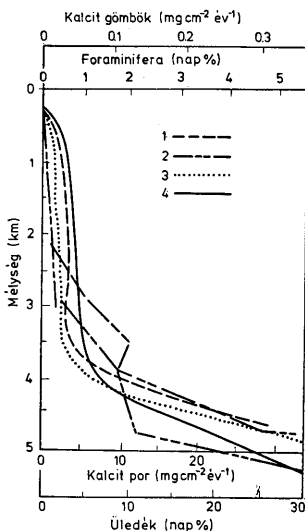


5. ábra. A CaCO₃ oldási sebesség változása a ΔpH változtatása során (BERNER és MORSE nyomán)
Fig. 5. Variation of the rate of CaCO₃ dissolution with changing ΔpH (After BERNER and MORSE)

bályozta (HCl-adagolással). Az oldáshoz 1–20 $m\mu$ -os kalcitport, illetve eredeti, óceánból kiemelt karbonát üledéket használtak.

A ΔpH ($\Delta pH = pH - p\bar{H}$, ahol $p\bar{H} = CaCO_3$ -ra telített oldat számított pH-ja, ugyanolyan Ca^{2+} és pCO_2 , továbbá nyomás, és hőmérséklet viszonyok mellett mint amit a kísérlet során alkalmaztak; $pH =$ a kísérlet során szabályozott pH aktuális értéke) és az oldási sebesség közti összefüggésre az 5. ábrán látható görbét kapták. A diagramon 4 jellegzetes szakasz különíthető el. Ezek közül az egyensúlyhoz közeli (1 és 2 számmal jelölt) tartomány viszonyai valószínűleg meg az óceánok vizében. Az egyensúlyhoz igen közeli tartományban (1.), tehát kis telítetlenség esetén ($pH < 0,10$) az oldás nagyon lassan és mindezeideig kevésbé meghatározott módon megy végbe. 0,1–0,16 ΔpH -val az oldási sebesség hirtelen megnő (az 5. diagramm felnagyított szakasza).

Elektronmikroszkópos vizsgálatokkal kimutatták hogy a 1–0,16 ΔpH -nál tapasztalt sebességváltozás oka a kristályfelszín molekuláris jelenségeiben található meg. E kritikus értéknél ugyanis lehetővé válik, hogy a kristályfelszínről leváló molekulák áthatoljanak a felületen abszorbeált gátló ionokon, amelyek közül a — kísérletek végzői szerint — a foszfát hatása a legjelentősebb, de egyéb ionok és szerves molekulák szerepét sem tartják kizártnak.



6. ábra. A $CaCO_3$ oldási sebességének változása a mélység függvényében, a tengeri mérések és a laboratóriumi kísérletek során (BERNER és MORSE nyomán). J e l m a g y a r á z a t: 1. Gömbök (PETERSON), 2. Foraminifera (BERNER), 3. Kalcitpor, 4. Üledék

Fig. 6. Variation of the rate of $CaCO_3$ dissolution with depth as measured in the sea and in the course of laboratory experiments (after BERGER and MORSE). Legend: 1. Spheres (PETERSON), 2. Foraminifera (BERNER), 3. Calcite powder, 4. Sediment

A kísérletek során tapasztalt kritikus ΔpH megegyezik azzal, amely az óceáni lysoclinnál számítható és ahol a PETERSON-féle kísérletben az oldás gyorsulása fellépett.

Bár a kísérletileg kimutatott és az óceánokban végbemenő természetes oldás sebességgörbéi nagymértékű hasonlóságot mutatnak, az abszolút sebességértékekben jelentős eltérést mutatkozik. A laboratóriumban mért sebesség csaknem két nagyságrenddel nagyobb (6. ábra). BERNER és MORSE az eltérést elsősorban a kísérleti és természetes körülmények közti jelentős hőmérsékletkülönbségnek tulajdonítja (a laborkísérletnél 25°C , míg a PETERSON kísérletnél 2°C).

A laboratóriumi kísérlet tehát arra is felhívja a figyelmet, hogy állandó pCO_2 esetén a hőmérséklet növekedésével az oldási sebesség igen jelentős mértékben nő. (Ez magyarázatot adhat pl. a Vörös-tengeri kis kompenzációs mélység okára is.)

A kísérleti és természetes viszonyok közötti oldási sebességkülönbség a gátló ionok koncentrációjából is levezethető. Ha a korábban leírt oldási kísérletet PO_4^{-3} -ionos közegben hajtották végre, az oldási sebesség lelassult és az így kapott diagram bizonyos PO_4^{-3} koncentrációjánál megegyezett a PETERSON féle görbével. A kívánt PO_4^{-3} koncentráció hozzávetőlegesen megegyezett azzal, amelyet PETERSON és BERNER mértek, említett vizsgálataik során az óceán vizében.

A mai óceánokban lezajló CaCO_3 -oldódás értelmezése

A mérések és a laboratóriumi modellkísérletek eredményeinek áttekintése arra hívja fel a figyelmet, hogy az óceánokban végbemenő oldási jelenségek nem olyan egyszerűek, mint azt a részletes vizsgálódás előtt még a közelmúltban is gondolták, sőt a rendkívüli nagyszámú befolyásoló tényező miatt igen bonyolultak. Ennek tulajdonítható, hogy a különböző kutatók az eredményeket különbözőképpen értelmezik, és így az oldási jelenségek okaként más és más tényezőket emelnek ki, bár a legtöbben elismerik, hogy az óceáni karbonátoldás jellegét nem lehet csupán egyetlen faktorra visszavezetni.

- A részletes kutatás előtti általános elképzelések szerint az óceánokban a karbonát oldódás a nyomás, a hőmérséklet és a koncentráció (telítetlenség, pH) adataiból egyszerűen levezethető. Az oldhatóság a nyomás növekedésével a hőmérséklet csökkenésével nő.
- EDMOND (1971) szerint, az óceáni oldási jelenségek oka nem kereshető pusztán a víz kemizmusának megváltozásában (pH változás) hiszen ebben nem tapasztalható éles törés, az oldási sebességben viszont igen. A lysoclin jellegét a víz áramlási sebességének hirtelen növekedéséhez kapcsolja, vagyis tengeri áramlatok hatásának tulajdonítja. R. A. BERNER és P. WILDE (1972) véleménye az, hogy nem lehet döntő ok a víz áramlási sebesség, hiszen a lysoclin jelenség nem áramló rendszerben is megfigyelhető, sőt kísérletileg is kimutatható. A turbulenciának viszont szerepe lehet a szemcsék körüli egyensúlyi víz telítetlen vízre való kicserélésében.
- PETERSON (1966) vetette fel a kristályfelületi jelenségek szerepének hangsúlyozását. Nem tartja elfogadhatónak, hogy az oldási sebesség egyszerűen a telítetlenség fokának függvénye, és a kristályfelszínen abszorbeált idegen ionok, bevonatok jelentőségét emeli ki.

Végeredményben hasonló megállapításra jutottak laboratóriumi kísérleteik

során **BERNER** és **WILDE** (1972), illetve **BERNER** és **MORSE** (1974), akik legfontosabb oldási sebességsökkenetű ionnak a PO_3 -at tartják (bár más hasonló hatású ionok, vagy szerves molekulák szerepét sem tagadják) és úgy vélik, hogy a lysoclin jelenséget egy kritikus telítetlenség értéken (0,14–0,16 pH) megfelelő foszfátionok jelenlétében a kristály felületén végbemenő folyamatok változása idézi elő. Véleményük szerint az oldás sebességét a hőmérséklet is jelentősen befolyásolja, mégpedig úgy, hogy a sebesség egyenesen arányos, a hőmérséklet változásával, ha a többi paraméter konstans.

- **W. H. BERGER** (1971) véleménye az, hogy termodinamikai paraméterek és a vízcirkuláció hatásán kívül a tenger biológiai produktivitásának is jelentős szerep jut a karbonátok oldásában. Ez okozza azt a megfigyelt jelenséget, hogy a nagy produktívus területeken (egyenlítő környéke) a nagy mennyiségű CO_2 -felszabadulás miatt a lysoclin viszonylag közel kerül a tengerszínhez (3000 m). Ugyanakkor a nagymennyiségű biogén üledéktermelés következtében a kompenzációs mélység az átlagosnál mélyebbre (5000 m) süllyed (2. ábra).
- **HUDSON** (1966) fontosnak tartja az elvi (termodinamikai) és a természetben észlelhető (aktuális) karbonátoldás megkülönböztetését. Az elvi oldási sebesség változásának értelmezésében a hőmérséklet hatását emeli ki.

Gondolatmenete a következő: az oldási sebesség kétségtelenül nő a telítetlenséggel, ugyanakkor az is igaz, hogy a reakciósebesség a csökkenő hőmérséklettel általában csökken. A jelenlegi óceánok hideg mélységi vizeinél mindkét hatással számolni lehet, és az utóbbi hatás meg is haladhatja az előbbi, ami azt jelentené, hogy az alacsonyabb hőmérséklet az oldási sebességet csökkenti. (Ezt a feltételezést mint említettük **R. A. BERNER** és **P. WILDE** laboratóriumi kísérletei is megerősítették.) Az elvi és az aktuális karbonátoldás közötti eltérést **HUDSON** szerint, elsősorban a tengervízben oldott egyéb ionok és a biogén karbonátszemcséket gyakran burkoló szerves film oldódást gátló hatása okozza.

- **D. B. ELLIS** és **T. C. MOORE**, (1973) atlanti-óceáni méréseik alapján arra következtettek, hogy az óceánfenéken végbemenő karbonátoldódást elsősorban az agresszív vízű sarki fenékáramlatok hatása szabja meg. Az oldás szempontjából nem az áramlatok vízének alacsony hőmérséklete a döntő hiszen láttuk, hogy állandó koncentráció viszonyok mellett hideg vízben az oldási sebesség csökken, hanem a sarki eredetű vizek nagyfokú telítetlensége, agresszivitása (ez természetesen kapcsolatban van a hőmérséklettel is), és a telítetlen zóna folytonosságát biztosító állandó, szabályszerű vízmozgás. A mély helyzetű óceánmedencék aljzatán, ahová az áramlatok sarki eredetű vizet szállítanak a karbonátoldás csaknem teljes, míg a hátságok területén alig észlelhető (1. ábra).

A különböző irányú és módszerű vizsgálatok eredményeinek összegezése alapján bizonyosnak látszik, hogy az oldást, a meghatározó tényezők közt a nyomáson, hőmérsékleten és a telítettségen kívül, rendkívül fontos szerepe van bizonyos ionoknak és szerves molekuláknak, feltétlen figyelembe veendő továbbá a biológiai produktívus intenzitása, a szárazföldről bekerülő üledékanyag mennyisége és jellege, az aljzat morfológiája és igen lényeges a sarki fenékáramlatok hatása.

A CaCO_3 -oldást befolyásoló paraméterek változásának lehetősége a földtörténeti során

Ha a felsorolt paramétereken végigtekintünk, megállapíthatjuk, hogy ezek mindegyike kisebb, vagy nagyobb mértékben változott a földtörténet során, tehát ha fosszilis üledékek leülepedési mélységeinek elemzésére kívánjuk felhasználni a karbonátoldódás jelenségeit, értékelnünk kell ezen változások lehetőségét és mértékét.

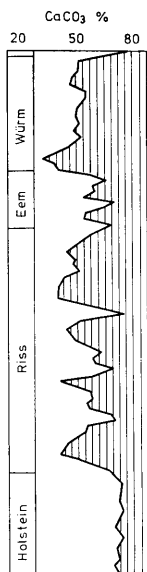
— A tengervíz nyomása, adott vízoszlopot tekintve, a víz sűrűségétől függ, ez viszont a sókoncentrációtól és a hőmérséklettől. A fanerozoikumot tekintve az átlagos sókoncentráció lényegesen nem változott, jelentősen változott viszont a hőmérséklet.

— Az őshőmérséklet vizsgálatával, az utóbbi évtizedekben különböző módszerekkel (oxigén-, szénizotópos vizsgálat Ca/Sr -arány stb.) számos kutató foglalkozott. Az adatokból világosan látszik, hogy a változás önmagában sem elhanyagolható, de főképpen akkor nem, ha a legutolsó 1 millió év adatait vetjük össze az idősebb korokéval. FAIRBRIDGE (1967) felhívja a figyelmet arra, hogy „a jelenlegi hőmérsékleti viszonyok nem tekinthetők földtörténeti „normál” állapotnak, hiszen a holocén a negyedkor interglaciális szakasza és . . . jégkorszakok csak ritkán fordulnak elő a geológiai időben”. A geológiai „normál” őségajlati képet, a jelenlegivel összehasonlítva, a következőket mondja: „a közepes szélességeken az óceánvíz és a levegő átlagos hőmérséklete kb. 10°C -kal, az egyenlítő szélességén $3-5^\circ\text{C}$ -kal, míg a sarki részeken kb. 20°C -kal melegebb volt mint ma, és nem volt sarki jégsapka. Az óceánaljzat vizének hőmérséklete nagy általánosságban $2-10^\circ\text{C}$ -kal haladta meg a jelenlegit”.

A jelenlegi állapot tehát, legalábbis tengervíz hőmérsékleti szempontból, tulajdonképpen interglaciálisnak felel meg és így a mai karbonátoldódási modell is ezt tükrözi. Óceáni fúrások bizonyítják, hogy az interglaciális, interstadiális és a glaciális üledékek CaCO_3 -tartalma között milyen jelentős különbség mutatkozik (7. ábra). Legalább ilyen jelentős lehet a különbség az interglaciálisok és a „normál” (eljegesedés nélküli) földtörténeti szakaszok közt, legalábbis a sarkokhoz viszonylag közeli területeken.

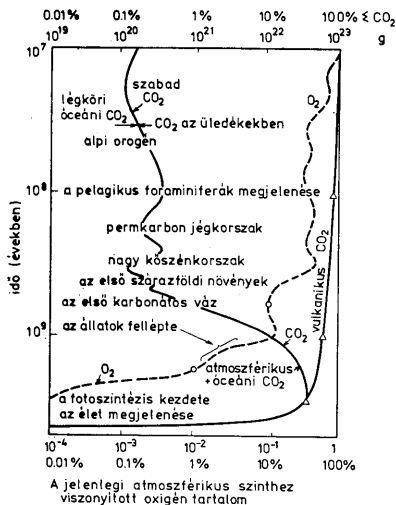
— A jelenlegi modellnek még egy nagyon fontos jele van, ami összefügg a legutolsó jégkorszak közelségével, és ez a sarki jégsapkák léte.

Ez a földtörténetben viszonylag ritka jelleg döntő módon befolyásolja az óceánok vízforgalmát, a globális fe-



7. ábra. A CaCO_3 változása az Észak-Atlanti óceáni pleisztocén-holocén rétegsorban (OLAUSSEN nyomán)

Fig. 7. Variation of CaCO_3 in a Pleistocene-Holocene sequence of the North Atlantic Ocean (after OLAUSSEN)



8. ábra. A CO₂ tartalom változása a földtörténet során (FAIRBRIDGE nyomán)

Fig. 8. Variation of the CO₂ content in the course of geological history (after FAIRBRIDGE)

nékáramlatok hajtómotorja, és ezekkel biztosítja az óceánok mélyebb régióiban az agresszív sarki víz folyamatos áramát. Azokban az időperiódusokban tehát, melyekben nem volt jégsapka, teljesen más áramlási, hőmérsékleti és vízkémiai modellel kell számolnunk, mint a mai óceánok esetében. Szemléletesen mutatja ezt a Földközi-tenger K-i medencéje és a Vörös-tenger esete, amelyekbe nem jut el a sarki fenékáramlat és így paraméterek is teljesen eltérnek az óceánokétól.

- Úgy vélem, nem kíván részletesebb bizonyítást, hogy a tengervíz CO₂-tartalma is nagymértékben változott a földtörténet során és elég, ha a FAIRBRIDGE összefoglaló diagramját közlöm e változások számított mértékéről (8. ábra).
- Kétségtelenül változott a biológiai produktivitás pl. a tengeri karbonátos vázú plankton élőlények gyors evolúciójával a jura—kréta folyamán, változhatott az oldást befolyásoló ionok (pl. PO₄³⁻) koncentrációja, a beáramló terrigén üledékanyag mennyisége és a tengeraljzat morfológiája is.

A fenti felsorolás úgy vélem, elgondolkoztatja azokat, akik a mai modell kritikátlan felhasználásával, az egyes kőzetekben észlelt és tengeraljzaton végbement oldásként értelmezett jelegekből rögvést, a mai modellnek megfelelő környezeti adatokat olvasnak ki, és ha oldási jelenségeket vélnek észrevenni, nyomban 4000—5000 m képződési mélységre következtetnek.

Az oldási paraméterek változásának figyelembevétele az egykori környezet interpretálásánál

Reménytelen-e tehát az oldási jellegek felhasználása az egykori leülepedési mélység becslésére? Erről nincs szó, mert ma már a jelenkori környezetek beható vizsgálata és a természetes körülmények közt, illetve a laboratórium-ban végzett kísérletek értékelése módot ad arra, hogy az értelmezéshez szükséges paraméterek nagyrészt figyelembe vegyünk. (Van már számos példa erre az irodalomban, például HUDSON (1966) a felsőkréta írókréta képződményeket értelmezte az oldás egykori paramétereinek sokoldalú elemzésével.)

Nyilvánvaló, hogy minden konkrét esetben az összes tényezőt értékelni kell, és nem adható egységes recept az értelmezésre. Ezért itt csupán néhány szempontra szeretném felhívni a figyelmet.

- Láttuk, hogy milyen fontos a sarki áramlatok szerepe. Első lépésben célszerű tehát megállapítani, hogy a vizsgált periódusban lehetett-e sarki jégsapka, vagy sem.
- Sarki jégsapka hiánya esetén is volt hőmérsékletkülönbség a poláris területek és az egyenlítői részek közt, tehát lehetett globális áramlás, jóllehet kisebb hatásokkal. Megállapítandó azonban, hogy az adott területre eljuttott-e a sarki eredetű víz, vagy sem. A longitudinális, sarkok felé nyílt óceánmedencébe valószínűleg eljuthat a fenékáramlatokkal szállított víz, latitudinális orientáció esetén (Tethys!), ennek az esélye kisebb. A kérdés a plankton és nekton, illetve a bentosz fossziliák őshőmérsékleti adatainak összevetésével nagy valószínűséggel eldönthető.
- Ha bizonyítható, hogy nem volt folyamatos agresszív vízutánpótlás a sarki áramlatok segítségével, akkor egy igen fontos, a mai modellt jelentős részben megszabó tényező kiesik. Nem számolhatunk nagy mértékben telítetlen fenékvízzel, tehát a pCO_2 felszínközeli zónák alatt közel konstans, ezzel kérdésessé válik az éles lysoclin felület, valamint a határozott kompenzációs szint feltételezésének jogosultsága is.
- Ilyen körülmények között a hőmérsékleteloszlás; a szerves produkció és a terrigen anyagbeszállítás aránya, valamint a víz karbonát — és egyéb ion koncentrációja lesz, az oldási jelenségeket irányító legfontosabb tényező.
- Amennyiben a víz nincs kapcsolatban a globális áramlatokkal, a tenger aljzatának hőmérséklete nagyjából a környező szárazföldek minimumával egyenlő (pl. mai Földközi-tenger). A szárazföldi környezet hőmérsékletére a fosszilis flóra és a szárazulati üledékek jellege utal, de megteudhatjuk pl. riff környezetek köeteinek őshőmérsékleti méréseiből is.
- A kísérletek szerint állandó pCO_2 -vel jellemezhető tengervízben a karbonát oldási sebessége a hőmérséklet emelkedésével nő, tehát a kompenzációs mélység csökken. Ezt támasztja alá FRIEDMANN korábban idézett Vörös-tengeri megfigyelése is a Pteropodák oldódásával kapcsolatban.
- Láttuk, hogy a mai tengerekben az egyensúlyi szint csupán néhány száz (300–400) méter mélységben van, ez alatt, mint azt a PETERSON kísérlet mutatja, már van lassú oldás. Amennyiben tehát az üledékképződési sebesség kicsi, az aljzaton a karbonátszemcsék hosszú ideig oldódhatnak és ez lassú oldás esetén is teljes feloldáshoz vezethet. Ha azonban az üledékképződés sebesség nagy és nincs határozott lysoclin, akkor az egyensúlyi szint alatt nagy mélységben sem tud oldódni a karbonátüledék.

- A beszállító terrigén nem karbonátos üledék mennyisége növeli ugyan az üledékképződés sebességét, és így csökkenti az aljazaton a karbonát oldódást, ugyanakkor azonban „felhígítja” a karbonát-üledékeket, tehát a CaCO_3 százalékos értékét csökkenti. Láthatjuk ezt pl. I. ábrán az Angolai-öböl esetében.
- Az egyensúlyi szint aktuális helyzetének becslésénél az üledékgyűjtőbe jutó CO_2 és a karbonátkicsapó faktorok viszonyát elemeznünk kell. Ebben segítségül szolgálhatnak a mai tengeri környezetre vonatkozó vizsgálatok eredményei.
- A felsoroltakon kívül is számos tényező létezik, amelyekről tudjuk ugyan, hogy szerepük fontos, de amelyekkel ma még a szükséges recens és fosszilis adatok hiánya miatt — többnyire nem számolhatunk (pl. nyomelemek, szerves vegyületek, kolloid bevonatok stb.).

A bevezetésben vázolt kérdésekre válaszolva, összefoglalásképpen, azt szeretném hangsúlyozni, hogy a karbonátos kőzetek rétegfelszínén megfigyelt tenger-aljzati oldásra utaló jelenségek értelmezése (nem tekintve azt a gyakorta előforduló tévedést, hogy a diagenézis során létrejövő sztilolitokat fenékaljzati oldással képződött felszíneknek vélik) nem kezelhető leegyszerűsítve.

Az üledékanyag oldódásának jelensége csakúgy mint a legtöbb földtani jelenség, nyilvánvalóan végbement a múltban, de a maival csak olymértékben azonos módon, amennyire a jelenséget megszabó, illetve befolyásoló tényezők hasonlóak voltak a jelenlegihez. Az értékelésnél a változó paraméterek által okozott eltéréseket lehetőség szerint korrekcióba kell venni. Amennyiben a folyamatot megszabó tényezők jelentősen különböztek a maitól (a földtani múltban visszafelé haladva egyre nagyobb mértékben számíthatunk erre), a jelenkori modellel nem számolhatunk.

A karbonátoldódási jelenség múltbeli interpretációjának kérdése csupán egyetlen példa arra, hogy a ma lezajló folyamatok múltba vetítése milyen elővigyázatosságot igényel, éppen ezért zársként azt az általános szemléletmódot szeretném aláhúzni, amely a földtani értelmezésnél nélkülözhetetlen aktualizmus elvét nem a jelenlegi és egykori jelenségek azonosságaként, hanem változó mérvű hasonlóságaként fogja fel, és a földtörténet során kétségtelenül végbement egyirányú változásokkal is számol.

Irodalom — References

- BATHURST, R. G. C. (1966): Depth indicators in sedimentary carbonates. *Marine Geol.* v. 5 No. 5/6.
- BERGER, W. H. (1968): Planktonic Foraminifera: Selective solution and paleoclimatic interpretation. *Deep-Sea Res.* v. 15.
- BERGER, W. H. (1971): Sedimentation of planktonic Foraminifera. *Marin Geol.* v. 11.
- BERNER, R. A., MORSE, J. W. (1972): Dissolution kinetics of calcium carbonate in sea water II. A kinetic origin for the lysocline. *Am. J. Sci.* v. 272 No. 9.
- BERNER, R. A., MORSE, J. W. (1974): Dissolution kinetic of calcium carbonate in sea water IV. Theory of calcite dissolution. *Am. J. Sci.* v. 274 No. 2.
- BERNER, R. A., WILDE, P. (1972): Dissolution kinetics of calcium carbonate in sea water I. Saturation state parameters for kinetic calculation v. 272 No. 9.
- BRAMLETTE, M. N. (1961): Pelagic sediments I: Sears (ed.) *Oceanography. Publ. Am. Assoc. Sci.* v. 67.
- EDMOND, J. M. (1971): An interpretation of the calcite spheres experiment. *Am. Geophys. Union, EOS Trans.* v. 52.
- ELLIS, D. B., MOORE, T. C. (1973): Calcium carbonate, opal and quartz in Holocene pelagic sediments and calcite compensation level in South Atlantic Ocean. *J. Marine Res.* v. 31 No. 3.
- FAIRBRIDGE, R. W. (1967): Carbonate rocks and paleoclimatology in the biogeochemical history of the planet. In: G. V. CHILLINGAR, H. J. BISSELL, R. W. FAIRBRIDGE (ed.) *Carbonate rocks. Development in sedimentology.* 9/A New York Elsevier
- FRIEDMAN, G. M. (1965): Occurrence and stability relationships of aragonite, high-magnesium calcite and low-magnesium calcite under deep sea conditions. *Bull. Geol. Soc. Am.* v. 76.
- HUDSON, J. D. (1966): Speculations on the depth relations of calcium carbonate solution in recent and ancient seas. *Marine Geol.* v. 5 No. 5/6.

- KENNET, J. P. (1966): Foraminiferal evidence of a shallow calcium carbonate solution boundary, Ross Sea, Antarctic Science v. 153
- OLAUSSON, E. (1965): Climatological, geoecological and paleoceanographical aspects on carbonate deposition. In: M. Sears (ed.) Progress in oceanography Pergamon Press
- PETERSON, M. N. A. (1966): Calcite: rates of dissolution in a vertical profile in the central Pacific. Science v. 154
- SCHNITZER, D. (1974): West Atlantic abyssal circulation during the past 120 000 years. Nature v. 248 No. 5447
- TUREKIAN, K. K. (1965): Some aspects of the geometry of marine sediments. In: I. F. Riley, G. Shirrow (ed.) Chemical Oceanography Acad. Press London

Dissolution of CaCO_3 in sea water at present and in the geological past

J. Haas

In recent years, primarily in connection with the application of the plate tectonic theory, the question is often aroused, whether some sedimentary rocks can be interpreted as having been formed on a sea bottom of several thousand metres depth, or not. In the Alpine-Carpathian region, including Hungary, the problem of the depositional environment of the Red Jurassic and, first of all, that of the depth of its formation, has been heavily discussed for more than the half of a century now. Of course, the attempt at a plate tectonic interpretation of this region has re-animated the old discussion, for one of the main points of the application of this theory is to prove or to refute the oceanic depth of the Jurassic Tethys.

Since oceanographic research has revealed the phenomenon of carbonate dissolution on sea bottom and it has stated the existence of a so-called compensation level, one of the main arguments of the representatives of the abyssal depth theory is that phenomena observed in rocks and attributed to dissolution on a sea bottom (e.g. the lack of CaCO_3 in some formations, the absence or relative decrease of originally aragonite-skeletoned fossils as compared to calcite-skeletoned ones, undulated surfaces, irregularly redissolved fossils, etc.) which seem to have taken place below the compensation level would indicate a deposition at a depth of 4000 to 5000 m as shown by recent data. Since the oversimplification and the unscrupulous use of the principle of actualism, i.e. extrapolation of present-day observations to the geohistorical past without due consideration of the one-time conditions, would be the source of grave errors, the authors has attempted to scrutinize the afore-mentioned problem. By collecting present-day information on the dissolution of carbonate in sea water, he has sought to find an answer first of all to the question: which are the factors controlling the process of dissolution recently? Notably, unless these are known, it would be impossible to judge as to the extent of the relevant changes that may have taken place during geological history, the less so to determine the ways in which those changes could modify the one-time dissolution model.

The present paper has been intended to report on the results of model experiments and oceanographic observations published in the last years and to give their evaluation, primarily from the point of view how to use them in geological or paleo-ecological interpretations.

RÖVID KÖZLEMÉNYEK

Földtani Közöny, Bull. of the Hungarian Geol. Soc. (1976) 106. 290—292

Megjegyzések a kőzetek mennyiségi mikroszkópos analíziséhez

Dr. Egerer Frigyes

Összefoglalás: A dolgozat a kőzetek ásványkomponenseinek optikai úton történő mennyiségi meghatározásának pontosságával foglalkozik. Egyszerű közet számitási módszert közöl, amellyel a vizsgálatoknál az elvégzendő észlelések száma, azaz a vizsgálathoz szükséges munka mennyisége, jó közelítéssel meghatározható.

Bevezetés

Ismeretes, hogy a mikroszkópos analízis — mint az ásvány-kőzettani vizsgálatoknak ma már klasszikusnak nevezhető módszere — igen régen használatos a kőzetek alkotórészeinek mennyiségi meghatározására. A vizsgálatok — melyeket manapság egyre korlátozottabban alkalmaznak — eredménye mégis az esetek jelentős részében egy csiszolatra vonatkozik. Ez a tény kettős problémát vet fel.

Nevezetesen, az első az, hogy egy néhány tized mm vastag kőzetcsiszolatot vizsgálunk. Ez pedig az esetek többségében jóval alatta marad az ún. kritikus méretnek (EGERER, 1967), tehát annak a legkisebb mintaméretnek, amelynél — a vizsgálat megkívánt hibahatárán belül — a minta (csiszolat) összetétele megegyezik annak a kőzetnek az összetételével, amelyből a minta származik. Ez néhány tized mm vastag csiszolatok esetén csak igen ritka kivételek esetén teljesül.

A másik kérdés pedig az, hogy egy, vagy több csiszolaton hány észlelést kell végeznünk ahhoz, hogy a mintában p_1 részarányban jelenlevő kőzetalkotót $\pm \Delta p$ középhibával határozzuk meg.

Az irodalom (VENDEL 1959, SZTRÓKAY et al. 1970) általában különösebb indokolás nélkül közli, hogy 300 vagy 1000 észlelést kell végezni közelebből sokszor meg sem határozott „kielégítő pontosság” eléréséig. A felhasznált adatok pontosságát pedig jól ismerni igen fontos dolog. Ezzel kapcsolatban ma már széleskörű irodalom ismert (BENKŐ 1970, MILLER—KAHN 1962).

Az elmondottak indokolják valamilyen módszer alkalmazását, hogy egy ásványkomponens adott hibájú meghatározásához szükséges észlelések számát előre — legalább jó közelítéssel — meg tudjuk mondani, annak megítélése céljából, hogy a kívánt eredmény eléréséhez milyen mennyiségű (reálisan számításba vehető, vagy irreális) munkát kell végezni.

Általános megfontolások

Ha a mikroszkóp látómezejében — hálós módszerrel, vagy integrációs asztallal — végzett észleléseket egymástól függetlennek tekintjük, akkor a nagy számok törvényeinek segítségével a kitűzött feladatot egyszerűen és gyorsan

megoldhatjuk. (Független észlelés az, ahol valamely észlelés független bármelyik másikkal kapcsolatos eredménytől.)

A mikroszkópi észlelések valójában nem tekinthetők minden vonatkozásban függetlennek egymástól, hiszen például a két szomszédos észlelés a kőzetszemcsék meghatározott elhelyezkedése miatt nem mindenkor független egymástól.

Mégis ennek a ténynek a tudatában a nagy számok törvényének alkalmazása — gyors és egyszerű volta miatt — mindenképpen célszerű, bár eredménye nem teljesen pontos (alsó korlát). A vizsgálat végeredményének pontos szórását pedig természetesen csak a kapott eredmény vizsgálata alapján határozhatjuk meg.

Legyen tehát egy kőzetalkotó ásvány térfogata v_1 a v_k térfogatú kőzetben, így az elfoglalt térfogati részarány $p_1 = v_1/v_k$. A vizsgálat során azonban nem pontosan a p_1 valószínűséget, hanem ahhoz egy közelálló értéket, a p'_1 relatív gyakoriságát tudjuk meghatározni. A feladatunk az tehát, hogy határozzuk meg az észleléseknek szükséges minimális számát (N); ahhoz, hogy a relatív gyakoriság és a tényleges érték eltéréseinek abszolút értéke $1 - \delta$ biztonsággal. Tehát megoldandó feladatunk

$$|p'_1 - p_1| < \Delta p \quad (1)$$

ahol a nagy számok törvényének értelmében

$$\Delta p = a \sqrt{\frac{p_1 q}{N}} \quad (2)$$

A kifejezésben $p_1 = 1 - p$, a pedig az

$$\frac{1}{2\pi} \int_{-a}^{+a} e^{-\frac{x^2}{2}} dx = \Phi(a) - \Phi(-a) > 1 - \frac{\delta}{2} \quad (3)$$

feltételből határozandó meg. A (3) feltételt közismerten a következőképpen írhatjuk:

$$\Phi(a) - \Phi(-a) = 2\Phi(a) - 1 > 1 - \frac{\delta}{2} \quad (4)$$

A fentiekben leírt egyszerű összefüggéssel, tehát feladatunkat egyszerűen és gyorsan megoldhatjuk. Ugyanis Δp ; p_1 és megadása után (4) összefüggésből a számítható, ezután a (2) formula közvetlenül a N -t adja

$$N = \left(\frac{a}{\Delta p}\right)^2 \cdot p_1 \cdot q_1 \quad (5)$$

Példa: Egy kőzetben egyik alkotó ásvány p_1 részarányban van jelen. Hány független észlelést (N) kell legalább végezni ahhoz, hogy p_1 -t $1 - \delta$ biztonsággal a $p_1 \pm \Delta p$ értéken belül határozzuk meg. Legyen egy igen pontos feltétel, azaz $p_1 = 0,01$; $\Delta p = \pm 0,001$ és $1 - \delta = 0,8$. Ekkor (4) formulából $\Phi(a)$ minimum

$$\Phi(a) = 1 - \frac{\delta}{4} = 0,95$$

Táblázatból (BOLSEV, SZMIRNOV 1965) $a = 1,64$, (5) formulából pedig

$$N = \left(\frac{1,64}{10^{-3}} \right)^2 \cdot 10^{-2} \cdot 0,99 = 26627$$

Ez $p = 0,1$; $\Delta p = 0,01$ -nél $1 - \delta = 0,8$ -nál is $N = 2421$; vagy $p = 0,1$; $\Delta p = 0,03$; $1 - \delta = 0,8$ esetén (ami egy igen szerény pontossági feltétel) $N = 269$ a független észlelések száma.

Összefoglalás

Ha a mikroszkópi szediment- vagy csiszolat vizsgálatoknál mennyiségi adatokat akarunk meghatározni, a minimálisan szükséges független észlelések (szemcsék) száma a nagy számok törvényével határozható meg. Mivel ezen számok általában 10^3 , de szerényebb pontossági igények esetén is 10^2 nagyságrendűek, ezért a mikroszkópi módszerek mennyiségi adatok meghatározására történő alkalmazása erősen korlátozott, mert kielégítő pontossághoz igen sok észlelés szükséges.

Irodalom

- VENDEL M. (1959): A kőzetmeghatározás módszertana. Akadémiai Kiadó Bp.
 SZERÓKAY K., GRASELLE Gy., NEMECZ, E., KISS, J. (1970): Ásványtani praktikum II. Bp.
 BENKÓ F. (1970): Az ásványelfordulások értékelése. Ásványkutatás és Bányaföldtan Bp. 241–396.
 MILLER, E. L., KAHN, J. S. (1962): Statistical Analysis in the Geological Sciences. J. Wiley. London
 PROKOV, ROZONOV (1967): Teorija verojátnosztyej. „Nauka”. Moszkva.
 RÉNYI A. (1954): Valószínűségszámítás. Bp.
 BOLSEV, SZMIRNOV (1965): Tablici matematičeszkovj sztatisztiki. „Nauka”. Moszkva
 EGERER, F. (1967): Prímecsenyje k opregyelenyiju fiziceszkih parametrov gromih porod v esasztnosztyi ih tyeplot rovgvymesztyi. Acta Geod. Geophys. et Montonist. Ac. Sci. Hung. 2 (1–2) 131–143.

A magyar földtani irodalom jegyzéke 1975 — Библиография литературы геологических и смежных наук в Венгрии, 1975 г. — Répertoire bibliographique des publications du domaine des sciences géologiques en Hongrie 1975

- ÁDÁM A.: lásd: KISS K.
- ALFÖLDI L.: Principles of Hydrogeology UNESCO International Post-Graduate Course on the Principles and methods of engineering geology (1975) (jegyzet)
- ALFÖLDI L.—BALOGH K.—RADÓCZ GY.—RÓNAI A.—LÁNG S.—SZÜCS L.: M-34-XXXII. Miskolc. Magyarázó Magyarország 200 000-es öldt. térk. sor.-hoz. MÁFI kiadv. Budapest. pp. 1—276. 52 ábra, 43 táblázat
- ANTAL S.: Subdivision of the Late Permian Sequence of the Bükk Mountains in Northern Hungary. Acta Min. Petr. Szeged. 23. 1. pp. 113—118.
- AUJESZKY G.—SCHEUER GY.—ZSÁMBOK I.: A Hatvan környéki lakó- és ipartelep vízellátásának előmunkálatai. Műszaki Tervezés. XV. évf. 1975. 7. sz. pp. 35—37., 4 ábra
- AUJESZKY G.—SCHEUER GY.: Az Eger déli víznyerő terület tájékoztató feltárása. Hidrológiai Tájékoztató. 1974. pp. 61—65, 5 ábra. (Megjelent 1975-ben!)
- AUJESZKY G.—SCHEUER GY.: Szeged város építészhidrológiai adottságai. Hidrológiai Tájékoztató. 1973. pp. 84—86., 3 ábra (Megjelent 1975-ben!)
- BADINSZKY P.: Papp Ferenc mérnökgeológiai tevékenységének továbbfejlesztése az építőanyagkutatás területén. Mérnökgeológiai Szemle. 16. sz. 1975. szept. pp. 19—31.
- BADINSZKY P.: lásd: FALU J.
- BALÁZS Á.—LELKES Á.—KONCZ I.: Mélységi vizek szervesanyag-tartalmának vizsgálata és szerepe a szénhidrogéntelemek kutatásában — Untersuchung des Gehaltes an organischer Substanz der Tiefenwässer und ihre Rolle in der Erkundung von Kohlenwasserstofflagerstätten. Földtani Kutatás XVIII. évf. 3. sz. pp. 39—46., 4 ábra, 1 táblázat, német R.
- BALÁZS Á.—KONCZ I.: Üledékes kőzetek diszperz szervesanyagának vizsgálata. Földtani Kutatás XVIII., 3. sz. pp. 7—20., 8 ábra
- BALÁZS Á.—KONCZ I.: Geochemische Untersuchungen übertiefer Bohrungen. 24. Haupttagung der Deutschen Gesellschaft für Mineralölwissenschaft und Kohlechemie e. V., Hamburg, 1974. pp. 84—97, 7 ábra
- BALÁZS Á.—KONCZ I.: Geochemische Untersuchungen übertiefer Bohrungen. Erdöl und Kohle, 28. 6. pp. 289., Leinfelden.
- BALÁZS E.: A szanki szénhidrogénmező rétegtani, ősföldrajzi és szerkezeti viszonyai. OGIL Műszaki-Tudományos Közleményei. 10. szám. Szénhidrogén Kutatás. Bp. (1973.) pp. 7—18.
- BALÁZS GY.—BUDA GY.—BORJÁN I.—KERTÉSZ P.—KOVÁCS MIKLÓSNÉ—LIP-TAY A.—ZIMONYI GY.: Építőköveink vizsgálata útépítési alkalmasság szempontjából. BME Építőanyagok Tanszék, angol orosz R.
- BALDI T.—HORVÁTH M.—T. MAKK Á.: Profile Budafok-2: Parastrototype proposed for the Paratethyan stages Kiscellian, Egerian, Eggenburgian. Annales Univ. Sci. Budapestinensis de R. E. Sectio Geol., 17., 1973., 1974., pp. 3—57., 6 ábra, 1 táblázat, 5 tábla, orosz R.
- BÁLDINÉ BEKE M.—BÁLDI T.: Nannoplankton and macrofauna of the type section at Novaj (Kiscellian-Egerian). Annales Univ. Sci. Budapestinensis, Sectio Geol., 17., 1973., 1974., pp. 59—103., 4 ábra, 3 táblázat, 10 tábla, orosz R.
- BÁLDI T.—BÁLDINÉ BEKE M.—HORVÁTH M.—NAGYMAROSI A.—BALOGH K.—SÓS E.: Adatok a magyarországi kiscelli agyag abszolút és relatív korához — On the Radiometric Age and the Biostratigraphic Position of the Kiscell clay in Hungary. Földtani Közöny 105., 2., pp. 188—192.
- BÁLDI T.—SENES, J.: Die Definition der Zeiteinheit OM — Egerien. In: Chronostratigraphie und Neostratotypen Miozän der Zentralen Paratethys-, Band V.,

- OM Egerien, Slowakischen Akademie der Wissenschaften. pp. 41–42. Bratislava
- BÁLDI T.: (társszerzőkkel): Die Entwicklung der Egerer Schichtengruppe in Ungarn, in der Tschechoslowakei, in Rumänien und in Jugoslawien. In: Chronostratigraphie und Neostatotypen Miozän der Zentralen Paratethys., Band V. OM Egerien, Slowakischen Akademie der Wissenschaften. pp. 55–62, 2 ábra Bratislava
- BÁLDI T. (társszerzőkkel): Holostratotypus und Faziostratotypen der Egerer Schichtengruppe. In: Chronostratigraphie und Neostatotypen Miozän der Zentralen Paratethys., Band V., OM Egerien, Slowakischen Akademie der Wissenschaften, pp. 97–191, 28 ábra, Bratislava
- BÁLDI T. (társszerzőkkel): Die Molluskenfauna des Egerien. In: Chronostratigraphie und Neostatotypen Miozän der Zentralen Paratethys., Band V., OM Egerien., Slowakischen Akademie der Wissenschaften, pp. 341–375, 14 tábla, Bratislava
- BÁLDINÉ BEKE M.: lásd: BÁLDI T.
- BALLA Z.: Гидротермальная минерализация Южно-Керуленского поднятия (Восточная Монголия) — Hydrothermal mineralization of South-Kerulen uplift (East Mongolia). Novoszibirszk. Геология и геофизика 8. pp. 37–44. 2 táblázat, angol R.
- BALOGH, K.: Kahler, F.: „Fusuliniden aus T'ien-Schan und Tibet mit Gedanken zur Geschichte der Fusuliniden-Meere im Perm.” (Rep. sci. exp. NW prov. China leadership Sven Hedin. Sino Swedish Exped. Public. 52. V. Invertebr. Pal. 4., Stockholm, 1974. 10+148 p. 2 tábla, 1 táblázat, 2 ábra) — Ismeretetés. Földt. Közl. 105. 3. pp. 384–385.
- BALOGH, K.: „Fusulinids from T'ien Shan and Tibet with Concepts concerning the history of the Fusulinidae during the Permian.” (Rep. Sci. Exp. NW-Prov. China leadership Sven Hedin. Sino-Swedish Exped. Public. 52. V. Invertebrate Pal. 4., Stockholm, 1974. — 10+148 p. 2 photopl., 1 table, 2 figs.) — Ismeretetés. Acta Min. Petr. Szeged. 22. 1. pp. 187–188.
- BALOGH K.: Zapfe, H. (szerk.): „Die Stratigraphie der alpin-mediterranen Trias — The Stratigraphy of the Alpine-Mediterranean Triassic. Symposium Wien, Mai 1973” — Schriftenreihe Erdw. Komm. Österr. Akad. Wiss. 2. Springer Verlag. Wien—New York, 1974. 251. p., 12 tábla, 42 ábra 15 táblázat. — Ismeretetés. Földt. Közl. 105. 1. p. 95.
- BALOGH K. — lásd: ALFÖLDI L.
- BALOGH K. — lásd BÁLDI T.
- BARABÁSNÉ STUHL Á.: Adatok a dunántúli újpaleozoós képződmények biosztratigráfiájához. Földtani Közlemény 105. 3. pp. 320–334., 5 ábra. 2 tábla, angol R.
- BARÁTH I. et al.: Megemlékezés a magyar–szovjet tudományos műszaki együttműködés 25. évfordulójáról — 25th Anniversary of the Hungarian-Soviet Scientific-Technical Cooperation — Отмечается 25-летие венгерско-Советского научно-технического сотрудничества. Magyar Geofizika XVI., 1. pp. 1–6., — angol, orosz R.
- BÁRDOSY GY. — VASSEL K. R. — IBRÁNYINÉ ÁRKOSI K.: Quantitative Phase Analysis and Texture of Typical Hungarian and Soviet Bauxite Samples. Mineralogical and Technological Evaluation of Bauxites. pp. 43–141.
- BARTA GY.: A Föld mágnese tere okáról. Az ionoszféra-fizikai Szeminárium előadásából. MTESZ, 1974. Sopron pp. 5–11.
- BARTA GY.: Geofizikai kutatások a Balaton vidékén. Balaton monográfia Bp., 1974. Panoráma pp. 60–68.
- BARTA GY.: Vannak-e különlegesen veszélyes pontjai Földünknek? Föld és Ég, X. 4. sz. pp. 102.; Élet és Tudomány, XXX. pp. 2238–2239.
- BARTA GY.: A Föld magjának szerkezetéről. Magyar Meteorológiai Társaság Réthly Antal emlékkönyve 1975. pp. 81–89.
- BARTA GY.: A Magyar Geofizikusok Egyesületének szerepe a magyar geofizika fejlődésében. Magyar Geofizika XVI. 6. sz. pp. 211–222.
- BARTA GY.: Réthly Antal 1879–1975. Magyar Geofizika XVI. 6. sz. pp. 239.
- BÉRCZI I. — VICZIÁN I.: Clay minerals of a Neogene sedimentary sequence in Southern Hungary. Proc. Xth Congr. CBGA, Bratislava, 1973, Sect. II. Sedimentology pp. 7–17.
- BÉRCZINÉ MAKK A.: A Mezőkeresztes környéki eoecén és oligocén üledékes kőzetek foraminiferás fáciesei. — Foraminiferal facies of Eocene and Oligocene sedimentary rocks in the vicinity of Mezőkeresztes. Földtani Közlemény 105. kötet, 3. szám. pp. 344–356., 7 ábra, angol R.
- BERNÁTH Z.: A nyersanyag minőségének vizsgálata a kavicstudatási eredmények alapján. Mérnökgeológiai Szemle. 16. sz. szept. pp. 3–17., 2 tábla
- BIDLÓ G.: Schmidt Sándor (1855–1904). Természet Világa 106. pp. 353–364. 1 fénykép
- BIDLÓ G.: Investigation of the decomposition of Clay Minerals by means of the Derivatograph. Előadás és összefoglaló.

- Abstracts of papers. EUROANALYSIS II. Budapest. pp. 422–423.
- BIDLÓ G.: Thermal investigation of different types of Hungarian Red-Clays. *Thermal Analysis*. Vol. II. pp. 599–609. Akadémiai Kiadó. Budapest
- BIDLÓ G.: lásd: SIMON A. B.
- BOCCALETTI M.—GÉCZY B.—HORVÁTH F.—LODDO M.—MONGELLI F.—STEGENA L.: The Tyrrhenian sea and the Pannonian Basin. in: Abstracts Intern. Union Geodesy Geophys. XVI. Ass. Grenoble, pp. 21.
- BODRI B.: Is the Earth tide phase lag unaffected by anelasticity? *Nature*, Vol. 254. No. 5498 March 27, pp. 314. London
- BODZAY I.: lásd: KÖRÖSSY L.
- BOHN P.: A Keszthelyi-hegység komplex földtani kutatásának újabb eredményei. *Földtani Közlöny* 105. évfolyam 1. füzet. pp. 31–57., 2 ábra, 2 táblázat, 11 tábla, angol R.
- BOHN P.: A Keszthelyi-hegység regionális gazdaságföldtani potenciálja. *Földtani Kutatás XVIII. évfolyam* 1–2. szám. pp. 75–95. 2 ábra, 4 táblázat, 3 tábla, orosz R.
- BOHN P.: A Keszthelyi-hegység geomorfológiai felépítéséből adódó környezetvédelmi feladatok. *Földrajzi Értesítő XXIV. évfolyam* 1. füzet, pp. 1–6.
- BOHN P.: Bevezető és kutatások értékelése a Mélyfűrési Alapadatok 1970. évi kötetéhez. MÁFI Kiadvány. Budapest
- BOHN P.: Bevezetés a „Mélyfűrési Alapadatok 1971.” kötetéhez. MÁFI Kiadvány. Budapest
- BOHN P.—HORN J.: Nem feltárásos jellegű földtani kutatások célkitűzése (1969–1974). *Földtani Kutatás XVIII. évfolyam* 1–2. szám. pp. 5–26. orosz R.
- BÓNA J.: lásd: JUHÁSZ M.
- BORJÁN I.: lásd: BALÁZS GY.
- BÖCKER T.: Vízhozamkiigyeplítés a Felső-Színva forrásnál. *Hidrologiai Tájékoztató* 1973.
- BÖCKER T.: Változások a DMK természetes karsztvízkészletének. *VITUKI Tudományos Napok – kézirát*
- BÖCKER T.: Hidrogeology of Karstic Terrains I. A. H. kiadvány, Avignon
- BÖCKER T.: Felszínalatti vízforgalom elemzése a Bükk-hegység déli előterében. *Vízügyi Közlemények* 2. sz.
- BÖCKER T.—CSOMA JÁNOSNÉ—LIEBE P.—LORBERER Á.—MAJOR P.—MÜLLER P.: A felszínalatti vízkészlet komplex kutatása a bükkábrányi tervezett külfejtés környezetében — Recherche complexe des eaux souterraines dans la région de la taille a ciel ouvert planifiée a Bükkábrány — Komplexsznoje iszszledoványije reszurszov podzemnich vod v rajonye planyirovannoj Bjukkábrány-szkoj povershosztnoj vüjemki (II. rész). *A Magyarhoni Földtani Társulat Matematikai Földtani Szakosztaja és a Magyar Geofizikusok Egyesületének Automatizálási Bizottsága által szervezett Matematika és számítástechnika a nyersanyagkutatásban* c. nemzetközi konferencia (Budapest, 1974. IX. 22–23) anyaga, MTEsz kiadása, Budapest, II. kötet pp. 24–35. (Az első részből kimaradt 9 ábra pótlása a magyar nyelvű összefoglalóval kiegészítve)
- BÖCKER T.—CSOMA JÁNOSNÉ—LIEBE P.—LORBERER Á.—MAJOR P.—MÜLLER P.: A felszínalatti vízforgalom elemzése a Bükk-hegység déli előterében — Analysis of the underground water budget in the southern border area of the Bükk Mountain Range — Analyse di régime des eaux souterraines dans les contreforts de la montagne de Bükk — Analsierung des unterirdischen Wasserverkehrs in dem südlichen Vorraum des Bükk Gebirges. *Vízügyi Közlemények*. 2. sz. füzet pp. 183–209., 11 ábra, 8 táblázat, angol, francia, német R.
- BUDA GY. — lásd: BALÁZS GY.
- BUJDOSÓNÉ LENGYEL E.: lásd: MUCSI M.
- CICHA I.—ČTYROKÁ, J.—HORVÁTH M.: Die Foraminiferen des Egerien. In: *Chronostratigraphie und Neotrotypen Miozän der Zentralen Paratethys*, Band V., OM Egerien, Slowakischen Akademie der Wissenschaften. pp. 233–277., 12 tábla, Bratislava
- CZÁKÓ T.: Application of Aerial Photographs in the Engineering Geology. *UNESCO International Post-Graduate Course on the Principles and Methods of Engineering Geology* 11., 73 p., Hung. Geol. Inst. Bp.
- CSIKY G.: Böckh Hugó (1874–1931). *Természet Vil.* 11. pp. 501., 1 ábra
- CSIKY G.: Megmélkézések az 1973. évről. *Földt. Tud. Tört. Évkönyv* 1974. 3. sz.
- CSIKY G.: Krónika és függelék. *Földt. Tud. Tört. Évkönyv* 1974. 3. sz.
- CSOMA JÁNOSNÉ: lásd: BÖCKER T.
- CSONGRÁDI BÉLÁNÉ: A beleznai kutatási terület rétegtani viszonyai. *OGIL Műszaki-Tudományos Közleményei*. 10. sz. szám. *Szénhidrogén Kutatás*. Bp. (1973.) pp. 18–25.
- DANK V.: A geofizikai mérések és értékelési módszerek fejlődése döntő tényezője a korszerű szénhidrogénkutatásoknak. *Magyar Geofizika* 1975. XVI. 6 pp. 223–233.

- DANK V. — HINGL J. — SZABÓ GY. — BÉRCZI I.: A nagymélységű szénhidrogénkutatás helyzete Magyarországon. Földtani Kutatás 1974. XVII. évf. 4. szám.
- DANK V.: Kőolajipari munkalehetőségek a fejlődő országokban. MTE SZ Kiadvány 8. sz. pp. 291—307., Bp. 1974.
- DANK V.: Gyors fejlődés és nagy feladatok előtt a hazai földtan (az 1975. márc. 12-i tisztújító közgyűlés elnöki megnyitása). Földtani Közlöny. 105., 3. pp. 261—274.
- DANK V.: 100 éves a Belga Földtani Társulat. Földtani Közlöny 105. 2. pp. 238—239.
- DANK V. — KONCZ I.: Koreferátum Tóth József előadásához. Földtani Kutatás XVIII. 3., pp. 37—39.
- DANKHÁZI GY. — VERŐ L.: A gerjesztett potenciál jelenségek analitikus vizsgálata. Magyar Geofizika, XVI. kötet, 1. füzet, pp. 27—40., 13 ábra, orosz, angol R.
- DEÁK MARGIT: Az Alföld földtani térképezése napjainkban. Hidr. táj., 1974. pp. 65—66.
- DÉNES GY.: (társszerző). Aggteleki Karsztvidék (útikalauz) 1975.
- DIENES I.: Fűrési adatbank szervezése a MÁFI-ban. In: Matematika és számítástechnika a nyersanyagkutatásban II. Az MFT MF szakcsoportja és a MGE AB 1974. 09.12—13. rendezett ankétja előadásai. Szerk. DIENES I., pp. 87—97. 1 táblázat
- DOBOS IRMA: Eaux medicinales en Hongrie. Bp.
- DRAHOS D. — SALÁT P.: A felszíni és karotázás elektromágneses szondázások interpretációjának az információ-elméleten és a lineáris rendszerek elméletén alapuló stratégiája. Magyar Geofizika, XVI. évf. 1. sz. pp. 14—26.
- DRAHOS D. — SALÁT P.: Mérési eljárás földfelszín alatti tértartományok geofizikai struktúrájának elektromágneses jelenségek vizsgálatán alapuló földterítésére. Szabadalmi Közöny és Védjegyterjesztő 80. évf. 2. sz. pp. 121—122.
- DUDICH E.: Obzor boksztovüh mesztorozdenij Vengerszkoj Narodnoj Reszpubliki. Geologija Rudnih mesztorozdenij, Tom. XV. 3. pp. 93—103., 1 ábra. A. N. Sz. Sz. Sz. R., Moszkva
- EGRI G. — SZILVÁGYI I.: Explorations, Field- and Laboratory Examinations. Bp. MÁFI. 1975. 202. p., 73 ábra, 2 tábla. (UNESCO International Post-Graduate Course on the Principles and Methods of Engineering Geology)
- EMBEY-ISZTIN A. — FAZEKAS GABRIELLA: Petrologische Untersuchung der Andesit intrusion von Nadap. Ann. Hist-nat. Mus. Nat. Hung. 67.
- EMBEY-ISZTIN A.: Dilatációs és kiszorításos (metaszomatikus) telérek a Velencei hegységben — Dilatation — injection and replacement dikes in the Velence Hills. Fragmenta Mineralogica et Paleontologica, 6. köt. pp. 43—61., 9 ábra, 2 táblázat, 4 tábla, angol R.
- EMBEY-ISZTIN A.: lásd: NOSKÉNTÉ FAZEKAS GABRIELLA
- ERDÉLYI M.: A Magyar Medence hidrodinamikája — Hydrodynamik des Ungarischen Beckens. Hidrológiai Közöny 55. évf./4. sz. pp. 147—156., 9 ábra
- FÁBIÁN P.: lásd: — SZÉKYNÉ FUX VILMA FALU J. — BADINSZKY P.: Az építőanyagipar távlati fejlesztését megalapozó ásványi nyersanyagkutatásaink. Szilikástechnika 1975., 1. pp. 4—8., 3 ábra, 1 tábla
- FAZEKAS G.: lásd: EMBEY-ISZTIN A.
- FAZEKAS V. — KÓSA L. — SELMECZI B.: Ritkafém ásványosodás a Soproni hegység kristályos paláiban. Földtani Közöny 105. 3. pp. 297—308., 2 ábra, 5 táblázat, 3 tábla, angol R.
- F. CSÁNYI PIROSKA: lásd: SZÉKYNÉ FUX VILMA
- FISCH I.: lásd: RÁCZ D.
- FÖLDVÁRINÉ VOGL MÁRIA: A területi geokémiai kutatás elméleti és gyakorlati módszerei. 2. bőv. kiadás. MÁFI, Alk. kiadv.
- FRANYÓ F.: Építésföldtan. Magyarazó Magyarország 200 000-es térképsorozatához. L-34-X. Békéscsaba. pp. 98—105., 9 ábra. MÁFI, Bp.
- FRANYÓ F.: Építésföldtan. Magyarazó Magyarország 200 000-es térképsorozatához. L-34-V. Kisvárd. pp. 101—105., 4 ábra, MÁFI, Bp.
- FRAU T. L. — SZABÓ P.: Ergebnisse bei der Böschungssicherung. IX. Internationale Konferenz Mechanisierung im Erdbau. Praha. 1975. Band 3., pp. 105—110. orosz R.
- FODOR TAMÁSNÉ: UNESCO Nemzetközi Mérnökgeológiai Továbbképző Tanfolyam Magyarországon — UNESCO International Postgraduate Course on Engineering Geology in Hungary. Földtani Kutatás. XVIII. évf. 1—2 szám. pp. 71—74.
- FODOR TAMÁSNÉ: A mérnökgeológiai térképezés története és jelenlegi helyzete Magyarországon. Mérnökgeológiai Szemle. 15. szám. pp. 5—22., 7 ábra
- FODOR TAMÁSNÉ: UNESCO Nemzetközi Mérnökgeológiai Továbbképző Tanfolyam Magyarországon. Mérnökgeológiai Szemle. 15. szám. pp. 99—107.

- FÜLÖP J. et al. (szerk.): A rétegtani osztályozás, nevezéktan és gyakorlati alkalmazásuk irányelvei. A Nemzetközi Rétegtani Osztályozási Bizottság (ISSC) irányelveinek figyelembevételével és a Magyar Rétegtani Bizottság állásfoglalása alapján. Magyar Rétegtani Bizottság Bp. 32 p.
- FÜLÖP J.: Új perspektívák a hazai Földtani kutatás előtt. Földt. Kut. XVIII. 1-2., pp. 1-4. orosz R.
- FÜLÖP J.: Earth Sciences. Science and scholarship in Hungary. Corvina, Bp. pp. 81-97.
- FÜLÖP J.: A magyar föld kincsei. Népszabadság. Vasárnapi melléklet. 1975. május 18.
- FÜLÖP J.: A tatai mezozoós alaphegység-rögök. Geol. Hung., Ser. Geol. 16.
- FÜLÖP J.: A ritkafémkutatás és felhasználás a Ritkafém Tárcaközi Koordináló Bizottság 10 éves működése alatt. IV. Országos Ritkafém Konferencia, Budapest. 1975. okt. 2-3. előadásai. III. kötet.
- FÜLÖP J. et al.: A föld- és bányászati tudományok szerepe ásványkincseink feltárásában. Geonómia és Bányászat, VIII. 1-2.
- GAÁL CSABÁNÉ—SZLABÓCZKY P.: Az Országos Földtani Kutató és Fűró Vállalat Északmagyarországi Üzemzetőségének vizkutatási tevékenysége 1966-1974 között. Hidrológiai Tájékoztató
- GABOS G.: Applications of Engineering-Geological Maps and Guiding Principles of Mapping. Bp. MÁFI. 1975. 124 p., 19 ábra. (UNESCO International Post-Graduate Course on the Principles and Methods of Engineering Geology)
- GALÁCS A.: Bajóci szelvények az Északi Bakonyból. Földt. Közl., 105. 2. pp. 208-219.
- GÁLOS M.—KÜRTI I.—KERTÉSZ P.: Triaxial tests of solid rocks in Hungary. Proceedings of the first Baltic Conference on Soil Mechanics and Foundation Engineering, Gdansk. pp. 145-157., 8 ábra
- GÁSPÁR J.: lásd: VEREBÉLYI S.
- GÉCZY B.: The Lower Jurassic ammonite faunas of the Southern Bakony. Ann. Univ. Sci. Budapestinensis Sect. Geol. 17 (1973.) pp. 181-190., 2 ábra
- GÉCZY B.: A magyar őslénytan időszerű problémái. Földt. Közl., 105. pp. 124-128.
- GÉCZY B.: Tatai alsóliász Ammoniteszek. in: FÜLÖP J.: Tatai mezozoós alaphegység-rögök. Geol. Hung. Ser. Geol. 16. pp. 28-30.
- GÉCZY B.: lásd: BOCCALETTI M.
- GÉCZY B.: lásd: HORVÁTH F.
- GÉCZY B.: lásd: STEGENA L.
- GESZTESI GY.: lásd: SELLEY GY.
- GIDAI L.: Az ÉK-dunántúli eocén rétegtani kapcsolatai Földt. Közl., 105. 1. pp. 82-88.
- GLANT T.: lásd: MÁNDI B.
- GRASSELY GY.: A geokémia szerepe és lehetősége a szénhidrogén-prognózisban. Földtani Kutatás XVIII. évf. 3. sz. pp. 3-5.
- HAAS J.: A karbonátos üledékképződés folyamata, szakaszai és alapvető tényezői. A karbonátos kőzetek képződése, vizsgálata és gazdasági jelentősége. pp. 34-83., MTE SZ, Bp.
- HAAS J.: A karbonátos kőzetek vizsgálata, az eredmények összegezése, értelmezése és az öskörnyezeti kép kialakítása. A karbonátos kőzetek képződése, vizsgálata és gazdasági jelentősége. pp. 1-32., MTE SZ Bp.
- HAJÓS MÁRTA: Late Cretaceous Archaeomonadaceae, Diatomaceae, and Silicoflagellatae from the South Pacific Ocean. Deep Sea Drilling Project, Leg 29, Site 275. Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project. XXIX, Part III. pp. 913-1009, 21 ábra, 4 táblázat, 40 tábla. Washington
- HAJÓS M.—KENNETT, J. P.—HOUTZ, R. E. et al.: Site Reports, Site 275, 276, 277, 278, 279, 280, 281 and 283. Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project, XXIX. Part I-V. pp. 1-1197., Washington
- HÁMOR G.: Magyarázó a Mecsek hegység földtani térképéhez, 10 000-es sorozat. Bonyhád, 30. p. 1 táblázat, MÁFI, Bp.
- HÁMOR G.: The Lower and Middle Miocene of Hungary. Guide for the Excursion in the Egerian and Neogen areas of Hungary. pp. 5-9., 1 ábra. (VI. Congress of. C. M. N. S. - Bratislava 1975) MTE SZ, xp.
- HEGYINÉ PAKÓ J.: A csoznyatetői agyarterület minősítő vizsgálata - Qualitativbestimmungsuntersuchungen der Tonlagerstätte in Csoznyatető (Ungarn) - Qualification Study of the Csoznyatető Clay Deposit. Építőanyag, XXVII. 2. pp. 57-62., 3 ábra, 7 táblázat. Orosz, német, angol R.
- HEGYI-PAKÓ J.—VITÁLIS GY.: Geologische und Eignungsuntersuchungsmethoden, erläutert am Beispiel eines Tonvorkommens für die Zementindustrie - Geological and research methods illustrated by an example of a clay deposit for the cementindustry. Tonindustrie Zeitung, 99. 6. pp. 143-148., 6 ábra, 8 táblázat, orosz, német, angol R.
- HEGYINÉ PAKÓ J.: lásd: VITÁLIS GY.

- HEGYMEGI L.: Elektronsűrűség mérése whisterekkel és a plazmaszféra. *Asztro-nautikai Köz., Ionoszféra és magnetoszféra fizika. II.* pp. 37–46.
- HEGYMEGI L.—TÓTH P. et al.: Characteristics of the Plasmasphere at Middle Latitudes. *Rivista Italiana di Geofisica Bologna II., 1.*, pp. 37–40., 6 ábra, olasz, angol R.
- HELLE I.—REMÉNYI P.: A mérnöki előtervezés szerepe a beruházási folyamat-hoz kapcsolódó környezetvédelem és környezetfejlesztés terén. *Építési Kutatás Fejlesztés. 3. sz.* pp. 162–165., 2 ábra
- HEMBACH K.: Gázmentesítés víztechnológiai lehetőségei. *Kutak és vízművek gázosságának technológiai problémái.* (Szerk.: KARÁCSONYI S. és SELLEYEY Gy.) Bp. MHT. pp. 43–48., 3 ábra
- HETÉNYI M. and VARSÁNYI I.: Rapid Determination of Calcite and Dolomite for Routine Analysis by Gasometry. *Acta Mineralogica-Petrographica Tomus XXII., Fasc. 1.* pp. 165–170. 1 ábra, 5 táblázat
- HIDAS J.: Karbonátos kőzetek Al-, Mg-, V- és Mn-tartalmának neutronaktivációs elemzése. A karbonátos kőzetek képződése, vizsgálata és gazdasági jelentősége (MFT alkalmai kiadványai Bp. 1974.) pp. 293–310.
- HORÁNYI ÁGNES—SUGÁR L.: Vizsgálatok a Hévízi-tó utánpótlási viszonyairól. *VITUKI Tudományos Szemle 1975. XII.* 1
- HORN J.: lásd: BOHN P.
- HORVÁTH F.—STEGENA L.—GÉCZY B.: Enstalic and ensimatic interare basins. *Journal of Geophysical Research, Vol. 80. No. 2.* pp. 281–283. 2. ábra, 1 táblázat, Washington, D. C.
- HORVÁTH F.—STEGENA L.—GÉCZY B.: Late cenozoic evolution of the Pannonian basin. *Tectonophysics, Vol. 26. No. 1–2.* pp. 71–90. 10 ábra, függelék. Amsterdam, The Netherlands.
- HORVÁTH F.—STEGENA L.—GÉCZY B.: A Pannon medence késő-kainozóos fejlődése. *Földtani Közlemény, 105. évf. 2. sz.* pp. 101–123. 11 ábra, 1 táblázat, függelék, francia R.
- HORVÁTH F.: Application of plate tectonics to the Carpatho-Pannon region; a review. *Acta Geologica Acad. Sci. Hung., 18. köt. 3–4. sz.* pp. 243–255, 1974., 10 ábra, orosz R.
- HORVÁTH F.: lásd: BOCCALETTI M.
- HORVÁTH F.: lásd: STEGENA L.
- HORVÁTH M.: lásd BALDI T.
- HORVÁTH M.: lásd: CIOHA J.
- HORVÁTH Zs.—SCHUEER Gy.: A balatonföldvári és fonyódi magasparkok állékonyságának mérnökgeológiai vizsgálata. *Földtani Közlemény. T. 105. No. 3.* pp. 335–343., 5 ábra
- HORVÁTH Zs.: A dunaföldvári és balatonföldvári magasparkok összehasonlító mérnökgeológiai vizsgálata. *Mérnökgeológiai Szemle. 16. sz.* pp. 51–60. 4 ábra
- HORVÁTH Zs.—SCHUEER Gy.: A Kiscelli Múzeum mélypincéjének károsodásával kapcsolatos mérnökgeológiai vizsgálatok. *Mérnökgeológiai Szemle. 15. sz., pp. 71–80., 3 ábra*
- IBRÁNYINÉ ÁRKOSI K.—VARJU Gy.: Qualification of Clay-Minerals by Granulometric Investigations. *Proceedings of the Balaton Conference on Electron Microscopy, 1975. C-9.*
- IBRÁNYINÉ ÁRKOSI K.: lásd: BÁRDOSSY Gy.
- JÁMBOR Á.: A magyarországi neogén karbonátos képződmények keletkezési körülményeinek alapvonásai. A karbonátos kőzetek képződése, vizsgálata és gazdasági jelentősége. pp. 165–186., 5 ábra, 3 tábla, 1 térkép. MTESZ, Bp.
- JÁMBOR Á.: The Upper Miocene and Pliocene (Pannonian) of Hungary. In: *Guide for the Excursion in the Egerian and Neogen areas of Hungary.* pp. 11–25. 4 ábra. — (VI. Congress of C.M.N.S. — Bratislava 1975) MTESZ, Bp.
- JÁMBOR Á.: Olajpala Magyarországon. *Élet és Tudomány, 30.* pp. 1688–1693. 6 ábra, 2 térkép
- JÁNOSSY D.: Plomys lenki in Ungarn. *Acta Zoologica Cracoviensia, 20 (10)* pp. 427–430.
- JÁNOSSY D.: New „Middle Pliocene” Microvertebrate fauna from Northern Hungary (Osztramos Loc. 9). *Frag. Min. Pal., 1974, 5.* pp. 17–27.
- JÁNOSSY D.: New „Middle Pliocene” Microvertebrate faunas from Northern Hungary (Osztramos 9. and 13.) *Actas i Coloyiuo Internat. Sobre Biostr. Continental Neogene Sup. Cuatern. Inf. Madrid,* pp. 93–97.
- JÁNOSSY D.: Upper Pliocene and Lower Pleistocene Bird Remains from Poland. *Acta Zoologica Cracoviensia, 24.* pp. 531–564
- JÁNOSSY D.: Some new data on faunistical exchanges through the Bering-Bridge. *Aquila, 1973–75,* pp. 81–89.
- JÁNOSSY D.: Faunatörténeti és jelenlegi adatok a császármadár (Tetrastes bonasia) előfordulásához Magyarországon. *Aquila, 1971–72,* pp. 153–156
- JÁNVÁRI J.: lásd: PETROVICUS ILONA
- JOCHÁNÉ EDELÉNYI E.: Jelenkori platform és zátonyjellegű karbonátos üled-

- kek. A karbonátos kőzetek képződése, vizsgálata és gazdasági jelentősége. pp. 1–32. MTE SZ, Bp.
- JOHÁNNÉ EDELENYI E.: Mész-kövek szöveti vizsgálata. A karbonátos kőzetek képződése, vizsgálata és gazdasági jelentősége. pp. 187–208. MTE SZ, Bp.
- JUHÁSZ J.: Engineering Geology of Hydraulic Engineering Works and Reservoirs. UNESCO Nemzetközi Mérnökgeológiai Továbbképző Tanfolyam jegyzete, 1975.
- JUHÁSZ M.—BÓNA J.: A Tata környéki alsó-albai aleurit palinológiai vizsgálata. (in: FÜLÖP J.: Tatai mezozoos alaphegységgrögök, Geol. Hung. Ser. Geol. 16.)
- KAKAS K. et al.: A bányavágatok alatti bauxitfekű kimutatása geoelektromos mérésekkel. Magyar Geofizika, XVI. 3. pp. 80–86, 5 ábra, magyar, orosz, angol R.
- KAKAS K. et al.: A bányavágatok alatti bauxitfekű kimutatása geoelektromos mérésekkel Bányászati és Kohászati Lapok Bányászat. 108 8. pp. 545–547., 5 ábra
- KAKAS K.: lásd: SZABÓ J.
- KARÁCSONYI S.—SCHEUER Gy.: Hatvan város vízföldtani viszonyai. Hidrológiai Tájékoztató. 1973. pp. 70–72., 7 ábra. (Megjelent 1975-ben !)
- KARÁCSONYI S.: Kutak gázvizsgálatának tapasztalata. Hidrológiai Közöny. 55. évf. 12. sz. pp. 560–568., 13 ábra, orosz, német R.
- KARÁCSONYI S.: A korszerű védővezet kialakítás elvi és gyakorlati kérdései. Hozzászólás. Hidrológiai Közöny. 54. évf. 1974. 11. sz. p. 497. (Megjelent 1975-ben !)
- KARÁCSONYI S.: Kutak indító terhelésének különleges esetei. Hidrológiai Közöny. 54. évf. 1974. 11. sz. pp. 501–508., 13 ábra, német R. (Megjelent 1975-ben !)
- KARÁCSONYI S.: A gázos víz és a gázmentesítés jelentősége a vízellátásban. Kutak és vízművek gázosságának technológiai problémái. pp. 7–14., 5 ábra, Bp. MHT.
- KASZAB I. Újszeged építészföldtani térképezése. — Инженерно-геологическое картирование г. Уйсегед Фöldt. kut. XVIII. 1–2. pp. 55–69., 9 ábra, 2 táblázat, orosz R.
- KÉCSKEMÉTI T.—VÖRÖS A.: Biostratigraphische und Palaeoökologische Untersuchungen einer transgressiven Eocänen Schichtserie (Darvas-tó, Bakonygebirge). Frag. Min. Pal., 6, pp. 63–93.
- KERTÉSZ P.: Rock Physics. UNESCO Post Graduate Course on the Principles and Methods of Engineering Geology. pp. 176, 79 ábra. Bp.
- KERTÉSZ P.: Kő- és kavicsipari termékek szabványosítása. Szilikátipari Szabványosítási Ankt. Magyar Szabványügyi Hivatal. pp. 17–23.
- KERTÉSZ P.: A karbonátos kőzetek építőanyagipari minősítése és a minősített kőzetfizikai alapjai. A karbonátos kőzetek képződése, vizsgálata és gazdasági jelentősége. pp. 367–383, 3 ábra, Bp.
- KERTÉSZ P.: A jó beton adalékanyagai. Szabványosítás. 27. évf. 11. sz. pp. 328–332, 5 ábra
- KERTÉSZ P.: lásd: BALÁZS Gy.
- Sz. KILÉNYI ÉVA: Application of stacking for refraction time sections — Refrakciós időszelvény előállítása stacking alkalmazásával — Построение временных разрезов КМПВ по методу ОТ. Geofizikai Közlemények. 23., pp. 39–46., 3 ábra, 2 táblázat, angol, orosz R.
- Sz. KILÉNYI ÉVA: A szintetikus szeizmogram számításának pontossági követelményei. Magyar Geofizika, XVI. 3., pp. 87–97., 12 ábra, orosz, angol R.
- KIS K.—ÁDÁM A.—STEGENA L.: Magnetotelluric, geothermic and paleomagnetic investigations in Hungary 1971–1974. Acta Geodaetica, Geophysica et Montanistica Acad. Sci. Hung. Tomus 9. Fasc. 3. pp. 183–190., 1974., 8 ábra.
- KISS L.: Gázos jelenségek kérdései. Kutak és vízművek gázosságának technológiai problémái. pp. 35–36. Bp. MHT.
- KISS L.—SCHEUER Gy.—LEVÁRDY F.-NÉ: A Balf környéki ásványvíz kutatási munkálatok eredményei. Műszaki Tervezés. XV. évf. 7. sz. pp. 38–41., 8 ábra
- KLEB B.: Mérnökgeológia. Tankönyvkiadó Bp. 1975. pp. 1–241. 119 ábra, 44 táblázat. Egyetemi jegyzet
- KOMLÓDI M.: Címszavak (vegetációtörténet): STRAUB F. B. (főszerk.) Biológiai Lexikon, Akadémiai Kiadó, Budapest
- KOMLÓDI M.: An Atlas of recent european moss Spires. Akadémiai Kiadó. Budapest
- KONCZ I.: lásd: BALÁZS Á.
- KONCZ I.: lásd: DANK V.
- KORDOS L.: Jelentés a Vártetői-barlangban és a Fényeskö II. sz. víznyelőbarlangban végzett üledékföldtani vizsgálatokról. Karszt- és Barlangkutatási Tájékoztató 1974. 3–4. pp. 64–69.
- KORDOS L.: Az Esztramos barlang genetikai, hegység szerkezeti és üledékföldtani vizsgálata. Karszt- és Barlang, 1974., 1., pp. 2–26. angol, orosz R.
- KORDOS L.: Paleoklímatológiai vizsgálatok lehetőségei barlangokban. Karszt és Barlangkutatási Tájékoztató, 1974. 5–6. pp. 18–19.

- KORDOS L.: Barlangok korával kapcsolatos kérdések. Karszt- és Barlangkutatási Tájékoztató, 1974. 5-6. pp. 14-15.
- KORDOS L.: Jelentés a Hajnóczy barlangban végzett öslénytani és üledékköltési vizsgálatokról. Karszt- és Barlangkutatási Tájékoztató, 1974. 5-6. pp. 20-25.
- KORDOS L.: The loss of Vegetation in the Aggtelek Karst in the light of Paleontological Studies. International Conference Baradla 150. Bp. - Aggtelek, 26-29.08. magyar, orosz R.
- KORDOS L.: Gerinces fauna történeti vizsgálatok. Állattani Közlemények., LXII. 1-4. p. 162.
- KORDOS L.: Holocén gerinces biosztratiográfiák kérdései és távlatai. Öslénytani Viták. 22., pp. 95-108. angol R.
- KORIM K.: Mineral and thermal waters in porous rocks in the basin of the Great Hungarian Plain - Eaux minérales et thermales dans les roches poreuses du bassin de la Grande Plaine de Hongrie. „Lucrarile Simpozionului International de Ape Minerale si Thermale” (Eforie Nord, 1974). Institutul de Geologie si Geofizica, (Budapesti) - Studii Technice si Economice Seria E/Nr. 12. pp. 104-106.
- KORIM K.: A Balaton környéki hévízfeltárás helyzete és jövője - Lage und Zukunft des Thermalwassererschliessung in der Umgebung des Balaton. Hidrológiai Tájékoztató 1974. pp. 46-47. ill. V.
- KORIM K. - LIEBE P.: A szolnoki hévíztároló rendszer fő jellemzői - The main characteristics of the thermal ground water basin at Szolnok - Caractéristiques principales des gisements des eaux thermales de Szolnok - Hauptkennzeichen des Thermalwasserreservoir-Systems von Szolnok. Vízügyi Közlemények 1974/4. sz. pp. 44-64, 7 ábra, 7 táblázat, angol, francia, német R.
- KORIM K.: lásd: BÉLTEKY L.
- KORVIN G. - PETROVICS I.: Seismic data processing using a reduced number of bits - Обработка сейсмических данных МОВ с пониженным количеством разрядов. Geofizikai Közlemények 23., pp. 47-69., 10 ábra, orosz R.
- KORVIN G. - PETROVICS I.: Reflexiós szeizmikus adatok csökkentett bitszámú feldolgozása. Geofizikai Közlemények 23. pp. 47-69., 10 ábra
- KORVÁCS F.: lásd: FAZEKAS V.
- KOVÁCS F.: lásd: MESKÓ A.
- KOVÁCS MIKLÓS NÉ: lásd: BALÁZS GY.
- KOVÁCH A. - SCHLENK B. - SZÉKYNÉ FUX VILMA: Nagyfrekvenciás nagyfeszültségű fényképezés ásványkőzettani alkalmazásai. Földtani Közlemények 105. pp. 1 ábra, 5 tábla, angol R.
- KÖHÁTI A.: A bolygók földtana. Delta 1975/8, pp. 44-47. 7 ábra
- KÖHÁTI A.: Földtani kutatás földközeli pályáról. Élet és Tudomány 1975/23-24. szám. pp. 1064-1069, 1134-1138. 8 ábra
- KÖRÖSSY L.: A magyarországi mély- és nagymélységű kutatás - Deep and Ultradeep drilling in Hungary - Die tiefe und übertiefe Erkundung in Ungarn. A Magyar Olajipari Múzeum Évkönyve I. 1969-1974. pp. 187-197. angol, német R. Zalaegerszeg
- KÖRÖSSY L.: Rol' tektoniceszkogo faktora v razmestnyenii nefiti i gaza v Vengrii. (Tektonikai tényező szerepe a magyarországi kőolaj és földgáztelepek elterjedésében. Csak orosz nyelven) in: Zakonomernostni formirovanija i razmescsenija mesztorozsdenija hefti i gaza v geotektoniceszkijh territorij sztran - cslenov SZEVA című könyvből, pp. 176-196. Moszkva „Nedra” 1975.
- KÖRÖSSY L. - RÉTI S. - NÉMETH G. - BODZAY I. - TENKEI S.: Hidrogeológiai- és geológiai vizsgálatai vengországi mesztorozsdenij nefiti i prirodno gaza. (A magyar kőolaj és földgáztelepek vizsgálata. Csak orosz nyelven), megjelent az előbb idézett munkában, pp. 99-119.
- KRIVÁN P.: Ursprung des aus nahe gelegenen Abtragungsgebieten stammenden Schuttmaterialies der periglazialen Donauablagerungen vom Donauknie bis zur Pester Ebene. Annales Univ. Sci. Budapestinensis, Secto Geol., 17., 1973., 1974., pp. 191-200, 10 ábra, orosz R.
- KRÖLOPP E.: Helicella obvia (Hartmann 1840) a magyarországi pleisztocénből - Helicella obvia (Hartmann 1840) aus dem ungarischen Pleistozän. Soosiana, 3. pp. 3-10, német R.
- KULCSÁR L.: Szakvélemény a Troulli község (Ciprus) melletti rézércelőfordulásról (I-XVI táblázat). Geominco adattára. Kézirat. 1975. 1-66. l.
- LÉNÁRT G. - PINTÉR J. - RISCHÁK G.: Vlijanyie szsasztyija na kosztnoj tkanyi. Mehanyika Polimerov, 1975, 4, pp. 664-668. Izdatyelsztvo „Zinatnye”. Riga.
- LEVÁRDY F. NÉ - SCHEUER GY. - TÓTH L. NÉ: Balfürdő és környékének vízföldtani viszonyai. Hidrológiai Tájékoztató. 1973. pp. 43-48., 6 ábra. (Megjelent 1975-ben!)
- LÁNG S.: lásd: ALFÖLDI L.
- LELKES A.: lásd: BALÁZS A.
- LÉNÁRT G.: lásd: PINTÉR J.
- LIANTAND G.: lásd: SIMON A. B.
- LIEBE P.: Hydrodynamische Untersuchun-

- gen der Mineral- und Thermalwässer Ungarns - Hydrodynamic Investigations of mineral and thermal waters in Hungary. „Lucrarile Simpozionului International de Ape Minerale si Termale” (Eforie Nord, 1974). Institutul de Geologie si Geofizice (Bucaresti) Studii Technice si Economice Seria E/Nr. 12. pp. 107-110.
- LIEBE P.: lásd: BÖCKER T.
- LIEBE P.: lásd: KORIM K.
- LIPTAY A.: lásd: BALÁZS Á.
- LIPTAI E.-SCHEUER Gy.: Újabb adatok az egri források vízföldtanához. Hidrológiai Tájékoztató. pp. 74-77., 6 ábra
- LORBERER A.: Stanislaw Staszic szerepe Magyarországon földtani megismerésében - Role de Stanislaw Staszic dans la reconnaissance géologique de la Hongrie - Rola Stanislaw Staszica w historii geologii Węgier. Földtani Közlöny 105. kötet/1. sz. füzet pp. 23-30. 3 ábra., 1 táblázat, francia, lengyel R.
- LORBERER A.: A magyar föld kutatásának lengyel úttörője: Stanislaw Staszic - Polnischer Pionier der Erforschung von ungarische Land: Stanislaw Staszic - Polski pionier badania ziemi węgierskiej: Stanislaw Staszic. Hidrológiai Tájékoztató 1974. pp. 5-9., 2. ábra, 1 táblázat, német, lengyel R.
- LORBERER A.: Oligocénkori kettős porozitászú homokkőösszetétel hidraulikai paramétereinek vizsgálata szokványos kútadatok alapján - Iszszledovanyije gidravliczeszkich parametrov oligocenovuch peszeszanyikov sz dvojnoj poriztoszty'ju na osznozányiji obicsnuch dannuch o szkvazsinach. Hidrológiai Közöny 55. évf./5. sz. pp. 211-223: 14 ábra, orosz R.
- LORBERER A.: Hegység szerkezeti és karsztgenetikai megfigyelések Pilisszántó környékén - Tektonische und karstgenetische Beobachtungen in der Umgebung von Pilisszántó. Földtani Közöny 105. kötet/3. sz. füzet pp. 376-383, 6 ábra, német R.
- LORBERER A.: lásd: BÖCKER T.
- LORBERER A.: lásd: LORBERER ÁRPÁDNÉ SZENTES IZABELLA
- LORBERER ÁRPÁDNÉ SZENTES IZABELLA - LORBERER A.: A mélyszerkezet és a felszínalatti vízkészletek összefüggésének vizsgálata a Duna - Tisza közének északnyugati részén. Általános Földtani Szemle 7. sz. (1974). pp. 3-53., 17 ábra
- MAJOR P.: lásd: BÖCKER T.
- MAJOROS Gy.-SZABÓ I.: A Balaton környék földtani felépítése és kialakulása. Balaton. Panoráma kiadó (1974. Budapest) pp. 48-60., 5 ábra
- MÁNDI B.-PECKÓ M.-SZŐR Gy. and GLANT T.: Connective tissue alterations following neonatal thymectomy. Acta Morphologica Acad. Sci. Hung. 23. pp. 59-69., 1 ábra, 12 mikrofotó, 3 táblázat, német, orosz R.
- MÉCSNÓBER M.: lásd: VEREBÉLYI S.
- MESKÓ A.-KOVÁCS F.: Digitális szűrőssel felbontott gravitációs anomáliák értelmezésének problémái. Magyar Geofizika, XVI. köt. 2. sz. pp. 54-62.
- MESKÓ A.-KOVÁCS F.: An unbiased comparison of two methods suggested for the computation of residual gravity. Acta Geodact., Geophys. et Mont. Acad. Sci. Hung. Tom. 10. Fasc. 1-2. pp. 69-78., 7 ábra, orosz R.
- MESZÉNA BERNADETTE: Az öttömösi szénhidrogénkutatási terület földtani felépítése. OGIL Műszaki-Tudományos Közleményei. 10. szám. Szénhidrogén Kutatás. Bp. (1973) pp. 25-36.
- MEZŐSI J.: Comparison between the X-ray Diffractometric Quantitative Determination Methods of Calcite and Dolomite on the Basis of the Investigations of Neogene Sediments of the Great Plain. Acta Mineralogica et Petrographica Tomus XXII, Fasc. 1. pp. 157-164. 5 ábra
- MIHÁLY S.: Geológiai természetvédelmi területeink és nevezetességeink. Búvár 30. évf. 2.
- MIHÁLY S.: Paleoökológiai megfigyelés a gánti középsőecénből. Földt. Köz. 105. 1. pp. 75-81, 1 ábra, 1 tábla, angol R.
- MIHÁLY S.: Újabb pikermi jellegű gerinces fauna előfordulás, a Polgárdi-Ípárttelepek nagykőfejtőjében. Ősl. Viták. 22. pp. 89-94., 1 ábra, angol R.
- MITUCH ERZSÉBET-POSGAY K. et al.: Deep seismic sounding in the eastern part of the Pannonian basin along the international profile XI for the investigation of the Earth's crust, conducted by Hungarian and Roumanian parties in co-operation - Magyar-román közös szeizmikus mélyszondázás a pannon medence K-i részében a XI nemzetközi földkéregkutató vonal mentén - ГСЗ в Восточной части Паннонского бассейна по XI международному профилю с целью исследования земной коры, проведенное совместной венгерско-румынской экспедицией. Geofizikai Közlemények 23. pp. 7-12., 6 ábra, angol, orosz R.
- MOLDVAI L.: Magyarászó Magyarország 200 000-es Földtani Térképsorozatához. M-34-XXXV., Kisvárdá - L-34 V. Mátészalka. (Társszerzők: BÓCÁN B., FRANYÓ F., SZEPESHÁZY K., SZÉLES M., Szűcs L.) 115 p. MÁFI, Bp.

- MOLNÁR B.: Über die Gesetzmässigkeiten der terrestrischen klastischen Sedimentation in der Ungarischen Tiefebene. Zeitschr. Geol. Wiss. Berlin. 3. 10. pp. 1349–1367., 12 ábra, 2 táblázat
- MOLNÁR B.—MURVAI M.: Geohistorical Evolution and Dolomite Sedimentation of the Natron Lakes of Fülöpháza, Kiskunság National Park, Hungary. Acta Min. Petr. Szeged, 22. 1. pp. 73–86., 4 ábra, 1 táblázat
- MOLNÁR P.: (Társzerzőkkel) Pécsvárad-i földpattartalmú homok finomkerámiai alapanyagként való hasznosítása. BKL. Bányászati, 108. 1–2. pp. 46–49.
- MONOSTORI M.: The microfauna of the Carboniferous limestone at Szabadbattyán. Part I. Ann. Univ. Sci. Budapestinensis Sect. Geol., 17. (1973.) 1975. pp. 217–241
- MONOSTORI M.: Ostracodák az óbudai tardi kifejlődésből — Ostracods from the Tard facies of Óbuda (Budapest). Őslénytan Viték, 22., pp. 81–87.
- MUCSI M.—BUJDOSNÉ LENGYEL E.: Korreferátum Balázs Ádám—Lelkes Ákos—Koncz István előadásához. Földtani Kutatás XVIII. évf. 3. sz. pp. 47–48.
- MUCSI M. and RÉVÉSZ I.: Neogene Evolution of the Southeastern Part of the Great Hungarian Plain on the Basis of Sedimentological Investigations. Acta Mineralogica-Petrographica Tomus XXII., Fasc. 1., pp. 29–49. 10 ábra, 4 táblázat
- MORVAI M.: lásd: MOLNÁR B.
- MÜLLER P.: A melegforrás-barlangok és gömbfülkék keletkezéséről — On the origin of thermal caves and spherical niches — O formiroványii termálnűh pescser i sarobraznűh nyis. Karszt és Barlang 1974. 1., pp. 7–10, 2 ábra, angol, orosz R.
- MÜLLER P.: A karsztos kőzetek, mint víztárolók. Karsztvizek In. A karbonátos kőzetek képződése, vizsgálata és gazdasági jelentősége. pp. 359–366, Budapest 1974 (megj. 1975-ben) MFT kiadása (Az MFT Ifjúsági Bizottsága 1974. április 8–12 között Veszprémben szervezett tanfolyamának előadásai.)
- MÜLLER P.: lásd: BÖCKER T.
- NAGY L.-NÉ—PLANDEROVA E.—KLAUS W.: Palynologische Charakteristik des Egerien und mikrofloristische Korrelation der Schichtengruppen in der Tschechoslowakei, Ungarn und Österreich. Chronostratigraphie und Neostatropen. Miozän der Zentralen Paratethys. Bd. V. pp. 553–577. Bratislava.
- NAGY L.-NÉ: Results of the Working Group of Paleobotany Eastern European section. Report on activity of the R.C.M. N.S. Working Groups (1971–1975), pp. 97–99, Bratislava
- NAGYMAROSI A.: lásd: BÁLDI T.
- NÉMEDI VARGA Z.: Mezo-kajnozojszkij magmatizm na jugo-vosztokke zadunajszkogo kraja — Meso-cenozoic magmatism and tectogenesis in southeast Transdanubia. Acta Geol. Acad. Sci. Hung. Tom. 18, (3–4)
- NÉMETH G.: lásd: KÖRÖSSY L.
- NÉMETH M.: Újabb mészalgák a Bükk-hegységi közepsőkarbonból. — Neuere Kalkalgen aus dem Mittelkarbon des Bükk-Gebirges in Nordungarn. Földt. Közl. 105. 2., pp. 143–154., 1 ábra, 4 tábla, német R.
- NÉMETH M.: A Comparative Petrologic Study of Sarmatian Pyroxene-Andesites near Telkibánya—Pányok (Tokaj-Mts, NE-Hungary). Acta Min. Petr. Szeged. 22. 1., pp. 97–112. 5 ábra, 4 táblázat, 3 tábla
- NOSKENÉ FAZEKAS GABRIELLA—EMBEY-ISZTIN A.: Petrologische Untersuchung der Andesitintrusion von Nadap. Annales Hist.-Nat. Mus. Nat. Hung., 67. kötet, 5–17. 1 ábra, 6 táblázat, 4 tábla, angol R.
- NYERGES L.: lásd: SZABÓ J.
- ÖRKÉNYI R.-NÉ—VINCZE T.-NÉ: Rechnische Auswertung der wichtigsten U-Tischoperationen durch elementare Vektormethoden. (Sajtó alatt)
- PÁLFY J.: A mátradereskei hévíz földtani viszonyai Hidr. Táj., 1975. pp. 77–79. 2 ábra, 1 táblázat
- PECKÓ M.: lásd: MÁNDI B.
- PETHÓ G.—ÚJSZÁSZI J.: Barlangkutató radiokip módszerrel. Magyar Geofizika 1975. XVI. évf. 5. sz. pp. 181–185. 6 ábra, orosz, angol R.
- PETROVICS ILONA—JÁNVÁRI J.—KORVIN G.—SIPOS J.: Reflexiós szintek korrelációjának vizsgálata digitális szűrés, energia-analízis, abszorpciós számítás felhasználásával. Magyar Geofizika XVI. 3., pp. 98–105, 9 ábra, orosz, angol R.
- PETROVICS ILONA: lásd: KORVIN G.
- PINTÉR J.—LÉNÁRT G.—RISCHÁK G.: Ultrastructure of a Mixed Form of Calcinosin. Clinical Orthopaedics and Related Research, 107. March–April pp. 295–297.
- PINTÉR I.: lásd: LÉNÁRT G.
- POSGAY K.: Mit Reflexionsmessungen bestimmte Horizonte und Geschwindigkeitsverteilung in der Erdkruste und im Erdmantel — Reflexiós mérésekkel meghatározott felületek és sebességelosz-

- lás a földkéregben és köpenyben — Горизонты и распределение скоростей в земной коре и в мантии по данным МОБ. Геофизikai Közlemények 23. pp. 13—18., 2 ábra, angol, orosz R.
- POSGAY K.: lásd: MITUCH ERZSÉBET
- RÁCZ D.—SZOLNOKI J.—FISCH L.: Felszíni szénhidrogén-geokémiai kutatások. Földtani Kutatás: XVIII., 3. sz. pp. 49—51., 2 ábra
- RADÓCZ GY.: lásd: ALFÖLDI L.
- RAVASZ CS.: Regeneration of Precious Opals. Acta Mus. Nat. Pragae, 29 B, 1—2 pp. 49—53.
- REMÉNYI P.—VARGA M.: A mérnöki előkészítés szerepe az ipari nagyberuházások területfelhasználásánál és üzemeltetésénél. III. Ipari Építészeti Konferencia, 1975. pp. 193—199. Bp. ETE
- REMÉNYI P.: lásd: HELLE I.
- RÉTI S.: lásd: KÖRÖSSY L.
- RÉVÉSZ I.: lásd: MUCSI M.
- RICHTER R.: Aktivien Ausbau beim Metro-Bau. Metrőépítési Konferencia. 1975. pp. 443—450.
- RISCHÁK G.: lásd: LÉNÁRT G.
- RISCHÁK G.: lásd: PINTÉR J.
- RÓNAI A.: Az Alföld földtani atlasza. Csongrád — The Geological Atlas of the Great Hungarian Plain. MÁFI, Budapest, 1974. XXII. p. + 22 t.
- RÓNAI A.: Size of Quaternary movements in Hungary's area. Acta Geol. Ac. Sci. Hung. 1974. (1975) Tom. 18., 1—2. pp. 39—44.
- RÓNAI A.: A talajvíz és rétegvíz kapcsolata az Alföldön. Hidr. Közl., 2. pp. 49—53.
- RÓNAI A.: Engineering-Geological Mapping International Postgraduate Course. Budapest. MÁFI + UNESCO. 103. p.
- RÓNAI A.: Classification des sédiments fluviaux de grain fin au point de vue géotechnique. In: Hydrology and Engineering Geology. Proceedings of the X.th Congress. Carpatho-Balkan. Geol. Association. pp. 223—230. Bratislava
- RÓNAI A.: Review on the present state of art in the knowledge Neogene-Quaternary Boundary in Austria—Hungary—Czechoslovakia. Scientific Papers. Internat. Union of Geol. Sciences. Paper 6. II. Symposium. The Neogene-Quaternary Boundary. 11. p.
- RÓNAI A.: Magyarország Magyarország 200 000-es földtani térképsorozatához. L.34-X. Békéscsaba. (Társszerzők: BÓCZÁN B., CSIKY G., FRANYÓ G., SZÉLES M., SZEPESHÁZY K., SZÜCS L.) 125 p. MÁFI, Bp.
- RÓNAI A.: Adatok az Alföldi negyedkori vízáradó rétegeiről. Földt. Közl., 105. No. 3. pp. 275—296.
- RÓNAI A.: lásd: ALFÖLDI L.
- RÓNAKI L.: A mecseki karszt 1 : 10 000 méretarányú vízföldtani, morfológiai és speleológiai térképe. Hidrogeológiai Tájékoztató (1973), pp. 78—81., 3 ábra, német R.
- SALÁT P.—DRAHOS D.: Mérési eljárás földfelszín alatti tértartományok geofizikai struktúrájának elektromágneses jelenségek vizsgálatán alapuló földterítésére. Szabadalmi Közlöny és Védjegyértékesítő, 80. évf. No. 2. pp. 121—122.
- SALÁT P.—DRAHOS D.: A felszíni és karotázás elektromágneses szondázások interpretációjának az információ-elméleten és a lineáris rendszerek elméletén alapuló stratégiája. Magyar Geofizika XVI. köt. No. 1. pp. 14—26.
- SCHUEUR GY.: Kiegészítő adatok a Bükk-hegységi édesvízi mészövek előfordulásaihoz. Földrajzi Értesítő. XXIV. évf. 1. sz. pp. 75—78., 6 ábra, német R.
- SCHUEUR GY.: A Bükk-hegységi Kács-Sályi karsztforrások foglalatásának építés-hidroológiai tapasztalatai. Mémorokéológiai Szemle. 15. sz. pp. 61—70., 3 ábra
- SCHUEUR GY.—TÓTH I. NÉ.: Az óbudai Árpád-forrás földtani és vízföldtani viszonyai. Földtani Kutatás. XVIII. évf. 1—2. sz. pp. 41—45., 5 ábra, orosz R.
- SCHUEUR GY.—SCHWEITER F.: Új szempontok a Budai-hegység környéki édesvízi mészkösszletek képződéséhez. Földrajzi Közlemények. XXII. köt. 1974. 2. sz. pp. 113—134., 21 ábra, 1 tábla, angol R. (Megjelent 1975-ben!)
- SCHUEUR GY.—SCHWEITZER F.: Adatok a Balaton-felvidéki forrásüledékek vizsgálatához. Földrajzi Értesítő. XXIII. évf. 1974. 3. sz. pp. 347—357., 19 ábra, német R. (Megjelent 1975-ben!)
- SCHUEUR GY.: lásd: AJESZKY G.
- SCHUEUR GY.: lásd: HORVÁTH Zs.
- SCHUEUR GY.: lásd: KARÁCSONY S.
- SCHUEUR GY.: lásd: LEVÁRDY F. NÉ
- SCHUEUR GY.: lásd: LIPTAI E.
- SCHLENK B.: lásd: KOVÁCH Á.
- SCHMIDT E. társszerzővel: Extremes Varianten des M_1 der Feldmaus (*Microtus arvalis* Pallas) in Ungarn II. Zeitschrift f. Säugetierkunde Hamburg, 40 (1) pp. 34—36.
- SCHWEITZER F.: lásd: SCHUEUR GY.
- SELLYEY GY.—GESZTESI GY.: Gázmentesítési kísérleti tapasztalatok. Kutak és vízművek gázosságának technológiai problémái. pp. 37—42., 3 ábra, Bp. MHT
- SELMECI JÓZSEFNÉ: Optikai feszültségvizsgálat a kőzetmechanikában. Tanulmányi segédlet. 1975. NME, Miskolc, p. 112
- SELMECZI B.: lásd: FAZEKAS V.

- SIDÓ MÁRIA: A tatai formáció foraminiferái (felsőapti). Földt. Közl. 105. 2. pp. 155–187.
- SIMON A. B.—BIDLÓ G.—LIAUTAUD G.: On the Black Cotton Soils of North-Cameroon. Engineering Geology (Amsterdam). 9. (1975) pp. 312–328., 3 ábra, 2 táblázat, angol R.
- SÍPOS J.: lásd: PETROVICVS ILONA
- SOMOS L.: Vagyonszámitási paraméterek megbízhatósága. (Calculation Parameters.) Földt. Kut., XVIII. 1–2, pp. 33–40.
- SOMOSVÁRI Zs.: Durch die Herstellung unterirdischer Hohlräume verursachte Bodenbewegungen. Metrőépítési Konferencia, pp. 207–218.
- SOMOSVÁRI Zs.: A kőzetek anyagjellemzőként számbavehető nyomószilárdságának meghatározása. I. Tatabányai Szénbányák Műsz. Közgazd. Közl. 2., pp. 80–87.
- SÓS E.: lásd: BALDI T.
- STEGENA L.—GÉCZY B.—HORVÁTH F.: A Pannon-medence késő-kainozóos fejlődése. Földt. Közl., 105. pp. 101–123. 11 ábra, 1 táblázat
- STEGENA L.: lásd: BOCCALETTI M.
- STEGENA L.: lásd: HORVÁTH F.
- STEGENA L.: lásd: KIS K.
- SUGÁR I.: lásd: HORÁNYI ÁGNES
- SZABÓ I.: lásd: MAJOROS GY.:
- SZABÓ J.—NYERGES L.—KAKAS K.: Bányavágatok alatti bauxitfekű kimutatása geoelektromos mérésekkel. Magyar Geofizika 1975. XVI. évf. 3. sz. pp. 81–86 5 ábra., orosz, angol R.
- SZABÓ P.: lásd: FRAU T. L.
- SZABÓ Z.—ZSILLE A.: A geofizikai érc-kutatás helyzete és tapasztalatai a fejlődő országokban. METESZ fejlődésben levő országok tudományos kérdéseivel foglalkozó bizottsága kiadv. 1974., 8., 4 ábra, 2 táblázat
- SZÁDECZKY-KARDOSS E.: A Föld- és Bányászati Tudományok Osztálya osztályelnöki beszámolója a MTA 1974. évi közgyűléséről. Geonómia és Bányászat 7. 3–4., pp. 181–188.
- SZÁDECZKY-KARDOSS E.: Bevezető Homoródi Lajos akad. lev. tag székhelyfoglalójához. Geonómia és bányászat 7. 3–4. pp. 217–218
- SZÁDECZKY-KARDOSS E.: Bevezető Nemez Ernő akad. lev. tag székhelyfoglalójához. Geonómia és Bányászat 7. 3–4. pp. 231–233.
- SZÁDECZKY-KARDOSS E.: Alpiner Magmatismus und Plattentektonik des karpatischen Beckensystems. Acta Geologica Acad. Sci. Hung. XVIII. pp. 213–232., 6 ábra, német R.
- SZALAY I.: Tectonic setting of the NE-Mátra mountains according to geophysical measurements. Acta Geologica Sci. Hung. 18. 3–4. pp. 411–419. 5 ábra
- SZANTNER F.: lásd: VEREBÉLYI S.
- SZEDERKÉNYI T.: Paleozoic magmatism and tectogenesis in Southeast Transdanubia. Acta Geol. Ac. Sci. Hung., T. 18, 3–4. pp. 305–313. 1974.
- SZÉKELY F.: Estimation by digital computer of the drawdown caused by groundwater withdrawal. Hydrological Sciences — Bulletin — des Sciences Hydrologiques Oxon, United Kingdom. Volume XX. No. 3. (September 1975) pp. 341–351 3 ábra, 1 táblázat
- SZÉKÉNYÉ FUX VILMA: Az International Confederation for Thermal Analysis (ICTA) 4. Nemzetközi Konferenciája Budapest, 1974. júl. 8–13. Földtani Közöny, 105. pp. 92.
- SZÉKÉNYÉ FUX VILMA: Spilites and Spilitic Rocks. Szerkesztette: G. C. Amstutz. Földtani Közöny, 105. pp. 244–245.
- SZÉKÉNYÉ FUX VILMA—FÁBIÁN P.—F. CSÁNYI PIROSKA: Az ásvány- és kőzetnevek írásának rendezése. Magyar Tudomány, XX. 2. pp. 88–92.
- SZÉKÉNYÉ FUX VILMA: lásd: KOVÁCH Á.
- SZÉLES MARGIT: A kunadaci mélyfúrás pannóniai puhatestű faunája. OGIL Műszaki-Tudományos Közleményei. 10. szám. Szénhidrogén Kutatás. Bp. (1973) pp. 36–40.
- SZÉLES MARGIT: A pliocén rétegek felépítése. Az Alföld Földtani Atlasza. Magyararázó. Csongrád. MÁFI, Bp. 1974. X. o.
- SZÉLES MARGIT: Pliocén. Magyararázó Magyarország 200 000-es Földtani Térkép-sorozatához. L-34-X. Békéscsaba. MÁFI, Bp. pp. 44–47.
- SZÉLES MARGIT: Pliocén. Magyararázó Magyarország 200 000-es Földtani Térkép-sorozatához. M-34-XXXI. Kisvárd. L-34-V. Mátészalka. MÁFI, Bp. pp. 42–44.
- SZEMETHY A.: Karbonátásványok röntgenvizsgálata. A karbonátos kőzetek képződése, vizsgálata és gazdasági jelentősége. pp. 275–292. METESZ, Bp.
- SZEPESHÁZY K.: A negyedkorinál idősebb képződmények. In: RÓNAI A.: Magyararázó Magyarország 200 000-es földtani térkép-sorozatához. L-34-X. Békéscsaba. pp. 20–43., 9 ábra. MÁFI, Bp.
- SZEPESHÁZY K.: A negyedkorinál idősebb képződmények. In: MOLDVAY L.: Magyararázó Magyarország 200 000-es földtani térkép-sorozatához. M-34-XXXV. Kisvárd. L-34-V. Mátészalka. pp. 24–34. MÁFI, Bp.
- SZILVÁGYI I.: A Salgótarján, Arany János út melletti „D” út támfalának oszúsása.

- Mézőkeológiai Szemle. 15. sz. pp. 43–49.
- SZILVÁGYI I.: lásd: EGRI G.
- SZILABÓCZY P.: A Bükk hegységet harántoló karsztvíztározó alagút létesítésének elvi lehetősége. Magyar Hidrológiai Társaság győri V. ifjúsági napok kiadványa.
- SZILABÓCZY P.: lásd: GAÁL CSABÁNÉ
- SZOLNOKI J. – K. MENDLIK Á.: CH-oxidizáló talajbaktériák mint a hidrokarbon-akkumulációk VII. tudományos konferenciájának előadásai. Keszthely, p. 15.
- SZOLNOKI J.: lásd: RÁCZ D.
- SZŐÖR Gy. et al. (Contributors): Atlas of thermoanalytical curves. Edited by G. LIPTAY. (Calcite from Bervavölgy, Aragonit from Dognáca, Cerussite from Broken Hill, Malachite from Ural, Azurite from Chessy, Smithsonit from Dognáca.) Akadémiai Kiadó Budapest, Heyden and Son Ltd., London. 4. pp. 247–259., 8 ábra
- SZŐÖR Gy.: lásd: MÁNDI B.
- SZTRÁKOS K.: Paleogene Planktonic Foraminiferal Zones in Northeastern Hungary – Paleogen planktonforaminiferázók Magyarországon északkeleti részén. Fragmenta Mineralogica et Paleontologica. 5. Budapest. pp. 29–81., 3 ábra, 3 táblázat, 10 tábla
- SZTRÁKOS K.: A Budapesttől északkeletre elterülő terület paleogénjének ösföldrajza. I. rész: A felső lutéciaiól a kiscelli agyagtárolóig határáig – Paläogene Paläographie des NO von Budapest liegenden Gebietes. I. Teil: Vom oberen Lutet zur Tardar Ton/Kisceller Ton Grenze. ÖslénytaniViték. 22. f. pp. 51–80. 6 ábra
- SZÜCS L.: lásd: ALFÖLDI L.
- TENKEY S.: lásd: KÖRÖSSY L.
- TÓTH I. NÉ.: lásd: LEVÁRDY F. NÉ.
- TÓTH I. NÉ.: lásd: SCHEUER Gy.
- T. MAKK Á.: lásd: BÁLDI T.
- TÓTH P.: Whistlerek előfordulási gyakorisága és azok kapcsolata a Nap–Föld eseményekkel. Asztronautikai Közlemények. Ionoszféra és magnetoszféra fizika. II. pp. 13–24. 6 ábra
- TÓTH P.: Mágneses térváltozások spektruma és a szoláris ciklusok. Asztronautikai Közlemények, Ionoszféra és magnetoszféra fizika. II. pp. 25–36. 7 ábra
- TÓTH P.: lásd: HEGYMEGI L.
- UNGÁR T.: Szeged negyedidőszaki képződményeinek fizikai sajátosságai. Földtani Kutatás. XVIII. évf. 1–2. sz. pp. 47–53., 7 ábra, 1 tábla, angol R.
- UNGÁR T.: Szeged pleisztocén-képződményeinek összenyomhatóságáról. Mézőkeológiai Szemle. 16. sz. pp. 75–80. 2 ábra, 1 tábla
- ÚJSZÁSI J.: lásd: PETHÓ G.
- VARGA Gy., CSILLAGNÉ TEPLÁNSZKY E., FÉLEGYHÁZI Zs.: A Mátra hegység földtana. 575 p., 47 tábla, 174 ábra, 5 térkép és grafikus mell. MÁFI Évk. LVII. k., 1. f.
- VARGA Gy.: Tectonic conditions of the Mátra Mountains and their surroundings. Acta Geol. Ac. Sci. Hung., T. 18, 3–4., pp. 401–410.
- VARGA M.: lásd: REMÉNYI P.
- VARGA P.: Possible variations of the momentum on inertia and of the ellipticity on the Earth during the last five hundred million years – A Föld inerciámomentumának és lapultságának lehetséges változásai az utolsó félmillió év alatt – Возможные вариации момента инерции и скrajтия Земли за последние полмиллиарда лет. Геофизikai Közlemények 23. pp. 19–26., 1 ábra, 1 táblázat, orosz R.
- VARJU Gy.: lásd: IBRÁNYINÉ ÁRKOSI K.
- VARSÁNYI I.: Clay Minerals of the Southern Great Hungarian Plain. Acta Mineralogica-Petrographica Tomus XXII, Fas. 1. pp. 51–60. 3 ábra, 9 táblázat
- VARSÁNYI I.: lásd: HETÉNYI M.
- VASSEL K. R.: lásd: BÁRDOSY Gy.
- VÉGH-NEUBRANDT E.: Korrelations-Probleme der ungarischen Trias – „Die Stratigraphie der alpin–mediterranean Trias.“¹⁵ Schriftenreihe Erdwiss. Komm. Österr. Akad. Wiss., 2, Wien, 1974. pp. 223–227.
- VÉGH-NEUBRANDT E.: Stratigraphische Lage der Triaskomplexe des Budaer Gebirges. Annales Univ. Sc. Budapestensis de R. Eötvös nom. Section Geol. XVII, 1973. pp. 287–301.
- VÉGH S.: Az ásványi nyersanyagkutatás helyzete és lehetőségei Dél-Amerikában. Fejlesztési tapasztalatok a fejlődő országokban. A MTESZ Fejlesztő Országok Bizottságának 8. sz. kiadványa, pp. 247–260. Budapest
- VEREBÉLYI S. – MECSNÓBER M. – SZANTNER F. – GÁSPÁR J. etc.: A Bauxitkutató Vállalat 25 éve. Balatonalmádi
- VERŐ L.: lásd: DANKHÁZI Gy.
- VICZIÁN I.: Karbonátos kőzetek agyagásványai. A karbonátos kőzetek képződése, vizsgálata és gazdasági jelentősége. pp. 111–129. MTESZ, Bp.
- VICZIÁN I.: lásd: BÉRCZI I.
- VITÁLIS Gy.: Vízföldtani gondolatok Budapest centenáriumán. Hidrológiai Tájékoztató, 1973. 6–7.
- VITÁLIS Gy.: A csornyatetői agyagterület földtani vizsgálata – Geologische Untersuchung der Tonlagerstätte in Csoznya-

- tető (Ungarn) — Geological Examination of the Csozyvatető Clay Deposit. Építőanyag, XXVII. 2. 1975. pp. 52—56. 6 ábra, 1 táblázat, orosz, német, angol R.
- VINCZE T.-NÉ: lásd: ÓRKÉNYI R.-NÉ
- VITÁLIS Gy.: Bányaföldtani szolgálat agyagterületen — Grubengeologischer Dienst bei Tonlagerstätten — Geological Service in Clay Pits. Építőanyag, XXVII. 2. 1975. pp. 79—83., 1 ábra, 1 táblázat, orosz, német, angol R.
- VITÁLIS Gy.: A cementipari nyersanyagkutatások korszerű módszerei. Bányászati technológiák az építőipari nyersanyagtermelésben, (A Miskolci Nehézipari Műszaki Egyetemen 1974-ben elhangzott mérnöktovábbképző előadások anyaga). A Szilikátipari Tudományos Egyesület kiadványa, soksz. Bp. pp. 175—191. 20 ábra
- VITÁLIS Gy. — HEGYINÉ PAKÓ J.: A Hejőcsabai Cement- és Mészmű nyersanyagbányáinak bővítése során végzett földtani és anyagvizsgálatok — Die bei der Erweiterung des Kalkstein- und Tonbergbaus der Zement- und Kalkwerke in Hejőcsaba durchgeführten geologischen Untersuchungen und Materialprüfungen — Geological investigation and material tests carried out in conjunction with the extension of the limestone and clay mining of the Cement- and Lime Works at Hejőcsaba — Essais des matières et études géologiques au cours de l'élargissement des carrières de l'entreprise Hejőcsabai Cement- és Mészmű. Bányászati és Kohászati Lapok — Bányászat, 108. 1—2. 1975. pp. 120—126. 5 ábra, 4 táblázat, orosz, német, angol, francia R.
- VITÁLIS Gy. — VITÁLISNÉ ZILAHY L.: Pest megye vízföldtani tömbszelvénye. Hidrológiai Közlöny, 55. 5. 1975. pp. 185—188. 2 ábra
- VITÁLIS Gy.: lásd: HEGYI-PAKÓ J.
- VITÁLISNÉ ZILAHY L.: lásd: VITÁLIS Gy.
- VÖRÖS A.: Bathymetric distribution of some Mediterranean Lower Jurassic brachiopod (Bakony Mts., Hungary). Ann. Univ. Sci. Budapest, Sec. Geol., 18. pp. 279—286.
- VÖRÖS A.: Jelenkori karbonátos üledék-képződés a kontinensperemi és óceáni területeken. In: A karbonátos kőzetek képződése... stb. MFT kiadvány, pp. 33—54.
- VÖRÖS A.: A biológiai tényezők szerepe a karbonátos üledékek képződésében. In: A karbonátos kőzetek képződése... stb. MFT kiadvány, pp. 83—96.
- VÖRÖS A.: lásd: KECSKEMÉTI T.
- WÉBER B.: Az urán és tórium eloszlása az Északi Középhegység földtani képződményeiben légi gammaszpektrometriai mérések alapján. Földtani Közlöny 105. 3 pp. 309—319., 8 ábra, angol R.
- WÉBER B.: Räumliche Verteilung von Kalium und seine strukturellen Beziehungen in den vulkanischen Gebirgen von Nordungarn. Acta Geologica 18. (1974) pp. 359—375., 8 ábra, orosz R.
- ZILAHY SEBESS L.: Geofizikai programozás (Nehézipari Műsz. Egy. Bányamérnöki Kar, Miskolc) Tankönyvkiadó, Bp. p. 267, 6 ábra
- ZIMONYI Gy.: lásd: BALÁZS Gy.
- ZSÁMBOK I.: lásd: AUJESZKY G.
- ZSILLE A.: lásd: SZABÓ Z.

A szerzők által beküldött anyag alapján összeállította

MEISEL JÁNOSNÉ

HÍREK, ISMERTETÉSEK

A Szlovák Földtani Társulat XX. Országos Geológiai Kongresszusa (Kassa, 1975. június 24—28)

A XX. Országos Geológiai Kongresszus szervezésében a Szlovák Földtani Társulat Keleti Csoportján kívül a Szlovák Tudományos Akadémia, a Csehszlovák Ásványtani- és Földtani Társulat és a Csehszlovák Tudományos Akadémia is résztvett. A közös szervezés hatása a nagy érdeklődésben is megnyilvánult, a Kongresszusnak 400 hazai (szlovák, cseh) résztvevője volt. A rendezvényt K-Szlovákia Állami és Párt vezetői, bányászati és ipari Vállalatai kitűnően támogatták. Anyagi támogatásuk jelentősen hozzájárult a Kongresszus sikeréhez.

A Magyarhoni Földtani Társulat elnökségének képviseletében SZÉKYNÉ FUX VILMA társelnök és BÉRCZI István titkár vettek részt a Kongresszuson. A magyar delegáció népes volt: az elnökségi tagokon kívül Társulatunkat 1, a Központi Földtani Hivatalt 2 kiküldött, a Magyar Állami Földtani Intézetet 3, a Kossuth L. Tudományegyetem Ásvány- és Földtani Tanszékét 2 geológus képviselte. Rajtunk kívül lengyel, bulgár és finn meghívottak is résztvettek a Kongresszuson. A Kongresszus elnöke Prof. Ing. L. ROZLOŽNIK, titkára RNDr. P. GRECULA volt.

A 3 napos Kongresszus ünnepélyes megnyitóból, bevezető szakmai összefoglaló előadásokból és 2—2 napos földtani bemutató kirándulásból állott. A Kongresszust ROZLOŽNIK professzor ünnepi bevezetője nyitotta meg. Az üdvözlések sorában a külföldi vendégek nevében SZÉKYNÉ FUX VILMA társelnök köszöntötte a Kongresszust. A megnyitót követő plenáris ülésen, a kirándulások szakmai előkészítésére a

következő magas szintű összefoglalások hangzottak el:

1. A Szepes-Gömöri-Érc-hegység földtana és ércgenetikája
2. A Keleti-Kárpátok Gömör-Érc mezozoos sorozatának tektonikai helyzete
3. A Keleti-Kárpátok flis sorozata
4. A Kelet-szlovákiai neogén képződmények
5. Kelet-szlovákiai mérnökgeológiai kutatás eredményei

Az összefoglaló előadásokat élénk vita követte. A vita legélénkebb résztvevője ANDRUSOV akadémikus volt.

A 2 napos földtani kirándulások szorosán csatlakoztak az előadásokhoz.

Az 1. kirándulás a Szepes-Gömöri-Érc-hegység, a Szalánci-hegység és a Vihorlát fontos, új nyersanyagelőfordulásait mutatta be.

A 2. kirándulás résztvevői a Gömör-Érc mezozoos képződményeit tekintették meg.

A 3. kirándulás a Kelet-szlovákiai flis képződmények szedimentológiai és petrográfiai problémáinak bemutatására szolgált.

A 4. kirándulás Kelet Szlovákia neogén vulkanitjait és üledékeit ismertette az Eperjesi-hegység és a Vihorlát területén.

Az 5. mérnökgeológiai kirándulás a legújabb műszaki földtani létesítményeket mutatta be.

A magyar geológusok jelentős része az 1—3. kiránduláson vett részt. A kirándulások igen hasznosak voltak a közös földtani problémák megvitatása és a további együttműködés szempontjából is.

SZÉKYNÉ FUX VILMA

A Regional Committee on Mediterranean Neogene Stratigraphy VI. (bratislavai) kongresszusa

A CMNS felkérésére a Szlovák Tudományos Akadémia, a Cseh- és Szlovák Földtani Hivatalkok 1975. IX. 4—7. között rendezték meg a szervezet VI. kon-

gresszusát Bratislavában. A kongresszussal egyidőben ülésezett az I.G.C.P. 25. témájának munkacsoportja (a Tethys-Paratethys rétegtani korrelációja).

A kiválóan szervezett és mintegy 300 külföldi résztvevővel benyolított kongresszuson a magyarországi neogénkutatókat 12 tagú delegáció képviselte.

A kongresszus plenáris üléseit panel-diskuszió formájában bonyolították le az előzetesen közreadott anyagok alapján. A kongresszus témái röviden a következők voltak: (az eredmények és ajánlások teljes szövege a „Proceedings of the VI. th Congress” 1976-ban megjelenő II. kötetében található):

1. Mikropaleontológia (ezen belül: szintezési lehetőségek a plankton Foraminiferák, nannoplankton, benthosz Foraminiferák, Diatomák, Otholithok, Ostracodák alapján; ajánlják a BERGGREN (1972) hivatkozási skála használatát, továbbá az Ostracoda-tanulmányok ki- szélesítését).
2. Molluszkavizsgálatok (a Pectinidaek vertikális elterjedését bemutató táblázat korrekciója; javasolják a Pectinidaek, Turritellidaek, Cardiidaek, Limnocar- diidaek, továbbá a Dreissena-Congeria- félék törzsfajlódási vizsgálatát rétegtani célokra).
3. Gerinces vizsgálatok [MEIN (Lyon) által bemutatott, emlősökre alapozott neogén rétegtan vitája].
4. Palinológia (megtörtént az első kísérlet a sztratigráfiai egységek palinológiai jel- lemezésére; határozat született a munka- módszerek egységesítésére).
5. Radiometrikus kormeghatározás és paleo- magnetizmus (szükség van a fő kifej- lődési területek tengeri neogénjéből új, lehetőleg mindkét módszerrel megalapo- zott adatokra; különösen fontos a határ- képződmények vizsgálata. A kor táv- korrelációja bizonyíthatóan látszik, fel- állítandó a szárazföldi képződmények abszolút korskálája is).
6. Tengeri és szárazföldi üledékek korrelá- ciója (a palinológia kezdeti eredményeit tovább kell fejleszteni és részletesebben kell vizsgálni a tengeri üledékek emlős- maradványait).
7. Standardregionális emeletek. A kongresz- szus egyik fő célkitűzésére alábbi hatá- rozat született, viharos viták alapján. Regionális emeletek (mint kronosztrati- gráfiai egységek):
8. Világkorreláció, szuper emeletek és stan- dard globális kronosztratiográfiai (geo- kronológiai) skála felállítása.

E témakörben összegezte tulajdonkép- pen a kongresszus a továbbterjesztendő javaslatokat és a főbb kutatási feladatokat.

a) A világkorreláció érdekében meg kell oldani

-- a Tethys és Paratethys (utóbbi középső és keleti része között is) korrelációját

	Tethys	Középső Paratethys	K-i Paratethys
pliocén	piacenzien zancleanien (tabianien) messinien ortonien	romanien dacien	akosgillien kimmerien
miocén	serravallien langhien burdigallien akvitánien	pontien pannon s. str. (malvesien) szarmatien badenien karpátien ottnangien eggenburgien egerien	poutien meotien szarmatien s. l. konkien karsgantien csokrakien tarhanien kocsahurien szakarallien kaukásien

-- a miocén alsó és felső határának pontos definiálását és a miocén belüli határok megvonását plankton-Foraminiferák alapján.

b) A szuper-emeletek feltételes hasz- nálátát nagy vita után határozták el.

- girondien (cortemilien) = alsómiocén
- cesselien = középsőmiocén
- castellanien = felsőmiocén
- rosselien = pliocén

c) A globális kronosztratiográfiai (geo- kronológiai) skála neogén emeleteinek a Mediterrán Tethys neogén emeleteit tekint- hetjük.

d) A következő kongresszus témájául a mediterrán területen előfordult világvi- szonylatú események hatásának tanulmá- nyozását tűzték ki.

További határozatok: A kongresszus az 1975–1979. időszakra 15 tagú Végre- hajtó Tanácsot választott J. SENES elnök- ségével. Elfogadta Görögország megbízását az 1979-ben Athénben rendezendő VII. kongresszusra és 5 munkacsoporthoz hozott létre (mikropaleontológia, molluszkák, ger- incesek, radiometrikus kor és paleomag- nesség, Paratethys) az egyes feladatok megoldására.

A kongresszushoz két elő és két utó- kirándulás csatlakozott. A szervezőbizott- ság felkérésére a D utókirándulást a Ma- gyarhoni Földtani Társulat vállalta. A háromnapos tanulmányút a magyarországi egerien és neogén közelítőleg teljes szel- vényét mutatta be a következő útvonalon: Bratislava – Rajka – Hosszúpereszteg (pan- non), Balatonkenese (pannon) – Várpalota – Bántapuszta (karpátien) – Várpalota – Szabóháza (badenien) – Tinnye (szarma- tien) – Máriahalom (egerien) – Tinnye (pan- non) – Eger (egerien) – Kazár (ottnangien- karpátien) – Sámsonháza (karpátien-bade- nien-szarmatien) – Szécsény (eggenburgien).

A kirándulásvezetőben BÁLDI T. a magyarországi egerien, HÁMOR G. az alsó- és középsőmiocén, JÁMBOR A. a felsőmiocén és pliocén összefoglaló leírását tette közzé, az alapszelvények bemutatásában rajtuk kívül BODA J. és KÓKAY J. tagtársaink vettek részt.

A MFT elnöksége a kongresszusi kirándulás 11. országból származó 24 külföldi résztvevője tiszteletére szeptember 10-én fogadást adott a MTESZ székházában.

HÁMOR G.

Az Európai Földtani Társulatok Találkozója, Reading 1975. szeptember 8—12.

Az Európai Földtani Társulatok első Találkozóját 1975. szeptember 8 és 12. között tartották a hangulatos középangliai egyetemi városban, Readingben. A rendezés költségeit a Geological Society of London és a Readingi Egyetem vállalta, míg a szervezési feladatok országnérsége Readingi Egyetemre várt, amelynek gárdája P. ALLEN professzor és a fáradhatatlan Mrs. D. M. POWELL vezetésével biztosította a meglehetősen feszített program zavartalan lebonyolítását. A mintegy 400 résztvevő között európa csaknem valamennyi földtani társulatának képviselői jelen voltak, sőt magánembereként számos tengerentúli (egyesült államok-beli, brazil, ausztrál, új-zélandi, rhodéziai hong-kongi) geológus is volt a résztvevők között. A Magyarhoni Földtani Társulatot SZÉKYNÉ FUX VILMA társelnök és BÉRCZI István titkár képviselte, rajtuk kívül, a Szervező Bizottság vendégeként BÁLDI Tamás vett részt a Találkozón.

A szervezők célja az volt, hogy a szekciókra bontott szakmai programon kívül — amelyben helyet kapott az érc- és kőolaj- és mérnökgeológia, valamint Európa földtörténeti és tektonikai fejlődésének főbb kérdései — a jelenlevők megvitassák egy, az európai földtani társulatokat tömörítő nemzetközi szervezet létrehozásának kérdését. A sokszor késő éjszakába nyúló hivatalos tárgyalások és magánmegbeszélések eredményeképpen kialakult az az egységes álláspont, hogy a tervezett nemzetközi szervezet létrehozása kívánatos összhangban van a Hesinki dokumentumok szellemével, súlyos hiba lenne azonban kellő előkészítés és pontos megfogalmazott tevékenységi háttér nélkül megalkítani. (Magánbeszélgetésben C. A. RAO brazil geológus hozta fel negatív példaként a Latin-Amerikai Földtani Társulatok

Regionális Szervezetének sorsát, amelyet 1974-ben Caracasban létrehoztak ugyan, de előre kidolgozott programok, tevékenységi terv híján a Szervezet látható eredményt még nem produkált.)

Mindezek figyelembevételével a delegátusok egyhangú döntéssel Időközi Szervező Bizottság létrehozását határozták el. Tagjai: Percy ALLEN (elnök); D. V. AYER, F. W. DURMING, C. McCANN, J. WATSON, A. HEPWORTH (mind Nagy-Britannia); J. AUBOUIN (Franciaország); M. ZUFFARDI (Olaszország); K. BJODIKKE (Norvégia); G. S. DZODZENTIDZE (Szovjetunió); G. LUTTIG (NSZK); M. JANKOVITS (Jugoszlávia); P. FONTVILLE (Spanyolország); W. KRANTZ (Hollandia); és Svédország egy később kijelölendő képviselője. Az Időközi Szervező Bizottság dolgozza ki a leendő Európai Szervezet alapszabályát, működési szabályzatát.

A Találkozó magyar vonatkozása — az érces, illetve alkalmazott földtani és kőolajföldtani szekcióban elhangzott hozzászólásokon kívül — hogy a Londoni Földtani Társulat fogadásán SZÉKYNÉ FUX VILMA társelnök társulatunk jubileumi emléklapoktétjét nyújtotta át a Londoni Földtani Társulat soros elnökének Sir Peter KENT-nek, francia nyelvű üdvözlő beszédében kiemelve, hogy a plakettel Európa rangidős földtani társulatát kívánja Európa harmadik társulata megtisztelni. A szép kivitelű plakett és a gesztus igen kedvező benyomást tett a megajándékozottakra és a résztvevőkre egyaránt.

A találkozó sikeres kezdeményezésnek bizonyult, amit az bizonyít legjobban, hogy mindenki egyetértett abban, hogy a hasonló rendezvényeknek jövőjük van. Folytatás 1977- vagy 1978-ban, Franciaországban vagy Hollandiában.

A „Geologische Bundesanstalt in Wien” fennállásának 125. évfordulója

A „Geologische Bundesanstalt in Wien” 1975. szeptember 12—13-án ünnepelte fennállásának 125. évfordulóját, melyre meghívta a környező államok földtani

intézeteit, szaktudományi egyesületeit. Tekintettel a Magyar Állami Földtani Intézet alapítási körülményeire, a Magyarhoni Földtani Társulat 1848. óta vitt tudomány-

szervező szerepére, valamint az élénk szakmai kapcsolatokra és a hazai hasonló jubileumokon megnyilvánult magasszintű osztrák képviselőkre, a rendezvényen a hazai földtudomány a Központi Földtani Hivatal, a Magyar Állami Földtani Intézet és a Magyarhoni Földtani Társulat képviselőiből összeállított 8 tagú delegációval vett részt. A Magyarhoni Földtani Társulatot az elnökség határozatára HÁMOR Géza főtítkárral képviselte.

A jubileumi ünnepi ülést 1975. szeptember 12-én tartották az Intézet dísztermében.

Az ülésszak másnap Wien – Linz – Salzburg útvonalon az Alpok nagyszerkezetét bemutató tanulmányi kirándulással, illetve a Bécsi Nemzeti Múzeum drágakő-gyűjteményét bemutató programmal egészült ki.

Az ülésszak a szövetségi kultuszminiszter védnökségével és részvételével zajlott, programjában emlékbeszéd, üdvözlések, kitüntetések átadása, kamarakoncert és miniszteri fogadás szerepelt.

Figyelemre méltó és további együttműködésünk szempontjából jelentős az osztrák kormány által, az Intézet első igazgatója, Dionysos STUR emlékére alapított tudományos ösztöndíj. Az ösztöndíjat évente három fiatal külföldi geológus pályáztatja meg egy-egy hónapi időtartamra.

Pályázni lehet azokból az országokból (területekről), ahol Dionysos STUR munkásságát kifejtette (Csehszlovákia, Magyarország, Jugoszlávia). A pályázati felhívásokat az illetékes földtani intézetek kapják meg és tehetnek javaslatot az osztrák fél számára.

Az ülésszakon az osztrák tudományos élet jeles képviselői mellett megjelentek Csehszlovákia, Magyarország, a Német Szövetségi Köztársaság képviselői.

Magyar részről a jubileumot dr. FÜLÖP József akadémikus, a Központi Földtani Hivatal elnöke személyes képviselője útján levélben köszöntötte, dr. KONDA József igazgató a Magyar Állami Földtani Intézet nevében mondott üdvözlő szavakat, dr. HÁMOR Géza főtítkárral átadta a Magyarhoni Földtani Társulat díszoklevél formában készített emlékiratát és a társulat 125. éves jubileumi emléklapját.

A jubileum alkalmából a Geologische Bundesanstalt levelező tagjai sorába választották magyar részről dr. FÜLÖP József akadémikust.

A jubileumi ülésszak plenáris ülésén és a magánbeszélgetéseken osztrák részről történt megnyilatkozások egyértelműen a szakmai kapcsolatok fontosságára, erősítésére irányultak.

A brnoi nemzetközi petroarcheológiai kongresszus (1975. április 21–25.)

1975. április 21–25. között Brnóban nemzetközi petroarcheológiai kongresszust rendeztek, amelyre a rendező J. E. Purkyne egyetem részéről én is meghívást kaptam.

A 4 napos kongresszus első napján megtekintettük a brnoi archeológiai múzeumot, ahol eredetiben láthatók BURJÁN festőművész összes öslényain tárgyú festményei.

A 2. és 3. napon előadások hangzottak el, a 4-ik napon pedig tanulmányi kirándulást rendeztek, aminek során a Brno környéki nevezetes archeológiai feltárásokat, a morvai karszt területének ősember lakta barlangjait majd a „Nagy Morávia” és Mikulčice hatalmas ásatásait mutatták be.

Az előadások közül magyar vonatkozásban említésre érdemes a lengyelországi kereskedelmi útvonalairól, to-

vábbá TRDLÍČKA Z. előadása a Časlavi erődítmény rendszer építéséhez Visegrádról a Dunán szállított andezittufáról, amit abban az időben cement helyett kötőanyagként használtak az építkezéseknél.

A brnoi Spolecnost pro Mineralogie a Geologie ülésén (a kongresszus 3-ik napján este 7 ó-kor kezdődő ülésén), cseh nyelven előadást tartottam „A Pannóniai Medence kristályos aljzata” címmel.

Az előadásnak igen nagy sikere volt, hallgatóim még este 9 ó-kor is adták fel kérdéseiket a Pannóniai köztesmasszívum földtani fejlődéstörténetével kapcsolatban.

Az előadás után megmutatták a földtani tanszék vendégkönyvét, amelyben 1931. V. 22-i bejegyzéssel a prágai Károly Egyetem kirándulása résztvevőjeként e beszámoló szerzőjének neve is szerepel.

JANTSKY Béla

VIII. Magyar Diffrakciós Konferencia

A VIII. Magyar Diffrakciós Konferenciát 1976. április 22–26. között rendezte az Eötvös Loránd Fizikai Társulat Tihanyban. A konferencián mintegy 60 magyar és 60 külföldi szakember vett részt. A hivatalos nyelv az angol volt. A szervezés rendkívül jól sikerült. A munkák bemutatásának három formáját alkalmazták: hosszabb általános előadások, rövidebb szóbeli előadások speciális témákról, valamint faliújságon való bemutatás (poster). Különösen ez utóbbi forma aratott tetszést kötetlensége és az idő jó kihasználása miatt.

A konferencián 3 nagyobb témakör szerepelt: 1. egykristály-szerkezetvizsgálat, 2. folyadékok szerkezete, 3. pormódszerek. Az ásványtani, és a földtani kutatásban alkalmazott röntgenvizsgálatok szempontjából a pormódszerek témaköre volt a legérdekesebb. A kvantitatív fázisanalízis terén különösen GADÓ Pál és munkatársai (Fémipari K. I.) hoztak sok újat azáltal, hogy a régóta fennálló és ismert problémákat számítógéppel igyekeznek megoldani (pl. csúszztérválasztás, Náray-féle konstan-

sok, orientáció, reális szerkezet figyelembevétele). J. FIALA a kvantitatív fázisanalízisre számítógépes optimalizációs módszert mutatott be. Ásványtani vizsgálatokban is jól alkalmazhatók azok a módszerek, amelyeket a porfelvételekből az elemi cella meghatározására, indexelésére (R. SHIRLEY), a cellaméreték pontos mérésére (S. POPOVIĆ), valamint a vonalprofilanalízisre vonatkozólag ismertettek.

A konferencián néhány speciálisan közzetekre és ásványokra vonatkozó munkát is bemutatattak, így SASVÁRI J. és VARGHA N. a neogén, ún. pergő márgák fázisanalíziséről, K. PAWLOWSKI a feketekőszén grafitá alakulásáról, NEUBAUER I. és RÖMWALTER A. műszaki cirkon kristályosodásáról, GADÓ P. és ZÁBRÁČZKY J. a korundpreparátumok kitüntetett orientációjának meghatározásáról.

A konferencia előtt Budapesten R. SHIRLEY angol kutató háromnapos tanfolyamot tartott a pormódszerekben az utóbbi években elért fejlődésről.

VICZIÁN István

Az 1975. évi Freibergi Bányász—Kohász Napok

Mint már évek óta, a Freibergi Bányászati Akadémia 1975. évben is megrendezte, május 21–23. között a Bányász-Kohász Napokat. A rendezvények fő témája a környezetvédelem volt: a víz, a levegő és a talaj védelme a bányászati környezet szennyező hatására, továbbá a zajártalom elleni védekezés a bányáiparban.

A Magyarhoni Földtani Társulatot CSIKY Gábor és CSONGRÁDI Jenő képviselték.

A plenáris ülésen, május 21-én, D. ROTTER rektor üdvözölte a résztvevőket, majd F. ULLMANN Freiberg város polgármestere köszöntötte a vendégeket. A megnyitó előadást az NDK minisztertanácsának elnökhelyettese, H. REICHELTE tartot-

ta, „Környezetvédelem a bányászatban, mint az NDK környezetvédelmi politikájának jelentős tényezője” címmel.

A május 22. és 23-án tartott számos, zömmel műszaki előadás közül két földtani vonatkozású említhető meg: 1. R. WIENHOLZ professzor vitaindító előadása, „A földtani tudományok szerepe a környezetvédelemben”, továbbá 2. H. J. RÖSLER professzor előadása, „Nyomelemek az iparban és a bioszférában” címmel.

Ézenkívül 24-én kirándulást rendeztek a Szász-Ércheegységbe. A házigazdák kulturális programról is gondoskodtak.

dr. CSIKY Gábor

Tanulmányút a Német Demokratikus Köztársaságban

A MFT Északmagyarországi Területi Osztályától JURÁSZ András, JÓZSA Gábor, KÉRI János, MAJOROS LÁSZLÓNÉ és MÉSZÁROS Zoltán 1975. május 26-tól június 4-ig tanulmányúton volt a Német Demokratikus Köztársaságban.

A tanulmányút során bejártuk a Harz és Kyffhäuser hegységet. A felszínen a gipsz és anhidrit karsztot és szerkezetét,

a karsztforrásokat és víztározókat tanulmányoztuk (Uftrungen környéke, a Harz és Aue folyókon levő víztározók).

Megtéktettünk több anhidrit külfejtést (Uftrungen, Niedersachswerfen) és barlangot. (Jelentősebbek Rübelandban a Hermann és Baumann, és Kyffhäuser hegységben a híres Barbarossa barlangok).

Láttuk a rézpala-bányászat nyomait és

bemutatták számunkra azokat a felszíni mozgásokat és károkat, amelyeket a német szakemberek szerint a rézpala-bányászattal összefüggő vízkiemelés okoz.

A tanulmányút eredménye az volt, hogy olyan földtani felépített-

ségi területeket tanulmányozhattunk, amelyet Magyarországon nem láthattunk. Német vendéglátóknak igen szívesek voltak.

dr. JUHÁSZ András

A IX. Nemzetközi Szedimentológiai Kongresszus (Nizza, 1975)

A Szedimentológusok Nemzetközi Aszociációja 1975. július 6–13. között rendezte meg IX. kongresszusát Nizzában. A közel ezer résztvevő csaknem 40 országból érkezett; az előadással szereplők száma meghaladta az ötszázat. Az előadásprogramot szerencsésen egészítette ki egy egy napos kirándulás a Tengeri Alpok (Szubalpi hegyláncok) területére.

A kongresszus rendkívül széles tematikai skálát fogott át. Általános tanulságként megállapítható volt, hogy míg a re-

ens üledékképződést, a nagyszabású szintéziseket, és a jól vizsgálható, általános üledékképződési folyamatokat tárgyaló előadások nagy tömegeket vonzottak, addig a szűkebb területek helyi problémáit bemutató előadásokat csekély érdeklődés kísérte.

A záróülésen az Asszociáció elnöke FRIEDMAN professzor bejelentette, hogy a X. Nemzetközi Szedimentológiai Kongresszus Izraelben lesz, 1978-ban.

VÖRÖS Attila

A mérnöknők és tudományos pályán működő nők IV. világkongresszusa (Krakkó, 1975. IX. 8–13.)

1975 szept. 8–13. között tartották Krakkóban a mérnöknők és tudományos pályán működő nők IV. világkonferenciáját. A MTE Sz nőküldöttség tagjaként e sorok írója is részt vett ezen a rendezvényen. A konferencia munkáját hat szekcióban végezte. A 6. szekció a nyersanyag-és energiaforrások problémakörével foglalkozott. Az előadások középpontjában különösen két témakör állott: 1. A környezet védelme széntüzeléses ipari létesítmények esetében, 2. Újfajta energiaforrások kutatása.

Az első témakörbe tartozó előadások (főként lengyel előadóktól) lényegesen új és általános érvényű megoldásokról nem

számoltak be, inkább helyi jellegű megoldásokat javasoltak.

A második témakörben azonban sok érdekes előadás hangzott el. Hallottunk például arról, hogy Japánban alagútépítésnél a hagyományos robbantásos technikával szemben igen előnyösnek mutatkozik a kőzetek megbontása mikrohullámokkal történő gyors lokális felmelegítéssel. Sokat hallottunk a geotermikus energiák hasznosítására világszerte folyó kísérletekről. Sok szó esett a fejlődő országok nyersanyag kincseiről. A konferenciát néhány kulturális programmal és kirándulásokkal tarkították.

VOGL Mária

A KBGA Szedimentológiai Bizottságának Iovói ülése (1975. IX. 23–29.)

A Szedimentológiai Bizottság ülése két részben zajlott le. Szeptember 23–25. között az Ukrán Tudományos Akadémia Iovói Földtani-Geokémiai és Fűtőanyagkutató Intézetének tanácstermében előadásokra, illetve az egyes nemzeti delegációk beszámolóira került sor. Szeptember 26–29. közötti az ülés résztvevői kirándulás keretében ismerkedtek meg az Ukrán-Kárpátok földtani felépítésével.

Az első napi ülésen (szeptember 23-án) az Ukrán-Kárpátok kréta képződményeit ismertető előadásokra került sor. Ezek el-

hangzása után A. SLACZKA főszerkesztő mutatta be a Kárpát-medence kréta időszaki képződményei paleotranszport munkatérképét.

A programot a nemzeti delegációk tagjainak hozzászólása zárta, amely áthúzódott a következő napi (szeptember 24-i) ülésre is. Ennek keretében HAAS J. röviden ismertette a hazai kréta időszaki képződményeket, illetve tájékoztatást adott a Magyar Rétegtani Bizottság elmúlt három esztendőben végzett munkájáról.

Szeptember 25-én külön ülést tartott a

Szedimentológiai és a Sztratigráfiai Bizottság.

A KBGA Konferenciák hagyományait követve a Lvovi ülés után is sor került közvetlen, terepi tapasztalatcserére és a szedimentológiai, illetve rétegtani problémák terepi áttekintésére. A kirándulás útvonalát a szovjet fél úgy állította össze, hogy az demonstrálja az Ukrán-Kárpátok szerkezeti egységeit és az egyes egységek rétegtani karakterét. A szerkezeti osapásra nagyjából merőlegesen két szelvényvonal mentén ismertették meg a résztvevőkkel a földtani felépítést, először Lvov – Sztrij – Vereckei hágó – Poljana – Ungvár, majd Huszt – Mezsgorje – Viskovszki hágó – Sztrij – Lvov irányokban.

Az ülés és a kirándulás tapasztalatai a következőkben összegezhetők:

1. Az ülések és a kirándulások jól szervezettek, alaposan előkészítettek voltak.

2. A Szedimentológiai Bizottság tevékenysége eredményes, a témák feldolgozása megfelelő ütemben halad.

3. A jól szervezett kirándulások egyrészt lehetőséget nyújtottak az ÉK-i Kárpátok szerkezetének, másrészt fiatal mezozoos-paleogén, illetve részben neogén üledékes képződményeinek megismeréséhez.

4. A kirándulások útvonalát bemutató metszetek és szelvények rendkívül alapos térképező, szerkezetelemző és nyersanyag-kutató munkákra utalnak.

A Szedimentológiai Bizottság következő ülésére 1976. szeptemberben, Romániában kerül sor. Témája a karbonátos kőzetek szimpoziuma, illetve a paleogén paleo-transzport térképmodellek megvitatása.

HAAS János, KÖRPÁS László
SZÜCS István, dr. JÁMBOR Áron

Nemzetközi kooperációval készülő térkép

A Moszkvai Állami Egyetem „a geológiai környezet változásai az emberi tevékenység hatására Kelet-Európa területén” című térképatlasz készítését kezdeményezte.

Az atlasz a következő lapokat fogja tartalmazni:

a) a geológiai környezetváltozás térképét a hasznos ásványi nyersanyagok felárásával kapcsolatban;

b) a geológiai környezetváltozás térképét az ipari, lakó- és út-építésekkel kapcsolatban;

c) a geológiai környezetváltozás tér-

képét a hidrotechnikai és meliorációs építésekkel kapcsolatban;

d) az emberi tevékenység hatására keletkezett környezetváltozások komplex térképét.

A nemzetközi kooperációval megvalósítandó 1 : 2,500,000 méretarányú térkép előkészítése ügyében megbeszélések voltak Moszkvában 1975. szeptember 29 – október 3. között. A Magyar Állami Földtani Intézet részéről dr. RÓNAI András vett részt a tárgyaláson, Társulatunkat dr. PAÁL Tamás képviselte.

A KBGA Ásványtan-Geokémiai Bizottságának „Az üledékes kőzetek geokémiája” témájú munkaulésszaka (Krakkó, 1975. XI. 11 – 15.)

Az ülészakon Bulgária (J. UZUNOV), Csehszlovákia (V. CAMBEL), Jugoszlávia (L. BARICS), Lengyelország (I. GUZVA, W. NAREBSKI), Magyarország (BOGNÁR L., CSALAGOVITS I., PÉCSINÉ-DONÁTH É.) és a Szovjetunió (V. I. PAVLISIN) képviselői vettek részt.

Az ülészakon a résztvevők beszámoltak az egyes országokban folyó nyomelem-kutatásokról, az elért főbb eredményekről, a kutatási módszerekről és bemutattak egy-egy konkrét kutatást.

Az üléseket követően a vendéglátók terepbejárást szerveztek a kárpáti flis területekre, a Pieninekre és a lengyel Tát-rába.

Az ülészak végeztével, vitát követően

a résztvevők záróközléményt írtak alá, melyben a KBGA tagállamainak további együttműködési terve került megfogalmazásra az üledékes nyomelemkutatásokra vonatkozóan. Ezt a közös dokumentumot minden országban eljuttatták az illetékes földtani hatósághoz (magyarországon a KFH-hoz). A dokumentum szerint a résztvevő országok a jövőben azonos módon kell, hogy feldolgozzák nyomelemkutatási eredményeiket és a nyilvántartásra kidolgoznak egy katalógust. A KBGA 1977-es kongresszusa ezt megvitatja és az ott elfogadott elvek alapján alakítják ki a közös „adatbank”-ot az üledékes kőzetek nyomelemzésére vonatkozóan.

BOGNÁR László

75. éves a Szabó József emlékérem

A Magyarhoni Földtani Társulat a magyar földtan megalapítójának, legelső hazai geológusunk Szabó Józsefnek, a budapesti Tudományegyetem első ásvány-földtani professzorának emlékezetére Szabó József emlékérem alapítását határozta el az 1897. évi február 3-án tartott közgyűlésen, „oly természetvizsgálók kitüntetésére, akik mint az ásvány-földtani szakcsoport valamely ágának kutatói, a tudományt kiemelkedő értékű munkával, a szakcsoportot önálló kutatások alapján új adatokkal, eredményekkel, gyarapították.” Az 1910. évi közgyűlés az eredeti ügyrend idézett részét akképp módosította, „hogy az ne a kitüntető szerzőről vagy szerzőkről, hanem a kitüntető munkáról vagy munkákról szóljon”, vagyis az emlékérem nem a szerző, hanem a munka kitüntetésére szolgál, amiről a közelmúltban néha megfeledkeztünk! A Társulat az emlékérmeket az arra érdemesített munka szerzőjének 3 évenként az évi közgyűlésen adományozza.

A Szabó József emlékérem, mint a hazai földtan kimagasló műveléséért kiérdemelt legnagyobb magyar tudományos kitüntetés első ízben az 1900. évi februári közgyűlésen, vagyis ezelőtt 75 évvel került kiadásra, amikor BÖCKH Jánosnak, a M. A. Földtani Intézet igazgatójának adományozták. Azóta a kitüntetettek alábbi névsora ill. felsorolt munkáik híven tükrözik tudományunk fejlődését és haladó irányzatát. Az 1975. évi közgyűlésen 26-szor került sor az emlékérem kiadására, melyet az ajánlóbizottság javaslatára a választmány egyhangú határozata alapján, a közgyűlés hozzájárulásával a Társulat elnöke SZÉKYNÉ FÜX VILMÁNNAK nyújtott át. A Szabó József emlékéremmel kitüntetett munkák jegyzéke:

1. 1900. BÖCKH János: Adatok az Iza völgye felső szakasza geológiai viszonyainak ismeretéhez, különös tekintettel az ottani petróleumtartalmú lerakódásokra. M. K. Földtani Intézet Évkönyve, XI. k. 1. f. 1894.
A háromszékmegyei Sósmező és környékének geológiai viszonyai, különös tekintettel az ottani petróleumtartalmú lerakódásokra. M. K. Földtani Intézet Évkönyve, XII. k. 1. f. 1895.
2. 1903. UHLIG Viktor: Die Geologie des Tatragebirges. I. Einleitung und stratigraphischer Teil. II. Tektonik des Tatragebirges. Denkschriften der mathematisch-naturwissenschaftlichen Klasse der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien. Band LXIV u. LXVIII. 1897 u. 1900. Wien.
3. 1906. KALECSINSZKY Sándor: I. A szvátai meleg és forró konyhasós tavakról, mint természetes hőakkumulátorokról. II. Meleg sós tavak és hőakkumulátorok előállításáról. Földtani Közönlöny XXXI. kötet, 1901.
4. 1909. PETHŐ Gyula: Die Kreide-(Hyperesenon-) Fauna des Peterwardeiner (Pétervárad) Gebirges (Fruska-Gora). Palaeontographica Band LII., Stuttgart 1906.
5. 1912. PÁLFY Mór: Az erdélyrészi Ercs hegység bányáinak földtani viszonyai és értekezései. M. K. Földtani Intézet Évkönyve, XVIII. k. 4. f. 1911.
6. 1915. ID. LÓCZY Lajos: A Balaton környékének geológiai képződményei és ezeknek vidékek szerinti telepedése. A Balaton Tudományos tanulmányozásának eredményei. I. kötet 1. rész. Bpest, 1913.
7. 1918. BALLENEGGER Róbert: A tokaj-hegyaljai nyirok talajról. Földtani Közönlöny, XLVII. kötet, 1917.
8. 1921. TOBORFFY Zoltán: A csillámok. Adatok a hazai és külföldi csillámok felismeréséhez és meghatározásához. K. M. Természet-tudományi Társulat kiadványa. 1916.
9. 1924. KRENNER József: Schafarzikit ein neues Mineral. Zeitschrift für Kristallographie u. Mineralogie. Band LVI. Leipzig, 1921.
10. 1927. NORCSA Ferenc: Die Familien der Reptilien. 1923. Berlin.
11. 1930. ZIMÁNYI Károly: Kristálytani vizsgálatok Krassó-Szörény vármegye pyritjein. Matematikai és Természettudományi Értesítő, XLI. kötet. M. Tud. Akadémia. 1924.
12. 1933. LŐRENTHEY Imre: Die fossilen Decapoden der Länder der ungarischen Krone. Geologica Hungarica, series paleontologica. Fasciculus 3. 1929.
13. 1936. VENDL Aladár: A Szászvárosi és Szebeni Havasok kristályos területe. Geologica Hungarica, series geologica. Tomus 4. 1932.
14. 1939. RAKUSZ Gyula: Die oberkarbo-

- nischen Fossilien von Dobsina und Nagyvisnyó. *Geologica Hungarica, series paleontologica. Fasciculus 8. 1932.*
15. 1942. ROZLOZSNIK Pál: Bevezetés a nummulinák és assiljinák tanulmányozásába. M. Á. Földtani Intézet Évkönyve, XXVI. k. 1. f. 1924.
16. 1946. MAJZON László: Adatok egyes kárpátaljai flisrétegekhez, tekintettel a Globotruncanakra. M. Á. Földtani Intézet Évkönyve, XXXVII. k. 1. f. 1943.
17. 1948. ID. NOSZKY Jenő: A Cserhátság földtani viszonyai. Magyar Tájékozódási Földtani Leírása, III. k. 1940.
18. 1950. VENDEL Miklós: Életműért adományozott „Centenárius Szabó József emlékérem”, a Magyarhoni Földtani Társulat jubiláris éve alkalmából.
19. 1954. VADÁSZ Elemér: Magyarország földtana. Akadémiai kiadó, 1953.
20. 1958. SZÁDECZKY-KARDOSS Elemér: Szénkőzettan. Akadémiai kiadó, 1952.
21. 1961. SZÖRÉNYI ERZSÉBET: Bakonyi kréta Echinoideák. *Geologica Hungarica, series paleontologica. Fasciculus 26. 1955.*
22. 1963. PANTÓ Gábor: A rudabányai vasércvonalat földtani felépítése. M. Á. Földtani Intézet Évkönyve, XLIV. k. 2. f. 1956.
23. 1966. SCHRÉTER Zoltán: A Bükk-hegység felső-permi Brachiopodái. *Geologica Hungarica, series paleontologica, Fasciculus 28. 1963.*
24. 1969. FÜLÖP József: A Bakonyhegység alsó-kréta (berriázi-apti) képződményei. *Geologica Hungarica, series geologica, Tomus XIII. 1964.*
A Villányi-hegység krétaidőszaki képződményei. *Geologica Hungarica, series geologica, Tomus XV. 1966.*
25. 1972. KOCH Sándor: Magyarország ásványai. Akadémiai kiadó, 1966.
26. 1975. SZÉKYNÉ FUX VILMA: Telkibánya ércesedése és kárpáti kapcsolatai. Akadémiai kiadó, 1970.

Megjegyezzük, hogy a felsorolt 26 Szabó-emlékermes közül öt tagunknak a Társulat elhunytuk után adományozta az érmet. A posztumusz emlékérmesek: PETHŐ Gyula, KRENNER József, LŐRENTHEY Imre, RAKUSZ Gyula és ROZLOZSNIK Pál.

Dr. CSIKY Gábor

Jubilál a „Hidrológiai Tájékoztató”

1975. évben tizenötödik évfolyamába lépett a Hidrológiai Tájékoztató. 1961-ben Dr. PAPP Ferenc egyetemi tanár, a Magyar Hidrológiai Társaság akkori elnökének kezdeményezésére jött létre időszakos kiadványként. Kezdetben évi három, majd 1963-tól évenként egy száma jelent meg, oldalszám szerint majdnem azonos terjedelemben. Az első kilenc évben füzetenként 1000–2200 példányszámban, majd 1970-től, a Forrás Tanácsai és Vízügyi Vállalatok Egyesülésével közös kiadványként 3000-es példányszámban. Az elmúlt tizenöt év alatt 20 alkalommal jelent meg. 982 közleménnyel, összesen 2240 oldal terjedelemben.

Az elmúlt 15 év számait végignézve megállapíthatjuk, hogy a kiadvány megjelenése nem volt hiábavaló. Nemesak az 1961. évi „Beköszönőben” vázolt célkitűzéseknek tett eleget. A Magyar Hidrológiai Társaság hivatalos folyóirata, a „Hidrológiai Közlöny” mellett célszerű volt ennek a második kiadványnak a megjelenése is. A nagy számban megjelent cikkek,

mind tartalomban, mind változatosságban és időszerűségben értékesek. Számos neves szerző irt tanulmányokat, anyagi érdek nélkül. Ezt bizonyítja az olvasók elismerő véleményének sokasága is.

A kiadvány hasábjain, a vizgazdálkodás egész területét átfogó tanulmányok iránt, nemesak a Hidrológiai Társaság tagjai, hanem más területek, így a földtan szakemberei is érdeklődnek. Számos geológus, földtani, — főleg hidrogeológiai tárgyú cikke jelent meg az egyes számokban. A vízföldtan, vízkutatás témakörben a legtöbb, — 131 szakközlemény látott napvilágot. Nagy jelentősége van ennek, figyelembe véve, hogy a földtani publikációs lehetőségek elég korlátozottak hazánkban.

A Hidrológiai Tájékoztatóban megjelent közlemények 17 szakterületbe csoportosíthatók. Ezek között a legfontosabbak: ismertetés, rövid hír, beszámoló, vízföldtan-vizkutatás, hidrológia, vízellátás-csatornázás, vizgazdálkodás-vízvédelem, vízkémia-vízminőség, meteorológia, vízepítés-vízrendezés, öntözés-mezőgazdasági víz,

hasznosítás, balneológia, víztisztítás, szennyvízkérdés, limnológia.

A közlemény a Magyar Hidrológiai Társaság szakosztályaiiban, területi szervezetében elhangzott időszerű és közérdeklődésű előadások, hozzászólások, egyesületi események és hírek közlésével az időszerű híradás szerepét is betölti.

A Hidrológiai Tájékoztatót a Magyar Hidrológiai Társaság egyéni és jogi tagjai a tagdíj ellenében, valamint a Forrás Tanácsai és Vízügyi Vállalatok Egyesülete tagvállalatai kapják. Könyvtárak és egyéb intézmények pedig folyóirat vagy kiadvány

cseré formájában juthatnak hozzá. A Hidrológiai Tájékoztató cikkeinek írása és a kiadvány szerkesztése társadalmi munkában történik. A Tájékoztatót 15 éve, vagyis indulásától kezdve Dr. VITÁLIS György szerkeszti, aki nagy szakmai hozzáértéssel, fáradságot nem ismerő lendülettel gyűjti össze évről-évre az időszerű szakanyagot, és rendezi azokat sajtó alá.

Elismeréssel üdvözljük a Hidrológiai Tájékoztató Szerkesztő Bizottságát, illetve szerzőit, a közlemény tizenhatodik évének indulásakor.

RÁSONYI László

Ifjúsági Bizottságok hírei

Az MFT Ifjúsági Bizottsága a TIT Természettudományi Stúdióval és az ELTE geológus KISZ-alapszervvel együttműködésben 1976. március 6-án „Ifjú Geológus Összejövetelt” rendezett a Természettudományi Stúdió Booskai úti épületében. A rendezvény célja az volt, hogy szórakoztató program keretében elősegítse az ifjú szakemberek és diákok szakmai-baráti kapcsolatfelvételét, az IB szakemberbázisának erősítését.

Az összejövetelt DANK Viktor, társulatunk elnöke nyitotta meg. Felhívta az ifjúság figyelmét azokra a feladatokra, amelyeket a magyar földtan vár tőlük, utalva a szakmai irányzatokra és az ifjúság beilleszkedésének általános problémáira. Ezt követően GALÁCZ András humoros diavetítéses összeállítás keretében a távolabbi és a közelmúlt ifjú geológusainak szakmai-tanulmányi életéből villantott fel epizódokat.

Az est további részében MINDSZENTY ANDREA vezetett tréfás csoportos szakmai vetélkedőt, majd a hagyományos geológusnótázás és tánc tetőzte a hangulatot.

Az összejövetel célját maradéktalanul elérte. Különösen öröndetes volt a geológiai szakközépiskola tanulói népes csoportjának aktív részvétele.

A Magyar Geofizikusok Egyesülete Ifjúsági Bizottsága az ifjú geológusok szakemberek számára 1976. április 1–3 között ankétot rendezett Dobogókőn a Nimród Szállóban. A kiválóan szervezett ankét célja egyrészt az volt, hogy az IB beszéljen tevékenységéről, ismertesse terveit, s ehhez az ifjú tagtársaktól javaslatokat gyűjtsön. Másrészt módot adott arra, hogy feltárja a fiatal szakemberek szakmai-továbbképzési problémáit, s ezek meg-

oldási lehetőségeit. Különös súlyt kapott a geofizikai kutatások fejlődési, illetőleg fejlesztési perspektívájának elemzése az új ötéves terv feladatainak vizsgálatá tükreben.

Az ankétot DERES János az MGE főtitkára nyitotta meg, majd KOMLÓSI Zsolt és PÁZSIT Imréné beszámolt az IB tevékenységéről, terveiről. E napirendi ponthoz hozzászólt BÉRCZI István társulatunk titkára. Hozzászólásában rávilágított a két rokon szakma társulatának közös feladataira (határterületi problémák vizsgálata, ajánlotta Ifjúsági Bizottságuk együttműködési szándékát ezek végrehajtásában.

Az (ankét második napján STEGENA Lajos (ELTE) a globális tektonikai elemletről tartott előadást, ADÁM Oszkár (KFH) pedig az ötödik ötéves terv feladatait ismertette. Ezt követően CREGLÉDI István a karotázsgeofizika problémáiról tartott előadást.

A napirend délutáni programját „fórum”-szerű szervezésben bonyolították. Az előzetesen írásban és a helyben felvetett kérdésekre a KFH, az ELGI, az OKGT üzei és vállalatai, az OFKfV, az egyetemek, valamint az MGE és társulatunk képviselői válaszoltak. A 42 kérdésre adott válasz széleskörű tájékoztatást biztosított a szakterület aktuális kérdéseiről.

Az ankét utolsó napján JANTSKY Béla tagtársunk érdeklődéssel kísért kirándulás keretében mutatta be Dobogókő környékének földtani-közetetani felépítését.

Az ankét a fiatal tagság aktivizálását, a problémafeltárást és a tájékoztatást együttesen biztosító rendezvények mintájul szolgálhat.

ANDÓ József

BISZTRICSÁNY Ede: Mérnökseizmológia. Akadémiai Kiadó Budapest, 1974. pp. 1—216. 118 ábrával.

Az utóbbi évtizedekben a hírközlési eszközök és -szolgálat fejlődésével párhuzamosan mind gyakrabban hallunk ijesztő híradásokat, látunk borzalmas részleteket több ezer, sőt több tízezer ember halálát okozó földrengésekről; mint legutóbb az 1976. éveleji quatemalai földrengésekről.

Nem kétséges, hogy a halálnak ilyen mértékű aratása ott és akkor következik be, ahol a lakóházak építései a földrengések lehetőségét, illetve azok várható méreteit nem vették figyelembe, és ha a földrengések kipattanására éjjel kerül sor, az alvó tömegekre a hirtelen bekövetkezett földrengések hatására otthonaik ráomlanak. Az említett quatemalai földrengésnél méreteiben és természeti valóságában bizonyára sokkal borzalmasabb lehetett az a múlt század eleji kaukázusi földrengés, amelynél kb. 800 (nyolcszáz!) szabadban élő hegyipásztor vesztette életét: vagy a leomló sziklák ütötték agyon őket, vagy az irtózatos robajjal ketté repedő hegyek többszáz méteres hasadékaiban lelétek halálukat nyájaikkal együtt.

A műszaki létesítményeknek a várható földrengésekre való tekintettel történő tervezésével ma már a földrengéstannak egy nagyon is összetett (komplex) tudományága: a mérnökseizmológia foglalkozik.

A földrengéstannak maga is összetett tudomány: műveléséhez és a szeizmikus jelenségek értelmezéséhez geológiai (közlelebről: földszerkezeti, geofizikai) és matematikai ismeretekre van szükség. Fokozza a téma nehézségét, hogy a földrengésjelenségek kétféle: szemünkkel látható és érzékszerveinkkel azonnal, kétségtelenül észlelhető-, valamint emberi érzékekkel nem, hanem csakis igen finom műszerekkel észlelhető rengéshullámokkal támadják Földünk „szilárdnak” vélt kergét. (Az előbbieket nevezük makro-, az utóbbiakat mikro szeizmikus rengéseknek.) Említsük meg, hogy az állatok a földrengés kipattanását megelőző, fokozottabban erős, de az emberek által még nem észlelhető mikro rengéseket is észlelik és elmenekülnek az epicentrum közelébe.

A mérnökseizmológia az eddig ismertett földrengéstannál jóval összetettebb tudományág. Műveléséhez több tudomány és tudományág neves művelőinek közös munkájára van szükség: így statikus, talajmechanikus, geológus, geofizikus, geoinformatikus, fizikus és matematikus szakértőkre.

BISZTRICSÁNY könyve e szerteágazó ismeretkörből a szorosabban vett szeizmo-

lógiai fejezetekre szorítkozik. Mindenekelőtt bevezeti az olvasót a földrengéstann alapvető ismereteibe. Az itt tárgyalt jelenségek közül a rugalmas visszapattanás elméletére szánt alfejezet ilyen összefoglaló kézikönyv jellegű műben első a magyar szakirodalomban, de mindössze tíz sorban. Hiányolható ez annál inkább, mert e jelenségnek a földrengést megelőző, illetve követő szabatos geodéziai mérésekből való nagyságrendi megállapítása kontinensbel-seji viszonylatban (az 1956. jan. 12-i dunaharaszti földrengés alkalmával) magyarországi mérések alapján vált lehetségessé.

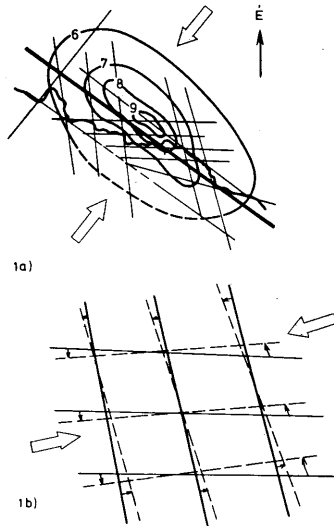
A rugalmas hullámokkal, illetve a rugalmas közegben keletkező feszültségekkel foglalkozó, nagyon alaposan kidolgozott, és az egész mű 20%-át kitevő fejezet a különféle rengéshullámokat írja le szabatos matematikai apparátussal. A nem szeizmológus olvasók számára a rövidre fogott, de nagyon világosan fogalmazott szövegek adnak a képletekbe foglaltakról eligazítást.

A 3. fejezet a földrengés-erősségi skáláról nyújt tájékoztatást. Ez a — mindössze 11 oldalnyi — nagyon hasznos fejezet lehetővé teszi a nemzetközi szeizmológiában használatos tucatnyi földrengés-erősségi adatainak megközelítő átszámítását. Fontosak ezek az adatok épp úgy, mint például a fészekmélységek meghatározása. (A mű első fejezetében — természetesen — röviden ezt a tárgykört is érinti.)

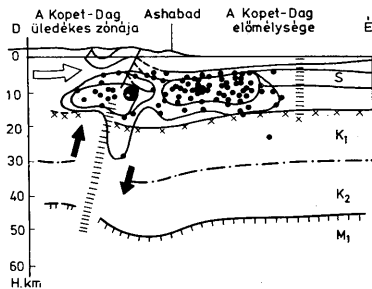
A következő, 30 oldalra terjedő fejezet az altalaj hatásával foglalkozik. Bevezetőben az 1948. október 6-i ashabadi katasztrofális földrengés izoseizmát állítja elének a helyi szeizmológiai obszervatorium közlései alapján.

Ashabad, Türkmenia fővárosa, a szovjet—iráni határ közelében; a Kopet-Dag hegylánc lábánál. A város évezredes története folyamán több ízben is elpusztult, de agyagból döngölt, tapasztott házait rövidesen újra építették. 1948-ban is — az 1963. évi szkopjeinél erősebb rengés hatására — csupán az epicentrumtól távolabbi néhány lakóház kivételével a város teljesen elpusztult. (Ma már a város kivétel nélkül korszerű, európai értelemben vett lakó- és áruházakkal, színházzal stb. teljesen újra épült.)

Mi okozta a több, mint százezer lakosú település többszöri pusztulását? Az alatta rejlő rácsszerkezet jellegű szeizmotektonikai törérendszer, amelyben a 30—40 másodpercig tartó földrengés tartama alatt a törések csapásiránya pillanatonként harmonikaszerűen megváltozik. Eközben a mélységben rejlő köztetőmegek EK-felől igyekeztek felnyomulni a Kopet-Dag vonulatában máris feltornyosult tömegekre.



1. ábra. a) Az Ashgabat főbbszöri pusztulását okozó töréses rácsszerkezet (BENDEFY L. 1973); b) A rácsos törések pillanatonkénti bekövetkező és ismétlődő deformációja a rengés tartama alatt (BENDEFY L. 1975)



2. ábra. Az 1948. évi ashgabadi földrengés alkalmával észlelt hipocentrumok mélységi eloszlása (SCSUKIN JU. K. 1976 M. Geof. XVII. évf. 1. sz. 7. old. 3. ábra)

A hegységben e rácsrendszer csapásirányainak megfelelő friss törések megállapíthatók voltak (1–2. ábra).

E fejezet utolsó oldalain (p. 98–99) a felszín borító talaj maradó alakváltozásait tárgyalja a szerző, összegezve a földrendési szempontból kedvező és kedvezőtlen körülményeket. Mind e helyütt, mind a korábbiakban nagy részletességgel tárja fel a mű (szavakban és matematikailag) a földrendések alkalmazásával keletkező különböző épületkárosodásokat kedvezőtlenül befolyásoló körülményeket.

Az 5. fejezet a földrendések kipattanásakor feloldódó energia gyakorisága, intenzitása és mérete közötti összefüggéseket tárja elénk, elsősorban GUTENBERG és RICHTER kutatásai alapján. A magyarországi viszonyokat BISZTRICSÁNY E., CSOMOR D. és KISS Z. vonatkozó földrendés-gyakorisági térképei alapján tárgyalja.

A „Szeizmotektonika” című 20 oldal terjedelmű fejezetet a nemrég elhunyt SZÉNÁS György írta. Bevezetőben 8 oldalon át tektonikai alapfogalmakról nyújt rövid összefoglalást, majd „A Kárpát-rendszer kialakulása és szerkezete” címen a Tectonophysics-ben megjelent angol nyelvű tanulmányának magyar nyelvű kivonatát adja. A benne közölt, a Föld tektonikai egységeinek összehasonlítását tartalmazó 6. l. táblázat, valamint CSOMOR Dezsőnek földrendés-veszélyességi, és CSOMOR D.–KÖRÖSSY L. földrendésmegoszlási térképei a legerősebb kapocs, amely ezt a fejezetet a téma gyakorlati oldalához fűzi. Végül SZÉNÁS Gy. E. GUBIN szovjet szeizmológusnak a Tien-San hegységben végrehajtott vizsgálatait említi példaként arra, hogyan lehet megközelítőleg előrejelezni egy esetleges földrendést valamely fiatal lánchegység környezetében.

Ami a földrendések előrejelzését illeti, SZÉNÁS is úgy vélekedik, hogy a kéregdeformációk meghatározásának legismertebb és ma leginkább elfogadott módja a szabatos geodéziai mérés. Téves azonban az a megállapítása, hogy „a geodéziai méréseknek az az alapvető hibája van, hogy nem lehet őket akármilyen rövid időközönként megismételni. A kéregdeformációk mértékére csak a folytonos észlelés adhatja megbízható felvilágosítást.”

Ez a megfogalmazás merőben téves, mert a szabatos szintezések, illetve háromszögelések vagy egyéb szabatos alappont-meghatározások megismétlési időintervalluma elsősorban a várható elmozdulások nagyságától függ. Nyilván sokkal rövidebb idő múltán ismételhető meg (a nálunk megkívántnál észrevehetően kisebb pontossággal) bármiféle szabatos geodéziai mérési eljárás Japánban, ahol egy-egy jó

közepes erősségű földrendés alkalmazásával az alappontok néhány dm-től több méterig terjedő elmozdulást végeznek horizontális és vertikális irányban. Ezzel szemben nálunk egy olyan földrendés alkalmazásával, mint az 1956. január 12-i volt, amely négy faluban okozott tetemes anyagi károkat, a Széchenyi-hegyi csillagvizsgálónak Passage-pillére mindössze 21 mm-rel emelkedett meg. Hasonló nagyságú elmozdulást tapasztaltunk 10 hónappal a földrendés után a visegrádi kanyar szikláiba beépített egyes szintezési alappontokon is.

A megismétlés intervalluma függ továbbá attól, milyen szabatoságú műszereket alkalmaznak, és milyen magasfokú gyakorlati rendelkeznek az észlelők.

A könyv egyik legfontosabb része a földrendéshullámoknak az épületekre gyakorolt hatását tárgyaló fejezete. A rengés keltette alakváltozásokat épületfajtánként tárgyalja építési anyaguk és az emeletek száma szerint. Minden változást matematikai képletekkel közelít meg, illetve determinál, azt az egyetlen esetet kivéve, amikor az épületszerkezet súlypontja nem esik egybe a szimmetriaponttal (tengellyel) és emiatt csavaró igénybevétel is keletkezik, amit szintén figyelembe kell venni.

A tervezők számára igen hasznos az idevonatkozó szabványokat részletezően ismertető 8. fejezet.

A következőkben a földrendési adatok meghatározásának módjáról kap az olvasó tájékoztatást. S végül az utolsó, 10. fejezet a mai korszerű szeizmográfokat ismerteti megfelelő matematikai apparátussal.

Mindent egybevetve: a könyv kiváló kezdeményezés a magyar szakirodalomban. Megérdemli, hogy ez elméletet tárgyaló ezen első kötet után egy következő, számos gyakorlati példával gazdagított kötetben az e téren adódó speciális feladatokat végrehajtó szakemberek sok hasznos tanácsot és útbaigazítást kaphassanak.

DR. BENDEFY

MÓRA László: A Budapesti Műszaki Egyetem Kémiai Technológia Tanszék százéves története. Bp. Franklin ny. 1975. 306 p. (Budapesti Műszaki Egyetem Központi Könyvtára Műszaki Tudománytörténeti Kiadványok. 23. sz.)

A műszaki kémiai felsőoktatás első önálló tanszékét EÖTVÖS József az egyetemi rangra emelt József Műegyetemen 1870-ben állította fel. Az alapítás centenárius ünnepségén elhatározták, hogy az elődök eredményeit, a megtett utat megörökítik. Száz év eseményeit, egy fontos tanszék sokrétű tevékenységét áttekinteni hálás, de

nem könnyű feladat MÓRA László — számos sikerült tudománytörténeti monográfia szerzője — e megbízást is a publikált és az irattári anyag gondos feldolgozásával, a munkatársak visszaemlékezéseinek összegyűjtésével, a tőle megszokott alapos-sággal teljesítette. A munka kiemelendő erénye, hogy a jelentős katedra történetét a hazai vegyipar fejlődésével összefüggésben tárgyalja, mint erre a mű szaklektora, POLINSZKY Károly akadémikus, a Tanszék volt munkatársa az Előszó-ban rámutat: „Ez a könyv a dokumentum hűségével és tudományos igényességgel mutatja be a Kémiai Technológiai Tanszék százéves történetét, s ezen túl nemcsak egy egyetemen egyik szervezeti egységének életét és munkáját elemzi az évtizedek felelevenítésével, hanem kipillantást nyújt a műszaki kémia tudománya évszázados hazai fejlődésének fő vonalaira, eredményeire, sikereire.”

Az első fejezet a technikai kémiai oktatás kezdeteivel, a selmeci Bányászati Akadémián folytatott ásványtan, kémia és kohászati studiumokkal foglalkozik, amely ha nem is szerves része a tanszék történetének, de szerencsésen vezet be a tanszék-alapítást. Hazánkban a kiegyezéssel a kapitalista fejlődés meggyorsul, a vegyészet terén is új iparágak keletkeznek. Ennek megfelelően a Műegyetemen is különválasztják az általános és a technikai kémia oktatását. A „vegyiparműtani tanszék”-re WARTHA Vincét (1844—1914) nevezik ki, aki addig több éven keresztül a Műegyetem ásvány- és földtani tanszékét vezette. A szilikátok összetételét tanulmányozva WARTHA az első volt, aki az alumoszilikátok lényegét már 1868-ban helyesen értelmezte. Az anortit és más földpátok, a szkapolit, gránát és néhány zeolit szerkezetét megállapította és különösen fontos eredményekhez vezetett a szerpentinek vizsgálata. Ásvány- és földtani munkássága elismerését jelenti, hogy nevéről KRENNER József új ásványt nevezett el: a warthait az ólom-szulfid-bizmutitek közötti ásvány, összetétele $4\text{PbS} \cdot \text{Bi}_2\text{S}_3$.

Tudományos munkásságával a tanszék a gyakorlatot szolgálja. Ilyen a hazai kőszénfajták vizsgálata 1879-ben a főváros világítógázzal való ellátására. Legfontosabb ténykedése az *ezozinnak elnevezett, színes fémfényű máz* előállítása, amellyel a WARTHA felfedezését iparilag hasznosító pécsi Zsolnay kerámiagyárnak világhírt szerzett.

A diszciplína hazai megalkotója körül kialakult „Wartha-iskola” tagjai között számos egyetemi tanárt és sok kiváló kémikust találunk. Közéjük tartozott PFEIFFER Ignác (1867—1971), aki mesterét a katedrán követte. A tüzelőanyagok és a

víz technológiájával foglalkozva az iparral szoros kapcsolatát tartotta; a víz keménységének meghatározására kidolgozott módszerét, a „*Wartha-Pfeifer*”-féle *vízvizsgáló eljárást* sokáig használták. PFEIFFER a taiti szénnel végez kísérleteket és terveket dolgoz ki a magyar ásványzenek tökéletesebb kihasználására. A sármási gázkötés vizsgálataiban közreműködik és a földgáz ipari értékesítésére számos előadásban és cikkekben hívja fel a figyelmet.

A katedrák szerepét a tudománytörténetben a szerző így írja körül: „Mind az univerzításokon, mind a technikai főiskolákon az oktatás és a tudományos munka bázisai a tanszékek. Egy-egy tanszék a megfelelő tanár vezetésével valóságos tudományos központot alkot, melyben a szak-tudományok újabb eredményei születnek.” E megállapítás helyességét igazolja a Műegyetem kémiai technológia tanszék harmadik professzorának, VARGA Józsefnek (1891—1956) munkássága. A két világháború közötti években először eredményes bauxithasznosítási kutatásokat végez, majd a kőszénnek, kátrányok és kőolajok nagynyomású hidrogénezésekor fellépő *kénhidrogén-effektus* felismerésével (1928) hívta fel magára és tanszékére a szakemberek figyelmét. A felszabadulás után a budapesti tanszéknek vezetése mellett a Veszprémi Vegyipari Egyetem megszervezésénél kamatoztatta tapasztalatait és alapító igazgatója volt a Nagy-nyomású Kísérleti Intézetnek. Az ásványolajok és kátrányok középnyomású történő hidrogénezésének, a róla elnevezett „*Varga-hidrokrakel*” eljárás kidolgozásával (1953) a magyar tudomány jó hírét öregbítette az egész világon.

VARGA akadémikus halála után egy évig a tanszékét LÁNYI Béla, az elektro-kémia neves professzora vezette, majd a katedrára KORACSI Mór (1888—1975) akadémikus került. Mint WARTHA egyik kiváló tanítványa követte mesterét az elmélet és gyakorlat egysége megvalósításában. Sikra szállt a félévesi gyakorlatok bevezetése mellett és a képzés színvonalát az „általános kémiai technológia” tantárgy kimunkálásával növelte. 1963-ban, 75 éves korában nyugalomba vonul, azonban mint az MTA Műszaki Kémiai Intézet szaktanácsadója aktívan ténykedett a közelmúltban bekövetkezett elhunytag.

A nagy elődök által kijelölt úton haladnak az utódok: VAJTA László professzor, akinek a személyében a gyakorlatot oktató és a kőolajfeldolgozó ipar nemzetközi híri szakembere egyesült. 1967-től pedig SZEBÉNYI Imre kandidátus, egyetemi docens irányítása mellett működik a nagyműltű tanszék. Az utolsó évtizedben a műszer-

parkot korszerűsítik, az üzemcsarnokában levő vízlágyító, alkáli-klorid elektrolizáló stb. berendezésekkel a laboratóriumi munkát az üzemi gyakorlatokkal tették hatékonyabbá. A százéves jubileum évében pedig — a BME vegyészmérnöki karán elsőként — egy számítógépet kapcsoltak be a szénhidrogénipari technológia oktatásába. A tanszék aktívan részt vesz a mérnökök továbbképzésében a magkémia, kenéstechnika, kémiai technológiai kibernetika, legújában pedig a környezetvédelmi szakmérnök képzés szervezésével. Megállapíthatjuk, hogy a tanszék abban a szellemben dolgozik, amely a kőolaj, szén-, gáz- és petrokémiai kutatások hazai bővelsőt kötelezi.

A felfejező fejezet ismerteti a Magyar Ásványolaj- és Földgáz Kísérleti Intézetet, a Nehézvegyipari Kutató Intézetet, a Nagy-nyomású Kísérleti Intézetet és az MTA Műszaki Kémiai Kutató Intézet rövid történetét is, mivel ezek az intézetek a Budapesti Műszaki Egyetem Kémiai Technológia Tanszékén alakultak meg és a mai napig szoros szálak fűzik őket az alapító tanszékhez.

A gazdag tényanyagot élvezetes stílusban feldolgozó munkában a tájékozódást a tanszék volt és jelenlegi munkatársainak válogatott bibliográfiája, kronológia, valamint névmutató segíti elő. A hivatkozások szakszerűsége, az illusztrációk megválasztása és az áttekinthető szerkezet módszertani példaként szolgálhat az egyetemi intézmények történetével foglalkozó részére. A forrásértéktől mű felsőoktatásunk — kémikusok számára különösen érdekes — fejezetét örökítette meg.

Dr. VAJDA Tamás

MIKE ZSUZSA: Légifénykép-interpretálás és a természeti erőforrások feltárása. Akadémiai Kiadó Budapest, (159 o. 81 ábra)

Örömmel üdvözljük az első magyar nyelvű légifénykép-interpretálási szak-könyv megjelenését. E gyorsan fejlődő interdiszciplináris tudomány idegennyelvű irodalmát alig tudjuk követni. Míg évekkel ezelőtt minden irodalom tanulmányozására lehetőség volt, ma már csak a legjelentősebb módszertani és alkalmazási irányzatokat emelhetjük ki tanulmányozás céljából. E rohanás következtében nem gondolunk arra, hogy az alapokat — melyek a mai napig változatlanok — össze kell foglalnunk és lerögzíteni az utókor számára. Ezt a feladatot tűzte maga elé a szerző, amikor e munkához hozzálátott. Bár kéziratát 1972-ben lezárta, mégis e könyv úgy

lett összeállítva, hogy az ma is időtálló összefoglalás az e téren kezdő szakember számára.

A könyv összefoglalja a légifénykép-interpretálást, mint módszert, majd annak alkalmazását mutatja be az egyes szakterületen. Mindent röviden és tömören és sok ábrával szemléltetve.

A „Külföldi eredmények” c. fejezetben a légifényképezés és interpretálás történetét írja le.

A „Fotogrammetria és a légifénykép-interpretáció kapcsolata” c. fejezetben nagyon jól megfogalmazza és kihangsúlyozza a légifénykép interpretálás fogalmát, tárgyát és helyét a szaktudományi kutatásokban. A STERNER féle (1967) felmérési módzatokat ismerteti, amelyek a geológiában is használatosak.

A „Légifénykép-készítés” c. fejezetben foglalkozik a mérőkamarával készült légi fényképekkel, az egy- és többobjektív felvétel kamarával, a különböző látószögű objektívokkal, amelyeket a földtani kutatásban is alkalmaznak. Majd ismerteti a különböző magasságból, kézikamarával készült légifényképezést.

A „Légifénykép geometriája” c. fejezetben tárgyalja a légifénykép vetületét, a függőleges és ferde tengelyű felvételek geometriáját. Foglalkozik a méretarányval, torzulásokkal és a térítés feltételeivel.

A „Légifényképezés fényérzékeny anyagai” c. fejezetben foglalkozik a fény szerepével, a feloldóképességgel és fényérzékenységgel, valamint a színszűrőkkel. Tárgyalja az évszakok és napszakok szerepét és a filmtípusokat; az utóbbit fekete-fehér és színes légifényképekkel is szemlélteti.

A „Távérzékeléses módszerek” közül a többsávos, infravörös és radar felvételekkel foglalkozik részletesen. Különösen az infravörös radiometriát és alkalmazását tárgyalja részletesen, mert ezt már Magyarországon is kipróbálták. A szövegben néhol zavaró a reflexiós és emissziós infravörös fogalmak keveredése. Sajnos a bemutatott egyetlen radarkép nem jellegzetes. Ebben a fejezetben kitér a műholdról és űrhajókból készült felvételekre is.

„A légifényképek felhasználása” c. fejezetben bemutatja az interpretálás és térkép-készítés legfontosabb segédműszereit, majd a fényképi tulajdonságokat sorolja fel interpretálás szempontból. Sajnos az infravörös reflexiót sorozatosan összetéveszti a sugárzással, amellyel a színeket, növényi betegségeket is magyarázza.

Alkalmazási területek közül a szerző a „Geomorfológiai, földtani analízis”-nek szenteli a legnagyobb részt, mivel szűkebb kutatási területe a geomorfológia volt. Foglalkozik a lejtőtípusokkal, a vízgyűjtő

hálózatokkal és a különböző genetikájú formákkal. Ez tulajdonképpen bevezetés a fotogeológiába is. A geomorfológia közvetett utalást ad a földtani, tektonikai viszonyokra.

A kőzetanalízisnél a kőzetek különböző klímaviszonyok alatti megjelenését hangsúlyozza ki, felsorolja az üledékes, majd a magmás és metamorf főzetek fénykép jellemvonásait. A szerkezeti analízisben részletesen felsorolja a töréses mozgás helyes felismerésének szempontjait. A „*Fotogeológia*” leírásában a kőzet és szerkezeti analízisen túl a kőolaj- és ércutatásra is kitér.

A „*Hidrogeológiai interpretáció*” tárgya a folyóvíz, az árvíz, a talajvíz, a belvíz és a tavak felmérése. A légifénykép hatékonyan alkalmazható a vízszenyeződés felderítésére is.

A „*Talajtani, mező- és erdőgazdasági interpretáció*” c. fejezetben a talajok, a természetes vegetáció, a mező- és erdőgazdasági növények felmérésénél fellépő, légifényképpel megoldható feladatokat ismerteti. Bemutatja a talajtani interpretáció hatékonyságát 2 hazai kísérleti területen (Izsák, Nyírkáta). Foglalkozik a légi fénykép szerepével a mezőgazdasági földhasznosítási térképkészítésnél. Kitér a növénybetegségek légi felderítésére. Leírja

az erdészeti interpretáció feladatait, egy fakorona-átmérő mérésére alkalmas műszert és bemutat a Visegrádi-hegységben készített erdészeti interpretációt.

113 hazai és 86 külföldi publikációt sorol fel, amelyek közül 33 földtani témájú.

A könyv tömör összefoglaló, nem tér ki minden részletre, hiszen minden fejezetből egy külön könyvet lehetne írni, interdiszciplináris jellege miatt. Áttekintést nyújt a légifényképezéstől az interpretálás alkalmazásáig minden vonatkozásban. A szakmai eredményeket 1972-ig foglalta össze, sajnos a nyomdai átfutás hátráltatta időszerű megjelenését. Jó magyar nyelvű kézikönyv az e témában kezdő, vagy hiányos ismeretű szakemberek számára. A geológusok méltó helyet foglalnak el a könyvben, hiszen sok módszer bevezetésében úttörő szerepet vállaltak.

Az ábrák technikai szerkesztésénél szemléletesebb elrendezés lett volna a légifényképeket és interpretációját egymás mellé helyezni. A kiadás jól sikerült, szép kivitelű. Remélhető, hogy e könyv ösztönöznöi fogja a szakembereket a légifényképek fokozottabb alkalmazására a gyakorlati életben.

CZAKÓ Tibor

TÁRSULATI ÜGYEK

A Magyarhoni Földtani Társulat 1976 február—június havi ülészakán elhangzott előadások

Február 2. Tudománytörténeti Bizottság vezetőségi ülése

Elnök: ALLODIATORIS IRMA
Napirend: 1976 I. félévi program megbeszélése
Résztevők száma: 11 fő

Február 2. Őslénytan-Rétegtani Szakosztály előadóülése

Elnök: BÁLDI Tamás
DETRE Csaba: A szendehelyi nóri fauna
MONOSTORI Miklós: A bajóti búzás-hegyi szelvény és az Esztergom 81. sz. mélyfúrás eocén ostracodáinak fácies-értékelése

Vita: Galác A., Detre Cs., Báldi T., Monostori M.
Résztevők száma: 10 fő

Február 9. Mérnökgeológiai-Építésföldtani és az Általános Földtani Szakosztály közös rendezésű klubdélutánja

Elnök: RÓNAI András
KISS Lajos: Útiélmények az USA-ban: Két hét gépkocsival Denvertől Denverig
Résztevők száma: 75 fő

Február 10. választmányi ülés

Elnök: DANK Viktor
Napirend: 1. 1976 évi munkaterv; 2. Közgyűlés előkészítése; 3. Egyéb indítványok, javaslatok
Résztevők száma: 49 fő

Február 13 Őslénytan-Rétegtani Szakosztály klubdélutánja

Elnök: KECSKEMÉTI Tibor
JÁNOSY Dénes: Beszámoló az 1974. évben Spanyolországban tartott INQUA Konferenciáról

VÖRÖS Attila: IX. Nemzetközi Szedimentológiai Kongresszus — Nizza — 1975.
Résztevők száma: 10 fő

Február 16. Agyagásványtani Szakosztály vezetőségi ülése

Elnök: NEMECZ Ernő

Napirend: Agyagásványok vizsgálati módszerei c. tanfolyam

Résztevők száma: 8 fő

Február 16. Agyagásványtani Szakosztály előadóülése

Elnök: NEMECZ Ernő
JÓNÁS KLÁRA: Bauxitásványok kristályos állapotának jellemzése infravörös spektrofotometriás módszerrel

Vita: Szántó F., Nemez E., Takáts T., Varju Gy., Sztrókay K., Földvári M., Jónás K.

Résztevők száma: 21 fő

Február 18. Mérnökgeológiai-Építésföldtani Szakosztály megbeszélése

Elnök: RÓNAI András
Tárgy: Szentendrei térképbemutató előkészítése

Résztevők száma: 5 fő

Február 18. Gazdaságföldtani Szakosztály előadóülése

Elnök: HAHN György
FALU János: Tanzánia gazdaságföldtana
Résztevők száma: 27 fő

Február 23. Általános Földtani Szakosztály előadóülése

Elnök: KÖRÖSSY László
SZABÓ Elemér: Magyarországi bauxitgenetikai kérdések afrikai lateritbauxitosodási tapasztalatok tükrében

Vita: Komlóssy Gy., Mindszenty A., Vörös I., Czákó T., Szabó E.
Résztevők száma: 26 fő

Február 25. Ifjúsági Bizottság előadóülése Tatabányán a Szabó József Geológiai Szaképzőiskolában

ANDÓ József: Kuba geológus szemmel

Február 26. Mérnökgeológiai-Építésföldtani Szakosztály vezetőségi ülése

Elnök: RÓNAI András
Napirend: 1. Referátum a Hidrogeológusok Nemzetközi Egyesülete magyarországi konferenciájának előkészületeiről, 2.

A Metro-építéssel összetüggő felszínsüllyedések témájú előadóülés előkészítése, 3. Mérnökgeológiai Szemle 17. száma, 4. Szabó József Geológiai Szakközépiskola szakosztályi patronálása

Résztevők száma: 6 fő

Február 26. Mérnökgeológiai-Építésföldtani Szakosztály előadóülése

Elnök: RÓNAI András

KONDA József: Az UNESCO nemzetközi mérnökgeológiai tanfolyam tapasztalatainak értékelése (előadta: PEIKER György)

Vita: Boromissza T., Gabos Gy., Bartók L., Láng S., Vitális Gy., Rónai A.

Résztevők száma: 25 fő

Március 1. Ásványtan-Geokémiai Szakosztály előadóülése

Elnök: BOGNÁR László

ANDÓ József: Beszámoló a kubai földtani térképezési munkákról

FÖLDESSY János: Tanulmányúton

Ausztráliában

Résztevők száma: 40 fő

Március 3. Ifjúsági Bizottság vezetőségi ülése

Elnök: ANDÓ József

Napirend: 1. Geológus összejövetel;

2. Egyéb ügyek

Résztevők száma: 9 fő

Március 8. Nemzetközi Kapcsolatok Bizottságának ülése

Elnök: SZÉKYNÉ FUX VILMA

Tárgy: 1976. évi külföldi kiküldetések egyeztetése

Résztevők száma: 5 fő

Március 8. Őslénytani-Rétegtani Szakosztály előadóülése

Elnök: KECSKEMÉTI Tibor

KORDOS László: Új felsőeoocén Sirene Felsőtárkányból

MONOSTORI Miklós: Nyergesújfalu eoocén ostracodák fácies-értékelése

Vita: Vitálisné Zilahy L., Boda J., Jánossy D., Monostori M., Kordos L., Keskeméti T.

Résztevők száma: 11 fő

Március 15. Általános Földtani Szakosztály előadóülése

Elnök: KÖRÖSSY László

JANTSKY Béla: A Kárpát-Balkán terület prekambriumi képződményeinek korrelációs vizsgálata

Vita: Csilyk G., Szepesházy K., Bendefy L., Morvai G., Szalai T., Szederkényi T., Körössy L., Jantsky B.

Résztevők száma: 22 fő

Március 16. Elnökségi ülés

Elnök: DANK Viktor

Tárgy: Közgyűlés előkészítése

Résztevők száma: 4 fő

Március 19. Közgyűlés

Elnök: DANK Viktor

Napirend: 1. Elnöki megnyitó,* 2. Megemlékezés Jugovics Lajosról,* 3. Főtitkári beszámoló,* 4. Hozzászólások, javaslatok, 5. „50 éves társulati tagság” díszoklevelek átnyújtása, 6. Ifjúsági Díjak átadása, 7. dr. Jan Senes tiszteleti tag előadása: Elértük-e a neogén sztratigráfia krízisének csúspontját.

A Közgyűlés dr. Jan Senet (Csehszlovákia) a magyar földtanhoz kapcsolódó munkássága s nemzetközi téren kifejtett eredményes tevékenysége alapján a Társulat tiszteleti tagjává választotta. Dr. BENDEFY László és dr. LENGYEL Endre „50 éves társulati tag” díszoklevelet vetettek át. Ifjúsági Díjjal KORDOS László és NAGYMAROSI András tagtársakat tüntették ki.

Március 24. Gazdaságföldtani Szakosztály előadóülése

Elnök: HAHN György

BOHN Péter: Időserű földtani kutatás-gazdasági kérdések

HAHN György: Ásványvagyongazdálkodásunk néhány gazdaság- és közlekedés-földrajzi problémája és eredménye

BADINSZKY Péter: Cementipari nyersanyagok kutatásintenzitásának változásai a kondíciók függvényében

Vita: Benkő F., Mónus F., Mészáros M., Mach P., Bohn P., Hahn Gy.

Résztevők száma: 48 fő

Március 26. Ifjúsági Bizottság előadóülése a Szabó József Geológiai Szakközépiskolában

BOGNÁR László: Erckutatási módszerek (Önérkutatás a Góbiban)

Március 29. Ásványtan-Geokémiai Szakosztály előadóülése

Elnök: BOGNÁR László

VÖRÖS István: Bauxitmikromineralógiai vizsgálatok kiegészítése vékony- és felületi csiszolatok készítésével

GECSÉ ÉVA: A nagygyeházi bauxit mikromineralógiai vizsgálatának eredményei.

MINDSZENTY ANDREA: Nigériai lateritek

VÖRÖS István: A bauxitgenetika néhány kérdéséről (bejelentés)

Vita: Varju Gy., Vörös I., Kiss J., Mé-

* A Földtani Közlöny 1976/4. füzetében jelennek meg.

száros J., Gecse É., Mindszenty A., Bognár L., Gatter I., Sztrokay K., Rischák G., Andó J., Haas J.

Résztevők száma: 39 fő

Április 12. Földtani Közlöny Szerkesztőbizottságának ülése

Elnök: DANK Viktor

Résztevők száma: 6 fő

Április 12. Általános Földtani Szakosztály vezetőségi ülése

Elnök: KÖRÖSSY László

Tárgy: 1976. évi munkaterv részletes előkészítése

Résztevők száma: 4 fő

Április 12. Agyagásványtani Szakosztály előadói ülése

Elnök: VARJU Gyula

IBRÁNYINÉ ÁRKOSI KLÁRA—VARJU

Gyula: Agyagásványok minősítése elektronmikroszkópos granulometriai vizsgálatok alapján

Vita: Vojnárovits L.-né, Somodi Zs., Lenkei M., Viczián I., Szántó F., Olasz V., Czilly L., Varju Gy.

Résztevők száma: 18 fő

Április 14. Tudománytörténeti Bizottság klubdélutánya

Elnök: ALLODIATORIS IRMA

ALLODIATORIS IRMA: Lambrecht Kálmán emlékezete

BOGSCH László: 100 éve született Kadie Ottokár

CSIKY Gábor: Emlékezés Papp Simonra és Pávai Vajna Ferencre születésük 90. évfordulóján

SZALAI Tibor: Pávai Vajna Ferenc a tektonikus

Résztevők száma: 27 fő

Május 3. Őslénytán-Rétegtani Szakosztály előadói ülése a Magyar Rétegtani Bizottság Oligocén Albizottságával közös rendezésben

Elnök: BÁLDI Tamás

HABLY LILLA: Oligocén makroflóra Vértesszöllös környékéről

SZTRÁKOS Károly: Kiscellien-egerien transzgresszió EK-Magyarországon

BÁLDINÉ BEKE MÁRIA: A budai oligocén rétegtani és fáciestani tagolódása nannoplankton alapján

BÁLDI Tamás—NAGYMAROSI András: A Hárshegyi Homokkő kovásodása és annak hidrotermális eredete

BÁLDI Tamás—BÁLDINÉ BEKE MÁRIA—HORVÁTH MÁRIA—KECSKEMÉTI TIBOR—MONOSTORI Miklós—NAGYMAROSI András: A Hárshegyi Homokkő kora és képződési körülményei

BÁLDI Tamás: A Dunántúli Középhegység és Észak-Magyarország oligocén-jének korrelációja

KORPÁS László: A dunántúli oligocén litosztratigráfiai egysége

Vita: Jámbor Ané, Czakó T., Müller P., Nyiró R., Szalai T., Rákosi L., Vörös A., Hably L., Sztárkos K., B. Beke M., Báldi T., Monostori M., Korpás L., Kecskeméti T.

Résztevők száma: 42 fő

Május 6. Iffjúsági Bizottság előadói ülése a Szabó József Geológiai Szakközépiskolában
MINDSZENTY ANDREA: Bauxitkutató expedícióval Vietnámban

Május 10. Elnökségi ülés

Elnök: DANK Viktor

Napirend: 1. Miskolci kibővített vezetőségi ülés, 2. Külföldi kiküldetés, 3. Ellenőrző bizottság felállítása

Résztevők száma: 5 fő

Május 10. Mérnökgeológiai-Építésföldtani Szakosztály előadói ülése

Elnök: RÓNAI András

GRESCHIK Gyula: Rendkívüli események építésföldtani háttere a metróépítésnél

Vita: Bodonyi J., Paál T., Greschik Gy., Rónai A.

Résztevők száma: 18 fő

Május 17. Agyagásványtani Szakosztály előadói ülése a Szilikátipari Tudományos Egyesület Szilikákémiai Munkabizottságával közös rendezésben

Elnök: SZÉKYNÉ FUX VILMA

WOJNÁROVITS LÁSZLÓNÉ—LENKEI

GYÖRGYNÉ: Zettiltzi kaolin és füzérradványi illit scanning elektronmikroszkópos vizsgálata

Vita: Sasvári J., Salamon I., Soha I., Viczián I., Takáts T., Gilde F.-né, Székyné Fux V., Vargha L.-né, Molnár B.-né, Träger T., Wojnárovits L.-né.

Résztevők száma: 38 fő

Május 18. Tudománytörténeti Bizottság vezetőségi ülése

Elnök: ALLODIATORIS IRMA

Napirend: II. félévi munkaterv

Résztevők száma: 8 fő

Május 19. Iffjúsági Bizottság vezetőségi ülése

Elnök: ANDÓ József

Napirend: Technológiai tanfolyam előkészítése, Középiszkolai földrajztankönyvvel kapcsolatos megbeszélés

Résztevők száma: 7 fő

Május 26. Gazdaságföldtani Szakosztály vitatülése

Elnök: VARJU Gyula
 VARJU Gyula: A környezetvédelem néhány időszervi kérdése

ZBORAY György: A környezetvédelmi törvény ismertetése

Vita: Bohn P., Hahn Gy., Hartner M., Zboray Gy., Varju Gy.

Résztevők száma: 14 fő

Május 31. Általános Földtani Szakosztály és a Matematikai Földtani Szakcsoport közös rendezésű előadótülése

Elnök: KÖRÖSSY László

DIENES István: Javaslat formalizált rétegtani nevezéktan bevezetésére és a formalizált rétegtan fogalmainak alkalmazása a Dorogi-medence eocénjére

Vita: Kecskeméti T.-né, Vitális Gy.-né, Viczián I., Detre Cs., Gidai L., Erdélyi M., Kecskeméti T., Edelenyi E., Dienes I., Körössy L.

Résztevők száma: 18 fő

Június 3. Tudománytörténeti Bizottság klubdelutánja

Elnök: ALLODIATORIS IRMA
 DOBOS IRMA: 50 éve hunyt el HALAVÁTS Gyula

BOSCH László: Emlékezés id. NOSZKY Jenőre

CSIKY Gábor: A hazai tudományos akadémiai törekvések fejlődéstörténete

BIDLÓ Gábor: LIFFA Aurél emlékezete

Résztevők száma: 20 fő

Június 7. Agyagásványtani Szakosztály előadótülése

Elnök: BIDLÓ Gábor

VARGHA NÓRA—SASVÁRI JUDIT: Omló márgák ásványos összetételének vizsgálata röntgendiffrakcióval és scanning elektronmikroszkóppal

Vita: Bidló G., Viczián I., Tóth M., Lenkei M., Somlai Zs., Wojnárovits L.-né, Egerer F., Vargha N.

Résztevők száma: 24 fő

Június 7. Alapszabálymódosító Bizottság ülése

Elnök: ALFÖLDI László
 Résztevők száma: 12 fő

Június 14. Agyagásványtani Szakosztály vezetőségi ülése

Elnök: NEMECZ Ernő
 Tárty: „Agyagásványok vizsgálati módszerei — I.” c. tanfolyam előkészítése

Résztevők száma: 7 fő

Június 18. Mérnökgeológia-Építésföldtani Szakosztály tanulmányútja

Kirándulásvezető: RÓNAI András
 Útvonal: Budapest—Dorog—Esztergom—Visegrád—Szentendre—Budapest—Esztergom: A Technika Házában Szűcs J. ismertette Esztergom mérnökgeológiai térképezési kérdéseit, majd bemutatta a Szt. Tamás hegyi és a Várhegyi feltárásokat és a Primássiiget vizkutató fúrását.

Visegrád: A Lepence völgyi hévízkút, az épülő strand és a Zsigmondy emlékszoba (DOBOS I.), a VIKUV Laboratóriuma (ROBÁTKAY B.), valamint a mongol jurta (DOBOS I.) megtekintése. Az visegrádi kőbánya bejárása, majd a fellegvári parkolóhely mellől a nagygyarosi tervezett vízlépcső mérnökgeológiai kérdéseinek (BOGNÁR E.) ismertetése. Az Apátkúti völgyben levő Magda-forrás és az Ördögalmi víz-esés megtekintése.

A változatos program, jól sikerült tanulmányút során az autobuszban menetközben VITÁLIS GY., DOBOS I. és BOGNÁR E. tartott szakelőadást és magyarázatot.

Résztevők száma: 27 fő

Június 22. Elnökségi ülés

Elnök: DANK Viktor
 Napirend: 1. Tájékoztatás az Ellenőrző Bizottság munkájáról, 2. Beszámoló az Alapszabálymódosító Bizottság üléseiről, 3. Egyéb ügyek.

Résztevők száma 5 fő

Június 28. Általános Földtani Szakosztály klubdelutánja

Elnök: KÖRÖSSY László
 DUDICH Endre: Kubai útibeszámoló
 Résztevők száma: 23 fő

A Magyarhoni Földtani Társulat Alföldi Területi Szakosztálya 1976 február—június havi ülészakán elhangzott előadások**Február 26. előadótülése**

Elnök: BALOGH Kálmán
 KURUCZ Béla: A Battonya—Pusztaföldvár gerince keleti szárnyának újabb kutatási eredményei

Vita: Balogh K., Mezösi J., Kurucz B., Hajdu D., Lakatos I.

Résztevők száma: 19 fő

Március 25. előadókülés

Elnök: BALOGH Kálmán

ZENTAY Tibor: A Déalföldi Területi Földtani Szolgálat földtani kutató tevékenységének ismertetése

KASZAB Imre: Újszeged építésföldtani térképezésének bemutatása

Vita: Sallay I., Kucsora S., Lakatos T., Valcz Gy., Balogh K., Gruber Gy., Zentay T., Kaszab I.

Résztevők száma: 18 fő

Április 22. vezetőségi ülés Szolnokon

Elnök: BALOGH Kálmán

Napirend: 1976. évi imunkaterv részletes tárgyalása

Résztevők száma: 5 fő

Április 22. előadókülés Szolnokon

Elnök: BALOGH Kálmán

VÖLGYI László: A Körös—Berettyó vidék mezozoos képződményei

GAJDOS István—TATÁR ANDRÁSNÉ: A Komádi—Biharuga környéki pannóniai képződmények köolaj- és földgázföldtani jelentése

Vita: Bércziné Makk A., Kurucz B., Valcz Gy., Somfai A., Lakatos I., Balogh K., Völgyi L., Mezősi J., Révész I., Tatárné Szijjártó É.,

Résztevők száma: 24 fő

Május 20. előadókülés a Műszaki Hónap keretében

Elnök: MEZŐSI József

SZABÓ Máttyás: A szegedi mező ferde fúrásai

Vita: Trócsányi G., Szabó M., Mezősi J. TRÓCSÁNYI Gábor: A szegedi mezőben folytatott vibroseiz mérések eredményei

Vita: Pap S., Trócsányi G., Magyar L., Kovács S., Mezősi J., Lakatos S., Zentay T. PAPP Sándor: A Szeged-móravárosi tároló földtani és szénhidrogénföldtani viszonyai

Vita: Mucsi M., Szentgyörgyi K., T. Kovács G., Mezősi J., Papp S., Zentay T. Valcz Gy., Gajdos I.

Résztevők száma: 25 fő

Június 18—20. Tanulmányút a Dunazúg-hegységbe és a tatai természetvédelmi területre

Kirándulásvezető: BALOGH Kálmán Útvonal: Szeged—Szolnok—Budapest—Csillaghegy—Leányfalu—Dobogókő—Dunabogdány—Csódi-hegy—Visegrád—Lábatlan—Berzsek-hegy—Vértesszőlős—Tata—Budapest—Szolnok—Szeged

A földtani kirándulás célja a Dunántúli Középhegység néhány jellegzetes, rétegtani, tektonikai szempontból érdekes triász, jura és kréta szelvényének, a Duna-kanyar miocén vulkánosságának, valamint néhány tájképileg szép, kulturális és történelmi emlékek bemutatása volt. A tanulmányút alkalmával a Kálvária-domb területén létrehozott földtani természetvédelmi területet FÜLDŐP József akadémikus szakvezetésével tekintették meg a részttevők (31 fő)

A Magyarhoni Földtani Társulat Déldunántúli Területi Szakosztálya 1976 február—június havi ülésszakán elhangzott előadások*Február 5. előadókülés*

Elnök: KOVÁCS Endre

SZEDERKÉNYI Tibor: Mohács-sziget és környékének harmadidőszak előtti medencealjzata az újabb kutatások tükrében

Vita: Kósa L., Szederkényi T., Pólai Gy., Jantsky B., Hőnig Gy., Szabó J.-né, Pordán S.

WÉBER Béla: Nagyszerkezeti szelvényvázlat a Ny-i Mecsekről

Vita: Szederkényi T., Somogyi J., Kovács M.-né, Wéber B., Kassai M., Baranyi I., Hőnig Gy., Várszegi K.

Résztevők száma: 47 fő

Február 26. előadókülés

Elnök: NÉMEDI VARGA Zoltán

SELMECZI BÉLANÉ—WÉBER Béla: Adatok a Tornakápolna 2. sz. fúrás kőzettani vizsgálatának eredményeiből

Vita: Szederkényi T., Selmeczi B.-né, Wéber B., Némédi V. Z.

ELŐD Szaniszló: Bányavágatok biztosításának vizsgálata a MÉV. II. Bányauzemében

Vita: Wéber B., Előd Sz., Somogyi J., Érdi Krausz G.

HORVÁTH Endre: Pécs földalatti közműveinek rekonstrukciója és a földtani felépítés

Vita: Némédi V. Z., Szederkényi T., Somogyi J., Horváth E., Berényi Üveges I.

Résztevők száma: 24 fő

Március 22. ankét a geofizikai módszerek alkalmazásának gyakorlati földtani eredményeiről közös rendezésben a Magyar Geofizikusok Egyesülete Déldunántúli Csoportjával, a Baranya megyei Műszaki és Közgazdasági Propaganda Hónap keretében

Elnök: GERZSON István

SZABÓ János: Megnyitó

KISS Emil Zoltán: A mélyfúrás geofizika eddigi eredményei és jövőbeni feladatai a mecseki közénkutatásban (25 éves a mecseki közénkutatás)

Csókás János: Geoelektromos módszerek alkalmazása a szénbányászatban

KÓSA László – WEIDINGER István: Komponens analízis alkalmazása bonyolult földtani (üledékes-metamorf) kifejlődésű területek ércgenetikai viszonyai felderítésében

WÉBER Béla: Tapasztalatok a gravitációs maradékanómia adatok földtani értelmezésével kapcsolatban a Ny-i Mecsekben

BODOKY Tamás: Telephullámok alkalmazása földtani szerkezetek kimutatására szénbányákban

RÁNER Géza – VARGA Géza: Reflexió és magnetotellurikus mérések értelmezése a Mecsek- és Villányi hegység kutatásánál

VÁRFALVI Lajos: A Mecsek–Villányi hegységek közötti terület medencealjzata és szerkezeti viszonyai

Felkért hozzászólók: Némédi Varga Zoltán, Gyulay Ákos, Szabó Imre

Vita: Kósa L., Papp I., Szabó I., Csókás J., Hőnig Gy., Somogy J., Wéber B., Pál I., Lucza V., Bodoky T., Baranyi I., Ráner G.

Résztevők száma: 60 fő

Április 2. előadások a Magyar Közgazdasági Társaság Baranya megyei szervezetével közös rendezésben

Elnök: KOCH László

SZEDERKÉNYI Tibor: Természeti potenciáltérképek és a regionális tervezés

MACH Péter: Az ásványkutatás és termelés közgazdasági problémái

Vita: Papp I., Kovács E., Virágh K., Kiss J., Lafferton Gy., Wéber B., Koch L., Radó A., Bodrogi P., Molnár E., Szederkényi T., Mach P., Tóth A.

Résztevők száma: 28 fő

Április 29. előadások

Elnök: VIRÁGH Károly

TÉGLÁSSY László – RÓZSÁS Ferenc: Adatok az alkáliadiabáz Ny-Mecsek-i előfordulásához

Vita: Rónaki L., Kovács E., Barabás A., Pál I., Kovács M.-né, Előd Sz., Téglássy L., Wéber B., Virágh K.

VINCZE János: A Mecseki lelőhely értékelésének vizsgálata modellkísérletekkel

Vita: Barabás A., Wéber B., Vincze J., Virágh K.

Résztevők száma: 25 fő

Május 10. vezetőségi ülés

Elnök: TÓKA Jenő

Napirend: 1. Tájékoztató a társulati alapszabály módosításáról, 2. MTESZ felmérés az értelmiség helyzetéről, 3. 1976.

II. f. évi rendezvények, 4. Sajtó ügyek

Résztevők száma: 6 fő

Május 21. előadások

Elnök: KOVÁCS Endre

BENKŐ Ferenc: Ásványi nyersanyagok földtani – gazdasági értékelésének néhány kérdése

Vita: Kovács E., Pólai Gy., Horváth J., Kiss J., Benkő F.

Résztevők száma: 22 fő

Június 8. Előadások a Magyar Hidrológiai Társaság Pécsi Csoportjával közös rendezésben

Elnök: BARABÁS Andor

SCHMIEDER Antal: Repedezett, karsztosodó víztározók vízvezetési jellemzői

SOÓS JÓZSEFNÉ – KASSAI Miklós: A Délkelet-Dunántúl 100 000-es vízföldtani térképeinek bemutatása

Vita: Szlabóczky P., Lorberer Á., Fekete K., Kassai M., Barabás A.

HORVÁTH János: Áttekintés a Keleti-Mecsek hidrogeológiai viszonyairól

Vita: Rónaki L., Horváth J., Lorberer Á.

RÓNAKI László: A Tettye-forrás védőterületének kijelölése

Vita: Koch L., Szabó J.-né, Rónaki L.

PORDÁN Sándor: Vízfeltárási lehetőségek Komló-Magyaregregy térségében

KOCH László: A permi repedés és a triász karsztvíz kapcsolatának lehetőségei és az alsótriász összlet szerepe a bányavízvédelemben

Vita: Vass B., Kassai M., Szabó J.-né, Koch L.

Résztevők száma: 56 fő

A Magyarhoni Földtani Társulat Északmagyarországi Területi Szakosztálya
1976 február–június havi ülészakán elhangzott előadások

Február 26. előadások

Elnök: POJÁK Tibor

SOMOSVÁRI Zsolt: Kötött talajok rugalmas jellemzőiről

MÁTYÁS Ernő: Bentonites nemesanyagtelepek a mezopotámiai medencében

Résztevők száma: 19 fő

Március 25. előadójelentés

Elnök: KÉRI János

EGERER Frigyes: Megjegyzések a közetek mennyiségi mikroszkópos analiziséhez.

BALÁZS Zoltán—JUHÁSZ András: Szénvagyominősítések tapasztalatai, hatása a szénkutatás tervezésére

Vita: Juhász A., Kéri J., Tompos E., Egerer F., Hursán L., Mészáros Z.

Résztevők száma: 19 fő

Április 29. vezetői ülés

Elnök: JUHÁSZ András

Napirend: 1. 1976 I. f. évi munka értékelése, 2. Borsodi Műszaki Hetek programja

Résztevők száma: 5 fő

Április 29. előadójelentés

Elnök: BAKSA Csaba

MOLNÁR Pál: W—Sn—Mo tartalmú granitoidok geokémiai—teleptani jellemzése (II. rész)

CSILLAG János: Dekrepatáció hőmérsékletmérési eredmények

Vita: Juhász A., Harnos J., Molnár Baksa Cs.

Résztevők száma: 15 fő

Május 14. vezetői ülés a Társulat elnökségének és a területi szakosztályok vezetőinek részvételével

Elnök: DANK Viktor

Napirend: A Társulat aktuális problémái; országos és területi szakosztályainak munkatervegyeztetése

Résztevők száma: 16 fő

Május 27. Nyersanyagkutatói ankét a Magyar Geofizikusok Egyesülete Alföldi Csoportjával közös rendezésben a Borsodi Műszaki Hetek keretében

Elnök: JUHÁSZ András

ADÁM Oszkár: Földtani kutatások Észak-Magyarország területén a IV. ötéves tervben és a következő tervidőszak célkitűzései

HÁMOR Géza: Az ásványi nyersanyagkutatás földtani megalapozottsága

BAKSA Csaba: A recski mélysinti földtani kutatások feladatai az V. ötéves terv tükrében

DEÁK János—VARRÓ Tibor: Barnakó-szénkutatások eredményei

B. NAGY József: Lignitkutatás a Mátra és a Bükk-hegység előterében

HURSÁN László—B. SZABÓ László: Szenttelepek minőségi paramétereinek meghatározási lehetőségei a karottázs eredmények alapján

SOMFAI Attila: A szénhidrogénkutatás helyzete Észak-Magyarországon

MÁTYÁS Ernő: A Tokaj-hegység nyersanyagkutatásainak jelenlegi helyzete és perspektívái

SZLABÓCZKY Pál: Építőanyag-ipari kutatások helyzete

HURSÁN László—FERENCZY László: Kőbányászat komplex geofizikai kutatása

FODOR TAMÁSNÉ: Építésföldtani kutatások Észak-Magyarországon (előadta JUHÁSZ József)

JÓZSA Gábor: Nógrád megye gazdaságföldtana

Vita: Klepitz J., Cseh Németh J., Benkő F., Józsa G., Csókás J., Juhász A.

Résztevők száma: 6 fő

A Magyarhoni Földtani Társulat Középdunántúli Területi Szakosztálya 1976 február—június havi ülészakán elhangzott előadások**Február 11. előadójelentés az 1972—75. évi vietnami magyar bauxitkutatás földtani eredményeiről Veszprémben**

Elnök: SZANTNER Ferenc

KOMLÓSSY György: Az expedíció feladata, a bauxitkutatás módszerei

MINDSZENTY ANDREA: Általános földtani és szerkezeti viszonyok

HAVAS László: A kutatási terület földtani fölépítése, az 1 : 25 000-es földtani térképezés

SÍDÓ MÁRIA: A paleozóos karbonátos kőzetek mikropaleontológiai, faciológiai és sztratifráiai vizsgálata

KOMLÓSSY György: A bauxit rétegtani helyzete, teleptani sajátosságai, keletkezése és felhalmozódása

MINDSZENTY ANDREA: A bauxit ásványkőzettani vizsgálata

HAVASNÉ SZILÁGYI ESZTER: A bauxit dúsítása (előadta VÉGH Anna)

Vita: Haas J., Komlóssy Gy., Mindszenty A., Balkay B., Szekér Z., Knauer J., Havas L., Nardai Z., J. Edelényi E., Regős P.

Résztevők száma: 32 fő

Ára: 10,— Ft

Előfizetési díj egy évre: 40,— Ft

INDEX: 25299

Felelős szerkesztő:
DANK VIKTOR

Technikai szerkesztő:
MEISEL JÁNOSNÉ

A szerkesztő bizottság tagjai:

BÁLDI TAMÁS, FÖLDVÁRYNÉ VOGL MÁRIA, KONDA JÓZSEF, KRIVÁN PÁL,
SZÉKYNÉ FUX VILMA, SZILVÁGYI IMRE

✱

Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető bármely postahivatalnál, a kézbesítőknél, a posta hírlapüzleteiben és a Posta Központi Hírlap Irodánál (KHI 1900 Budapest V., József nádor tér 1.) közvetlenül vagy postautalványon, valamint átutalással a KHI 215—96162 pénzforgalmi jelzőszámára. Egyes példányok beszerezhetők a 1055 Budapest V., Bajcsy-Zsilinszky út 76. sz. alatti hírlapboltban.

Előfizethető és példányonként megvásárolható az *Akadémiai Kiadónál*, 1363 Budapest V., Alkotmány u. 21. Telefon 111—010. Pénzforgalmi jelzőszámunk 215—11488, az *Akadémiai Könyvesboltban*: 1368 Budapest V., Váci u. 22. Telefon: 185—680.

Előfizetési díj egy évre: 40,— Ft



AKADÉMIAI KIADÓ, BUDAPEST