

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. 1.
(1976)

FÖLDTANI KÖZLÖNY

A MAGYARHONI FÖLDTANI TÁRSULAT FOLYÓÍRATA

106. KÖTET

*

TARTALOMJEGYZÉK — СОДЕРЖАНИЕ — CONTENU

ÉRTEKEZÉSEK — НАУЧНЫЕ СТАТЬИ — MÉMOIRES

KOCH L.: A balatonfüredi Kossuth Lajos gyógyforrás vízföldtani viszonyai és felújítása — Hydrogeologische Verhältnisse und Erneuerung der Kossuth Lajos Heilquelle in Balatonfüred	1 —19
dr. REMÉNYI K. A.: Geoprognoztika; kísérlet egy új interdiszciplína körvonalazására — Geoprognostik; Umfassung einer neuen, interdisziplinären geonomischen Verfahrensmethode	20—29
dr. DETRE Cs.: Rétegtan és fejlődés — Stratigraphy and Evolution	30—41
EMBEY-ISZTIN A.: Felsőköpeny eredetű lherzolitzárványok a magyarországi alkáli olivinbazaltos, bazanitos vulkanizmus kőzeteiben — Lherzolite nodules of upper mantle origin in the alkali olivine basaltic, rocks of Hungary	42—51
KOZÁK M.: Aggtelek környékének vízbeszerzési lehetőségei — Possibilities for water recovery in the neighbourhood of Aggtelek	52—68

RÖVID KÖZLEMÉNYEK — КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ — NOTICES

dr. RADÓCZ Gy.: Akkréciós tufagömbök jellemzése és települési formái a Borsodi-medence miocén riolit-tufáiban — Accretionary tuff balls and their modes of occurrence in the Miocene rhyolite tuffs of the Borsod basin (NE-Hungary)	69—77
--	-------

TUDOMÁNYTÖRTÉNET — ИСТОРИЯ НАУК — HISTOIR DE SCIENCE

dr. ALLÓDIATORIS IRMA: Megemlékezés Staub Móriczról halálának 70. évfordulóján (1842—1904)	78—83
HIREK — СООБЩЕНИЕ — NOTICES	84—89
TÁRSULATI ÜGYEK — ЦЕЛЯ ОБЩЕСТВА — AFFAIRES DE LA SOCIÉTÉ	90—95

A balatonfüredi Kossuth Lajos gyógyforrás vízföldtani viszonyai és felújítása

Koch László*

(7 ábrával)

Összefoglalás: A balatonfüredi Kossuth Lajos gyógyforrás vízminősége (szabad CO_2 tartalma) évtizedek óta szinte folyamatosan romlott. Ezért szükségessé vált a kút felújítása, amely a szűrőkavics cseréjét és egy CO_2 felfogó szerkezet beépítését foglalta magában, valamint mélyebb szinten állandósítottuk az üzemi vízszintet. A beavatkozás eredményeképpen az utóbbi években általános 800–900 mg/l szabad CO_2 -tartalom 1600–1800 mg/l-re nőtt. A felújítás során sikerült tisztázni a gyógyvíz feltörésének pontos körülményeit. Ennek ismeretében szükség esetén a kút modern és szakszerű foglalása megtervezhető és kivitelezhető. Az adott területen a gyógyvíz további kutatására és feltárására is hasznosítható tényeket ismertünk meg.

Bevezetés

Balatonfüred a „Balaton fővárosa” címet igénylő három város egyike. A másik két eséllyel, Siófokkal és Keszthellyel szemben azonban jelentős helyzeti előnnyel rendelkezik: fürdőtelepének középpontjában Európa, vagy talán világhírű gyógyvízforráscsoport ismert már több évszázada. Gyakran megfordultak itt a reformkor nagy irodalmár és politikus egyéniségei, s jelenlétük, a gyógyvíz hatásáról szóló irodalmi alkotásaik propagandisztikusan hatottak, s kialakították az egész éven át tartó idegenforgalmat. A századforduló után már több szanatórium és kórház hasznosítja balneológiai célokra a fakadó szénsavas gyógyvizeket.

A nemzetközi hírnevű gyógyvízzel kapcsolatban már meglehetősen régóta komoly problémák voltak, ezek az 1914–18 közötti időszakra vezethetők vissza. Az egyre romló minőségű gyógyvizeket szolgáltató 6 kút közül a kórház kezelésében levő 5-öt, hosszas kísérletezés után megjavították. A módszeren, melyre később még visszatérünk, sokat vitatkoztak, de lényegében véve azóta a kórházi kutak vízminősége és vízadóképessége megfelelőbb, bár nem tökéletes. További javításukra volna mód. Az Állami Kórház előtti Gyógy-téren levő Kossuth Lajos (régábban Ferenc József) kút vízminősége azonban 1914-től állandóan romlott, s a kifolyó víz már régóta nem vagy csak esetenként kivételesen érte el a gyógyvíz alsó határát jelentő 1000 mg/l szabad CO_2 mennyiséget.

1972 őszén a Magyarhoni Földtani Társulat Dél-dunántúli és a Magyar Hidrológiai Társaság Pécsi Csoportjának közös Balaton-körüli tanulmányútja érintette Balatonfüredet is. Itt KERTÉSZ Gáspár kórházi főmérnök előadásában, valamint dr. ZÁKONYI Ferenc a Veszprém megyei Idegenforgalmi Hivatal nyugdíjas vezetője hozzászólásában vázolta az áldatlan helyzetet. Ezért a

* Előadta az MFT Dél-dunántúli Területi Szakosztályának és az MHT Pécsi Csoportjának közös szakülésén 1975. ápr. 18-án.

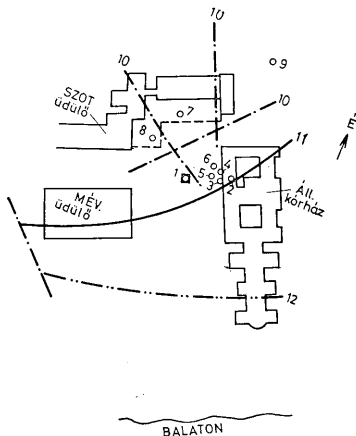
jelenlevő TÓKA Jenő, a MÉV igazgatója, a MFT Déldunántúli Csoportjának elnöke ígéretet tett a Kossuth Lajos kút hidrogeológiai viszonyainak vizsgálatára s a lehetőségek szerint a víz minőségének javítására.

Előtanulmányok és a kút története

Az előzetes tanulmányokra 1974. márciusában került sor, amikor alkalmunk volt megismerkedni a tényleges viszonyokkal és átvizsgálni az Állami Kórház műszaki adatlárában fellelhető, sajnos valószínűleg a háborús események miatt eléggé hiányos, a gyógyvízre vonatkozó iratokat. Ekkor és a továbbiakban is maximális segítséget nyújtott az Állami Kórház vezetősége, elsősorban KERTEŠZ Gáspár főmérnök.

A publikált, Balatonfüredre vonatkozó irodalom viszonylag keveset tudott nyújtani a tényleges feladatok megoldásában, hiszen a cikkek zöme általános vagy regionális szinten mozgott. Rendkívül kevés adatot közöltek a tárgyalt terület konkrét és részletes földtani viszonyairól, a kutak pontos kiképzéséről, illetve a foglalkásor dokumentálható közzétett tényekről. Legtöbbet CZIRÁKY József 1955-ben készített felmérései nyújtanak, de földtani adatokat érthetően ő sem közöl. Segítségünkre voltak dr. ZÁKONYI Ferenc, FAZEKAS György, ILSIK István balatonfüredi lakosok, akik emlékeiből felidézve, sehol sem rögzített adatokat hoztak tudomásunkra.

Legtöbb használható adatot a műszaki adattárban fellelhető, hiányos iratok adták, amelyek a Kossuth Lajos kút egykori tulajdonosa, a Tihanyi apátság és bérleje a Balatonfüredi Gyógyfürdő RT. között 1918-ban keletkezett per, sajnos hiányosan fennmaradt mellékletei.



1. ábra. Helyszíni vázlat a balatonfüredi Kossuth Lajos forrás környezetéről. Jelmagyarázat: 1. Kossuth Lajos gyógyforrás, 2. Óskút, 3. F-1, 4. F-2., 5. Lobogó, 6. Savós, 7-8. Talajvízkút, 9. Kutatófúrás (LAPP H. 1917), 10. Tektonikus vonalak, 11. Perm-triász határ id. és ifj. LÓCZY L. szerint, 12. Perm-triász határ SZABÓ Imre szerint. *Abb. 1. Lageplan der Umgebung der Kossuth Lajos-Quelle von Balatonfüred. Erklärungen: 1. Kossuth Lajos-Heilquelle, 2. Altbrunnen, 3. F-1, 4. F-2, 5. Lobogó, 6. Savós, 7-8. Grundwasserbrunnen, 9. Schurfböhrung (H. LAPP 1917), 10. Tektonische Linien, 11. Perm-Trias-Grenze nach L. LÓCZY sr. und jr., 12. Perm-Trias-Grenze nach I. SZABÓ*

A megértés kedvéért vázoljuk a kutak elhelyezkedését: a Gyógytér közepén oszlopos filagória alatt található a Kossuth Lajos gyógyforrás, tőle mintegy 20 m-nyire az Állami Kórház fala mellett négy (Lobogó, Savós, Falmelletti I és II), a Kórház egyik földszinti helyiségének padlózata alatt egy kút (Őskút) (1. ábra).

Kiképzésüket az alábbi táblázatban közöljük:

Név	Talpmélység a felszíntől (m)	Kútkáva jelenlegi kiállása (m)	Kút átmérő (m)	Talpról lemélyített fúrás hossza (m)
Lobogó	3,22	0,25	1,0	7,9
Őskút	4,35	0,0	2,7	1,24
Savós	3,74	0,38	1,0	2,43
Falmelletti I	4,2	0,35	1,0	4,18
Falmelletti II	4,2	0,32	1,0	2,0
Kossuth L.	4,0	-0,60	0,83	-

Az Őskút a kórházépület belsejében helyezkedik el, a padlószint a tér talajszintje fölött 24 cm-rel van.

A Kossuth L. forrás 0 m-e, az ivócsarnok padlószintje 0,60 m-rel a talaj szintje alatt helyezkedik el, a talajszinttől számított mélysége tehát 4,6 m.

Megjegyezzük, hogy a rendelkezésünkre álló anyagokban a fenti adatok nem egységesek.

Az iratok és az irodalom tanulmányozása során az a meggyőződés alakult ki bennünk, hogy a vízminőség romlása *elsősorban* antropogén okokra vezethető vissza.

Műszaki dokumentációk hiánya vagy hiányos volta miatt a kút történetének tanulmányozása révén következtethetünk a víz minőségét (szabad CO₂-tartalmát) és mennyiségét befolyásoló tényezőkre. Ennek során nem szakíthatjuk el a Kossuth Lajos és a többi 5 kút történetét.

Az első szabad CO₂ meghatározást 1855-ben Florian HELLER (Bécs) végezte, eredménye 2067 mg/l volt. 1910-ben HANKÓ Vilmos akadémikus 2471,8 mg/l-t állapított meg. 1912–14 között nagyarányú építkezések folytak a Gyógytéren, ekkor építették ki lényegében a mai Állami Kórház épületkomplexumát (akkor Erzsébet és Klotild szanatórium, Tibor fürdő). Az építkezések során „nem tartották be a balneológiai szempontokat és súlyos hibákat követtek el” (id. Lóczy L.). Ezért ugyanezen időben id. Lóczy L. tervei alapján újra foglalták a mai kórházi kutakat, 1914-ben pedig Julian KUGLER (Bécs) tervei szerint a Kossuth Lajos gyógyforrást is. Ideiglenesen ugyan sikerült javulást elérni, de lényegében véve azóta sem szűntek meg tökéletesen a problémák a vízminőséggel. A szabad CO₂-tartalom és a vízmennyiség időnként a beavatkozások során megnövekedett, de ezt nem sikerült állandósítani. 1914-ben pl. a Gyógytéren csatornaépítést végeztek, melyek során a munka-árkokat 2–3 m-rel a kutak vízszintje alá mélyítették. Ekkor a kutak szinte kiszáradtak. A már elhelyezett csatornák kiemelésével, az árkok agyaggal való betömődésével a helyzetet megjavították.

Az állandósuló nehézségek miatt a tulajdonos Tihanyi Apátság a jóminőségű vizet mélyfúrásokkal is igyekezett feltárni. Elsőként a KALAMAZNIK és Tsa., majd id. Lóczy L. tervei alapján a LAPP H. mélyfúró cégek mélyítették kutat egymáshoz közel a mai kórház ÉNy-i falától kb. 50 m-re, ma már pontosan meg nem határozható helyre. Az első fúrás mélysége ismeretlen, áttételezen tudunk róla annyit, hogy vizének szabad CO₂-tartama 500 mg/l körüli volt. A LAPP H. cég által 1916–17-ben mélyített fúrás 232,34 m-t ért el, 196 m-ig csővezetett állapotban, de id. Lóczy szerint a cső mögül 160 m körüli mélységből származó víz hidrogeológiai vizsgálatát az alábbi eredményeket adták: Q = 125 l/p, h = 7,3 m, nyug. vízszint = 3,1 m, t = 17,5 – 18,0 °C. A szabad CO₂-tartalom a kiemelt vízben 1962 mg/l, ugyanakkor a Kossuth Lajos gyógyforrásban 1205,6 mg/l (dr. HORVÁTH Béla elemzése). A hidrogeológiai vizsgálat (szivattyúzás) idején a gyógyforrásokban való tározást nem tapasztaltak. Rétegsora id. Lóczy L. leírása szerint:

- 0–1,6 m feltöltés, kavicsos, murvás agyag
- 2,5 sötét, zsíros agyag (alluvium)
- 99,47 vékony, dolomitos homokkő-lemezek törmeléke és száلبanálló dolomitlemezek homokos, palásagyag, (rétegzőkkel legalsó szelvi, werfeni rétegek)
- 232,34 veres homokkő és veres palás agyag (permi képződmény). A talphoz közeli rétegekben gipszerek észlelhetők.

Ez utóbbiban az öblítővíz 50%-a megszökött. 159,43—167,63 m között a lágy talajban a fúrószerszám hirtelen 8 m-t süllyedt.

A fúrás a hidrogeológiai vizsgálatok során elszerencsétlenül. Továbbfúrással nem volt anyagi fedezet. Jelentősége a gyógyvíz mélyfúrásos feltárása lehetőségeinek megítélésében igen nagy. Sajnos ma a felszín semmi nyoma sincs, pontos helye ismeretlen.

1918. jan. 1-től a gyógyszállókát és a kutakat a Balatonfüredi Gyógyfürdő RT vette bérbe a tulajdonos Tihanyi Apátságtól. Az állandósult vízhozamcsökkenés és vízminőségromlás miatt a tulajdonos szakszerűtlen kezelésként beperelte a részvénytársaságot. A felperes (az Apátság) szakértője ifj. Lóczy Lajos volt. A fennmaradt, hiányos peres iratok tartalmazzák a kutakra vonatkozó adatokat. Ezek között szerepelnek még id. Lóczy Lajos előzetes írásbeli feljegyzései, véleményei is. Ifj. Lóczy „a rendkívül kis csapadékmennyiségben és a források túlfárasztásában” látta a romlás magyarázatát.

A Kossuth Lajos forrás rendbepohozatalára újból Balatonfüredre hívták Julian KUGLER, aki még 1918 őszén betonkútyűrűkkel zárta ki a kúttérbe állítólag betört talajvizet. Ez részben javított is a helyzetet.

1923-ban Benno WINTER karlsbadi forrásmérnököt kérte fel a részvénytársaság a bajok orvoslására. Három évi vizsgálat és mérésorozat után a kórházi kutak üzemi vízszintjét megközelítőleg egy méterrel lesüllyesztette és állandósította egy nívósó segítségével („W-cső”), amely ma is működik.

A Kossuth Lajos gyógyforráshoz, mivel az a szanatóriumok fürdőszolgáltatására, — mely pedig a részvénytársaság számára elsőrendű feladat volt — nem volt bekötvé, nem nyúlt. Ennek következtében a mai napig a kórházi kutak vízszintje a felszíntől 2,2—2,4 m, míg a Kossuth Lajos forrásé 1,0—1,1 m körül mozgott. A kórházi kutak vízhozama a mélyebb üzemi vízszintnek megfelelően megnőtt és az igényeket kielégítette. Megjavult a víz minősége (szabad CO₂-tartalma) is, a Kossuth Lajos forrásé pedig változatlan maradt ill. tovább romlott. Mindezek ellenére B. WINTER sokan és sokat támadták, ifj. Lóczy pedig egyenesen károsnak minősítette a beavatkozást és kijelentette, „hogy ez a víztermelési mód a források kifárasztásához vezetett” (1932). Azóta bebizonyosodott, hogy ez nem fedi a valóságot, a kórházi kutak maig is megfelelőek. Ehhez természetesen jelentősen hozzájárult, hogy tisztításuk azóta több ízben is megtörtént, a Kórház műszaki vezetősége állandóan gondozza őket, amit az id. Lóczy által tervezett foglалási mód könnyebben lehetővé tesz, mint a Kossuth Lajos forrását (J. KUGLER foglалása). Megjegyzendő azonban, hogy tisztításukra az iratokban csak utalásokat találtunk, pontos idejüket és technikai kivitelezésüket nem ismerjük.

Jelen pillanatban az a helyzet, hogy az igen jól működő Lobogó adja a víz zömét és biztosítja a megfelelő minőséget. Ez okból az összes kút szakszerű tisztítását az Állami Kórház, a MÉV-szakmai segítségével 1975-ben végrehajtja.

Visszatérve a kút történetére, megjegyezzük, hogy legtöbbet az 1932 végi vagy 1933 év eleji tisztításokról tudunk, melyet a perben szereplő szakértők (ifj. Lóczy L., PÁVAI VAJNA F., és BECSEY A.) tanácsára végeztek el MAZALÁN Pál cégével. MAZALÁN kitisztította a kutak alján lemélyített vörösfenyő szűrőcsővel bélelt furatokat. Tekintve, hogy „a Ferenc József forrás foglалásának módjáról azonban sem megbízható vázlat, sem megbízható leírás nem áll rendelkezésre” a talpról egy 17 m-es „kémlélő fúrás!” mélyített le. A szakértő bizottság ez ellen tiltakozott ugyan, de mégis ennek alapján tudta megállapítani, hogy „a fúrás révén kiderült, hogy . . . a kút annak idején nem dolomitba, hanem egy veres agyagba mélyesztetett, vagyis a mélyebb altalaj viszonyok . . . megfelelnek a többi szénsavas kút ismert (? K. L.) rétegvizonyainak.” (III. sz. bírósági jegyzőkönyv, 1933). A fúrást MAZALÁN a szakértőbizottság követelésére betömte, és a kút talpán elhelyezett szűrőkavicsot átmosatta. Nagy vita folyt ezidőben a vízkémiai elemzések megbízhatóságáról. dr. EMSZT Kálmán eredményeit HUNKÁR Béla (Székesfevárosi Élelmiszer-vegyvizsgáló Int. igazgatója) elfogadhatatlannak tartotta. EMSZT Kálmán azonban, a századeleji vegyelemzések segítségével is bebizonyította igazát és végül a bíróság az ő elemzéseit fogadta el. Eredményeiből látszik, hogy a kutak vízminősége a tisztítás után megjavult. Az említett jegyzőkönyvből azonban jól kilálglik, hogy mi akadályozta a Kossuth L. forrás rendbepohozatát: a kút hírneve miatt óvakodtak minden jelentősebb beavatkozástól. Így például amikor az „Alperes (Gyógyfürdő RT) azon kívánságát fejezte ki, hogy a szakértői bizottság a források tisztítására vonatkozó további terveit véleményezze. A bizottság azonban kijelenti, hogy bármennyire is fontosnak tartja maga részéről is, hogy a források és kutak már régóta szükséges szakszerű tisztítása, sőt újráfoglалása is mielőbb eszközöltessék, sajnálatára nem tartja magát illetékesnek ez ügyben hivatalos véleményadásra”.

1936-ban azonban ifj. Lóczy szakvéleménye alapján mégis újratisztították a kutakat és valószínűleg nem lényegbevágó átalakításokat hajtottak végre rajtuk. Közelebbit ennek mikéntjéről nem ismerünk.

Ezután hosszú ideig nem tudunk semmi érdemlegeset a Kossuth L. forrás történetéről. Dr. TELEGDY-ROTH Károly 1948-ban kéziratos jelentést készített vizsgálatai eredményeiről. Ebben ellentétben ifj. Lóczyval, WINTER beavatkozását (a kórházi kutak vízszintsüllyesztését) nem tartotta károsnak. Említést tett arról, hogy „a kutak 1943 óta nem voltak kitisztítva, holott azelőtt évenként kétszer rendszeres kezeitisztítás volt esedékes.” A rendszeres mérések és megfigyelések mellett javasolta „a kutak alapos kitisztítását a szokásos módon”. Erről pontos ismereteink nincsenek, valószínűleg a kúttérben levő víz huzamosabb ideig tartó leszívását, tehát lesüllyesztett üzemi vízszint megnövekedett vízbeáramlását, esetleg a szűrőkavics rudakkal való fellazításának hatását értette ezalatt. TELEGDY RÓTH K. fenti és egyéb javaslatait nem hajtották végre.

Végre 1955-ben a Kaposvári Mélyfűró Vállalat kitisztította a kutakat, de a Kossuth L. forrás vizét csak leszívatta és a talpon levő szűrőkavicsot fellazította. Ennek eredménye természetesen nem lehetett hosszúéletű. Dr. CZIRÁKY József, az akkori munkák műszaki ellenőre azonban felmérte a kutakat, s ezzel régi hiányt pótol. Minden újabb munkának alapjai e műszaki szelvények, ha a Kossuth Lajos gyógyforrásnál némi módosításra szorult is néhány adat.

1964-ben az OVFV kutatásokat végzett részben sekélyfúrásokkal, részben a talajlevegő CO₂-tartalmának mérésével. Magán a Gyógytéren fúrásokat nem mélyítettek, hanem attól É-ra és K-re 1 km rádiuszon belül. A munkákba a Miskolci Nehézipari Műszaki Egyetem Geofizikai Tanszéke is bekapcsolódott. Méréseivel a környezet szerkezeti képét igyekezett tisztázni. A munkálatok célja új gyógyvízfeltárás volt, eredményen azonban nemigen jártak, hiszen mindössze egy helyen sikerült gyenge szabad CO₂-tartalmú vizet találni a Kórház kertjében. A fúrások tényleges haszna inkább abban áll, hogy a fiatal fedőüledékek minőségét és vastagságát meghatározta, valamint a paleomezozóos alaphegységre is számos adatot kaptunk.

Végül 1966-ban a MÉLYÉPTERV tervei alapján az új földalatti vízgűjtőtartály építése során a kórház kútjait kívülről kibontották, a betongyűrűk hibáit kijavították. Tisztítást azonban a kórház kútjaiban sem végeztek, a Kossuth Lajos forráshoz, mivel az akkor már a balatonfüredi Városi Tanács tulajdonát képezte, hozzá sem nyúltak.

A kutak története után rendkívül tanulságos a Kossuth Lajos gyógyforrás vizének szabad CO₂-tartama változásának összehasonlítása. Az adatokat irodalomból, kéziratos jelentésekből, az Állami Kórház jegyzőkönyveiből stb. állítottuk össze.

Szabad CO ₂ -tartalom (mg/l)	Elemzés éve	Elemző
2067	1855	F. HELLER
2472	1910	HANKÓ V.
2770	1914	HANKÓ V.
2270	1915	HANKÓ V.
1943	1916	HORVÁTH B.
1835	1917	HORVÁTH B.
1206	1917	HORVÁTH B.
1409	1921	?
2100	1923	?
532	1932	EMSZT K.
2015	1933	EMSZT K.
1376	1955	dr. CZIRÁKY J.
500–1100	1970–74	B.füred Áll. Kórház Labor
836	1974 okt. 4.	B.füred Áll. Kórház Labor
866	1974 dec. 9.	B.füred Áll. Kórház Labor

A vízminőség szinte folyamatos romlása szembetűnő. Az utóbbi években a gyógyvíz alsó határát jelentő 1000 mg/l szabad CO₂-tartalmat a víz nemigen érte el.

A Kossuth Lajos gyógyforrás előzetes vizsgálata és felújítási terve

A kút kiképzésére vonatkozóan CZIRÁKY József műszaki adatai álltak rendelkezésünkre, a konkrét és részletekbemenő földtani viszonyok nem voltak ismeretesek.

Az előzetes, tájékoztató vizsgálatokra, melynek célja leginkább a teljes lesziváttatáshoz szükséges szivattyúteljesítmény meghatározása volt, 1974. okt. 4-én került sor.

A kifolyó eltömése után meg tudtuk állapítani a *nyugalmi vízszintet*, amely ekkor 0,4 m volt az ivócsarnok padlószintje alatt. (Ez 0,6 m mélyen helyezkedik el a környező talajszint alatt. A továbbiakban minden adatot a padlószinttől adunk meg.) Normál kifolyás mellett mértük az első üzemi vízszintet, az ehhez tartozó adatok:

$Q_1 = 11 \text{ l/p}$
 $h_1 = 0,56 \text{ m}$
 $s_1 = 0,16 \text{ m}$
 $t_1 = 14,4 \text{ C}^\circ$
 Szabad CO_2 -tartalom 836 mg/l

A kifolyás mellett beindítva a nyári poharazást szolgáló kisszivattyút, így állapítottuk meg a második üzemi vízszintet:

$Q_2 = 21 \text{ l/p}$
 $h_2 = 0,85 \text{ m}$
 $s_2 = 0,45 \text{ m}$
 $t_2 = 14,4 \text{ C}^\circ$
 Szabad CO_2 -tartalom 884 mg/l

Az eredményekből jól látszik, hogy a vízhozam növelésével és vízszint csökkentésével máris közel 6%-kal megnövekedett a víz szabad CO_2 tartalma. Méréseinket a nyári poharazáshoz használatos szivattyú csővezetékei számára készített 0,80 m mély kisaknán keresztül végeztük, amely a kúttér felé teljesen nyitott volt. Megállapítottuk, hogy a normál üzemi vízszintnél a kút vize benyomul a kisaknába, melynek lezárása nem higiénikus. Az összes csővezeték erősen korrodált, a kisakna talpát több cm vastag szasz borította. A csővezetékek kötése nem volt tökéletes. A kúttérben a vízben a szabad CO_2 feltörése (buborékolás) nem volt észlelhető, a pangó víz felszínét vastag, olajszerű, vasas hártva borította.

Előzőleg már ismert volt előttünk, hogy a Kossuth Lajos gyógyforrás üzemi vízszintje 1,1–1,3 m-rel magasabban helyezkedik el, mint a Kórház kútjaié. Földtani megfontolások alapján nyilvánvaló, hogy a Gyógy-téri források egy rendszerből származnak, a fenti tényből azonban az is látszik, hogy a kapcsolat nem annyira közvetlen, hogy a Kossuth Lajos gyógyforrás teljes lesziváttatása a felújítás során veszélyeztetné a kórházi kutak vízhozamát.

Az előzetes vizsgálatok alapján műszaki felújítási tervet készítettünk, melytől a felújítás során csak lényegtelen dolgokban térünk el.

A munkálatok elvégzéséhez, ill. a tervhez megkértük az Állami Kórház, a Középdunántúli Vízügyi Igazgatóság és a Veszprém megyei KÖJÁL hozzájárulását és véleményezését. Munkánk során ezeket messzemenően figyelembe vettük.

A Kossuth Lajos gyógyforrás felújítása

A munkálatokra 1974. dec. 9–14 között került sor. Dec. 10-én a tényleges beavatkozás előtt mért adatok:

$Q^1 = 9,6 \text{ l/p}$
 $h_1 = 0,44 \text{ m}$
 $s_1 = 0,12 \text{ m}$
 $t_1 = 14,2 \text{ C}^\circ$
 Szabad CO_2 : 866 mg/l
 Nyugalmi vízszint: 0,32 m

Ugyanekkor a kórházi kutak vízszintje (a talajtól) üzemelés közben:

Savós kút	2,21 m
Lobogó kút	2,21 m
Falmelletti I	2,40 m
Falmelletti II	2,32 m

A kutat fedő vörös mészkő medence és a csővezetékek szétbontása után szivattyúval még egy üzemi vízszintet állítottunk be, hogy a vízhozam-vízszint ($Q-h$) görbét megszerkeszthessük, s a felújítás után nyerendő adatokkal összehasonlíthassuk (2 ábra).

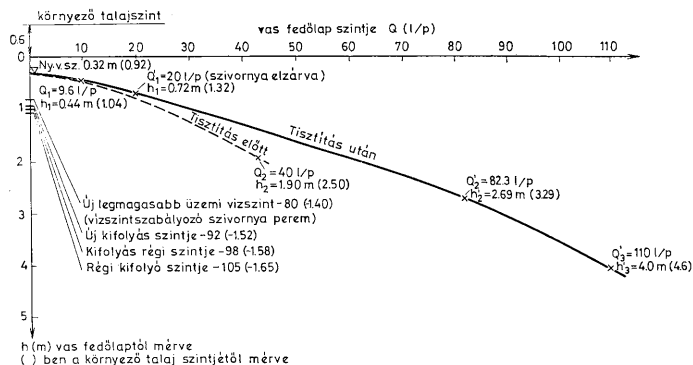
$$\begin{aligned} Q_2 &= 40 \text{ l/p} \\ h_2 &= 1,90 \text{ m} \\ s_2 &= 1,58 \text{ m} \end{aligned}$$

A h_2 megközelítőleg azonos a kórházi kutak normális üzemi vízszintjével, melyek vízszintváltozását ekkor figyelemmel kísértük. Szubjektíven a Kossuth L. gyógyforrás szivattyúzásának megkezdésekor szinte azonnal észlelhető volt a vízhozaffolyás lecsökkenése. Méréseinket az alábbiakban táblázatosan közöljük:

Vízszintesökkenés a Kossuth L. forrás szivattyúzásának megindítása után (cm)

	7 perccel	105 perccel
Savós kút	9	31
Lobogó kút	9	24
Falmelletti I	9	30
Falmelletti II	6	31

A fenti adatok a Kossuth Lajos-forrás és a kórházi kutak hidrogeológiai kapcsolatára, de annak korlátozott voltára is utalnak.



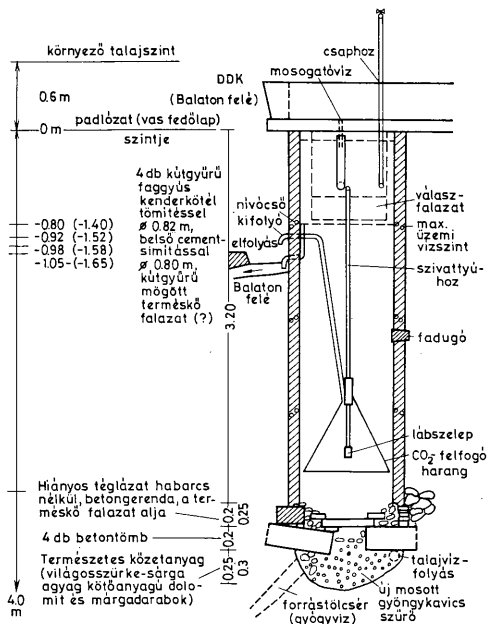
2. ábra. A balatonfüredi Kossuth Lajos gyógyforrás szivattyúzási eredményeiből szerkesztett vízhozam-vízszint ($Q-h$) görbék felújítás előtti és utáni állapotban. Szerkesztette: KOCH L.

Abb. 2. Wasserergiebigkeit-Wasserniveau-Kurven, konstruiert nach den Pumpenergebnissen der Kossuth Lajos Heilquelle von Balatonfüred, vor und nach der Erneuerung der Anlage. Zusammengestellt von L. KOCH

Ezután nagyteljesítményű szivattyúval ($Q = 7-800$ l/p) a régi szűrőkavicsba benyomott csövön keresztül kísérletet tettünk annak átmosására $10-12$ m³ összvízmennyiséggel. A felhasznált víz igen sok iszapot és homokot mosott ki a kavicsból, de a néhány feldobott kvarcanyag kavicson vastag limonites kérget észleltünk. Miután pedig a következő napon az újra kifolyó víz szabad CO₂-tartalma csak 954 mg/l-re emelkedett, szükségessé vált a szűrőkavics cseréje. A leszivattyúzás során a kavicsolás tetejét 3,1 m-ben találtuk, a kút talpa, mint később kiderült 4,0 m, tehát igen sok volt a kavics mennyisége s minősége sem volt megfelelő, felül iszapos homokos, rostálatlan betonkavics, alatta iszapos gyöngykavics. Minden szemcse vastag limonitkéreggel volt bevonva. A rostálatlan betonkavicsot egy tisztításnak nevezett művelettel helyezhették be anélkül, hogy az alatta levő gyöngykavicsot kimerték volna. Szóbeli közlések alapján úgy értesültünk, hogy régebben egy alkalommal rostált kokszt(!) is szórtak a kútba, ez nyilván elporlott, mert nem volt felismerhető.

A kút kiképzését a következőkben ismerhettük meg (3-4. ábra). A 4 db 0,8 m magasságú betongyűrű, melyek illesztésébe fagygy kenderkötél tömítés volt beépítve, belülről pedig 2 cm vastag simított cementhabarccsal vontak be, 3,2 m mélységig szinte tökéletesen zár. ÉNy-i irányban egy rossz állapotú fadugó, amely egy valamikori csővezetékhez kapcsolódott, és amelyen keresztül talajvíz szivárgott a kútba, újjal cseréltük ki. (A csővezeték annak idején a mai SZOT üdülő parkjában levő női szobor mellett, ma lezárt talajvízkúthoz vezetett. ILCSIK István szóbeli közlése.) A betongyűrűk hiányos téglarakatra, betongerenda darabra ülnek fel, mely mögött az eredeti (?) terméskőfalazat alja is látható. A fenti biztosítószerkezet 4 db betontömbre van elhelyezve, melyek a kút talpához közel, természetes kőzetbe ismeretlen mélységig vannak beépítve. Ezalatt 25-35 cm mélységben a kút talpát szabálytalan üstszerűen mélyítették ki. A kúttalp K-i oldalán kb. karvastagságú járatból tör fel a gyógyvíz, emiatt a fölötte levő betontömb megbillent. A forrásvízjáratot 70-80 cm hosszan sikerült kitisztítani. A feltörés módjának megismerését az egyik legfontosabb vízföldtani eredménynek tartjuk. Ez szinte meghatározza és könnyűvé teszi az esetlegesen később szükséges új foglalás tervezését és kivitelezését, de befolyásolja a további gyógyvízkutatás és főleg a feltárás mi-kéntjét is a Gyógy-tér környékén. A kúttalp Ny-i oldalán a kútgyűrűk mögül gyenge édesvízbefolyás észleltünk. Feltehetően egy, Ny-i irányban 50 m körüli távolságban levő, talajvizet feltáró ásott kútból származik, amelyet ma egy virágágyás fed, és pontosan helyét nem ismerjük. Szóbeli közlés szerint a Kossuth L. gyógyforrás egy régebbi leszivatásakor (valószínűleg 1955-ben) az akkor még csak fedéllel lezárt kútban a vízszint azonnal lesüllyedt, s ez a közvetlen kapcsolatot igazolja. Erre enged következtetni dr. ZÁKONYI Ferenc ny. idegenforgalmi hivatalvezető, helytörténész közlése is, hogy a régebbi időkben a Kossuth L. gyógyforrást az ÉNy-i oldalon mély árokkal többször körbeásták és azt agyaggal tömedékelték be. Ilyenkor a gyógyforrás vízminősége megjavult. Célszerű lenne mindkét fentebb ismertetett talajvízkút mel-
előbbi újbóli feltárása és betemetése agyaggal. Az édesvizet nem állt módunkba kizárni, mert vizalatti betonozásra nem voltunk felkészülve, a rendelkezésre álló idő pedig rövid volt. Teljesen leszívott állapotban a kiemelt vízmennyiség.

$$\begin{aligned} Q'_3 &= 110 \text{ l/p} \\ h_3 &= 4,0 \text{ m} \end{aligned}$$



3. ábra. A balatonfüredi Kossuth Lajos gyógyforrás metszete •DDK—ÉÉNy-i irányban, a beépített szerelvényekkel
Szerkesztette: KOCH L.

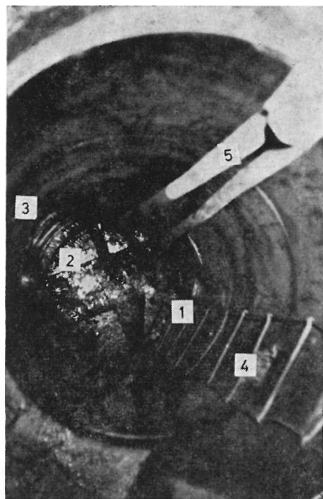
Abb. 3. Schnitt der Kossuth Lajos-Heilquelle von Balatonfüred in SSO—NNW-Richtung, mit den eingebauten Armaturen. Hergestellt von L. KOCH

Ebből becslésünk szerint 8—10 l/p a betörő talajvíz, a többi gyógyvíz. Ez sem tette szükségessé a kényes betonozási művelet azonnali elvégzését. A betörő gyógyvíz szabad CO₂-tartalmát 1024 mg/l-ben határozták meg, ez a mintavételi nehézségekkel magyarázható.

Tiszta kúttalpnál sikerült feltárni azt a földtani képződményt is, melyből a víz a kútba jut.

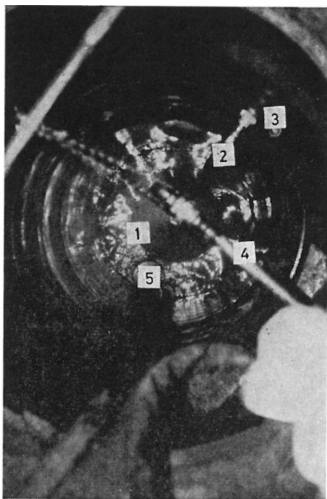
Ez sárga és világosszürke agyagba ágyazott piszkosfehér márga és dolomit-törmelék, melyek 6—8 cm átmérőjű, szabálytalan darabjai kissé legömbölyítették. Véleményünk szerint ez a triász legalsó szintjét képviselő karbonátos képződmények alig szállított, felaprózódott, kissé mállott anyaga, mely agyaggal keveredett.

A környékbeli sekélyfúrások és sajnos az antropogén hatásokra igen megváltozott morfológiai viszonyok alapján a kút jelenlegi talpa alatt néhány méterrel feltehetően bejutnánk a permii képződményekbe. Ezt igazolja MAZA-



4. ábra. A balatonfüredi Kossuth Lajos gyógyforrás kúttere kitisztított állapotban. (Foto: FERKA S.). J e l m a g y a r á z a t: 1. A gyógyvízbetörés helye és a megbillent betontömb, 2. A talajvízbetörés helye, 3. Kicsérélt fadugó, 4. Kifolyó, 5. Szivattyútömlő

Abb. 4. Brunneraum der Kossuth Lajos-Heilquelle von Balatonfüred in gereinigtem Zustand (Foto: S. FERKA). E r k l ä r u n g e n: 1. Stelle des Heilwasser-einbruchs und der gekippte Betonblock, 2. Stelle des Grundwasser-einbruchs, 3. Ausgetauschter Holzpfropfen, 4. Ausfluss, 5. Pumpenschlauch



5. ábra. A balatonfüredi Kossuth Lajos gyógyforrás szerelvényei (Foto: FERKA S.). J e l m a g y a r á z a t: 1. CO₂ felfogó harang, 2. Új kifolyó a harangból felvezetve, 3. Nívócső, 4. Vezeték a kis szivattyúhoz a harangból felvezetve, 5. Szivattyú

Abb. 5. Armaturen der Kossuth Lajos-Heilquelle von Balatonfüred (Foto: S. FERKA). E r k l ä r u n g e n: 1. Empfangsglocke, 2. Neuer Ausfluss, geleitet von der Glocke, 4. Leitung von der Glocke zur Kleinpumpe, 5. Pumpe

LÁN P. „kémlőfúrása” anyagának leírása is. A kút helye közvetlenül az alaphegységi perm-triász határvonal közelében lehet.

A kúttér dokumentálása után a talpon 30–35 cm vastagságban helyeztünk csak el mosott gyöngykavicsot ($d = 3-4$ mm). Tetejére egy rétegben 8–10 cm átmérőjű kvarckavicsot helyeztünk. A szűrőkavics kis mennyisége kisebb ellenállást képez a feltörő gyógyvíz számára. E munkafázis után a kifolyóig felemelkedett vízszintnél a szabad CO₂-tartalom már 1584 mg/l volt, és erőteljes buborékolás volt észlelhető. Ezután a kúttérbe, mintegy 3,0 m mélységbe egy saválló korróziómentes acélból készült kúpalakú harangot helyeztünk el. A csúsból két 32 mm átmérőjű, ugyancsak saválló acélból készült csövet vezettünk a nyári poharazáshoz használt szivattyúhoz, ill. az újonnan beépített kifolyó acélcsőhöz. A kapcsolatokat megfelelő helyeken közcsavarokkal biztosítottuk, így szétesavarásukkal az egész szerkezet egyben, könnyen kiemelhető. A harang feladata az, hogy a felbuborékoló CO₂ gázt nem engedje megszökni a nem hermetikusan lezárt kúttér felső részébe, hanem bevezesse a kifolyóhoz ill. a szivattyúhoz. A harang nem illeszkedik pontosan a kútgűrű-

höz, attól kb 1 cm-es rés választja el, hogy a felette levő víztömeg pangását megakadályozzuk. Az új kifolyót, eleget téve a helybeliek kívánságának a lehetőségek szerint kissé feljebb helyeztük, 92 cm-re a padlózat szintjétől (a régi 105 cm volt). A kifolyó mellé egy vízszintszabályozó nívócsövet építettünk be, amely lényegében egy olyan hajlított cső, melynek felső pereme, a kúttéren belül van a kifolyás fölött 12 cm-rel ($d = 32$ mm). A nívócső akkor lép működésbe, ha a vízhozáfolyás oly nagy, hogy a normál kifolyó levezetni nem tudja, és az üzemi vízszint emelkedni kezd. A nívócső peremét elérve azon keresztül is megindul a vízkifolyás. A két cső mindenképpen alkalmas az ehhez a szinthez tartozó vízhozam kivezetéséhez. Gyakorlatilag tehát az üzemi vízszintet állandósítani tudtuk a kifolyó és a nívócső pereme között (92 – 80 cm a padlózat szintjétől). Összehasonlítva a felújítás előtti adatokkal ez 35 – 48 cm-es további vízszintcsökkentést jelent. A mélyebb üzemi vízszint természetesen nagyobb vízhozamot és erőteljesebb vízmozgást eredményez és ez szintén hozzájárul a szabad CO_2 -tartalom megnövekedéséhez. A nívócső további előnye, hogy a CO_2 felfogó harang fölötti víztömeg pangását megakadályozza és lehetővé teszi a vízfelszín esetleges szennyeződéseinek leszívását. Amennyiben az üzemi vízszint huzamosabb ideig nem éri el a nívócső peremét, akkor a normál kifolyó ideiglenes eltömésével a felső víztömeg cseréje megoldható, (a kút szerelvényeit a 3. és 5. ábra mutatja be). Az új legmagasabb üzemi vízszintnél nem juthat be víz a kúttér melletti kisaknába, de hogy onnan semmiképpen ne kerülhessen szennyeződés a vízbe, egy 20 cm magas falazatot készítettünk a kisakna peremén.

A szerelvényezés után a kút kifolyóvizének adatai a következők (lezárt nívócsőnél):

$$\begin{aligned} Q_1' &= 20 \text{ l/p} \\ h_1' &= 0,72 \text{ m} \\ s_1' &= 0,40 \text{ m} \\ \text{Szabad CO}_2 &= 1504 \text{ mg/l} \end{aligned}$$

A munka közben a harang beszerelésekor beállított üzemi vízszint adatot is felhasználva

$$\begin{aligned} Q_2' &= 82,3 \text{ l/p} \\ h_2' &= 2,69 \text{ m} \\ s_2' &= 2,37 \text{ m} \end{aligned}$$

megszerkesztettük a felújítás utáni állapot $Q - h$ görbéjét is (2. ábra). Az eltérés a két időszakban mért adatokból szerkesztett görbéknél jól látszik. Viszonyukból világosan megfigyelhető, hogy ugyanazon üzemi vízszinthez a felújítás után magasabb vízhozam tartozik, mint előtte, tehát a kút vízadó képességét is sikerült megjavítani.

A kút felújítása óta is figyelemmel kísérjük a szabad CO_2 -tartalom változását, melyet az Állami Kórház laboratóriuma rendszeresen vizsgál. A vizsgálatok eredményei azt mutatják, hogy a szabad CO_2 -tartalom 1600 – 1800 mg/l érték között állandósult, beavatkozásunk tehát sikeresnek mondható.

Összefoglalva eredményeinket, megállapíthattuk, hogy a Kossuth Lajos gyógyforrás vize ma újra gyógyvíz minőségű. A javulás az alábbi okokra vezethető vissza: a forrásjárat kitisztítása, a szűrőkavics cseréje és kis mennyisége, a beépített CO_2 felfogó harang és a mélyebb szinten állandósított üzemi vízszint.

A munkát a MÉV Kutató Mélyfúró Üzemének szakmai brigádja (FERKA S., SEPTE J., BAUMANN S., SPIERIG F.) önzetlen társadalmi munkával végezte a szerző irányításával.

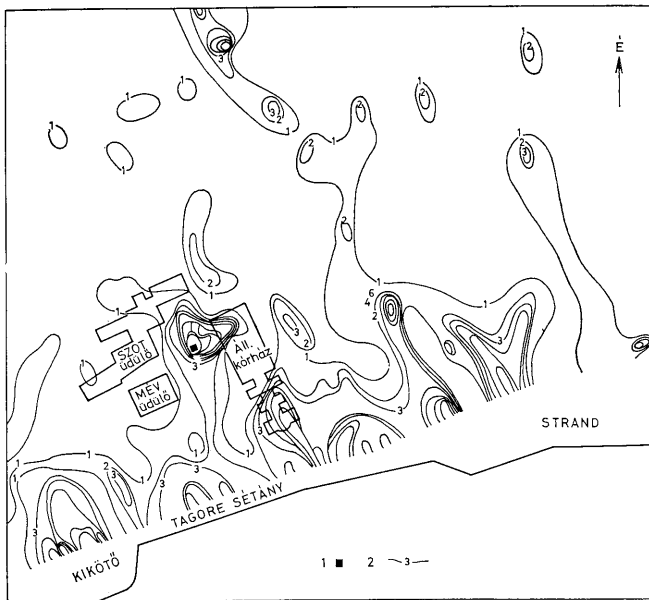
A Kossuth Lajos gyógyforrás környezetének földtani, vízföldtani viszonyai

A Gyógy-tér környékén a perm-triász alaphegységet néhány méter vastagságú fiatal üledék fedi. Az 1913-ban kijelölt védőterületen belül fúrásokat csak engedéllyel lehetett volna mélyíteni, erre azonban óvatosságból közvetlenül a kút környezetében nem került sor. Kivételt képezett a Kossuth L. gyógyforrás talpáról mélyített kutatófúrás. Az általa feltárt rétegek már a permbe tartoznak. A Kórház műszaki adattárában fellelt, valószínűleg ID. Lóczytól származó vázlatos földtani szelvény szerint a kútnál mintegy 2 m alluvium alatt kb 2,5 m congeriás agyag (pannon) helyezkedik el. Az adatok eredete ismeretlen, de valószínűleg a téren végzett mélyépítési munkálatok idejéből származnak. A morfológiai viszonyok alapján a gyógyvízfeltárások és a Balaton között mésztufa lerakódások is valószínűsíthetők. A Balatonpart mentén, a sétányon jelentős a mesterséges feltöltés. A fiatal üledékek alatt a perm-triász alaphegység lepusztult felszíne helyezkedik el. A Balatonfelvidéken általános dőlésviszonyoknak megfelelően e képződmények csapása nagyjából azonos a Balaton hossz tengelyével, dőlésük ÉNy-i irányban 25–30°. A perm-triász határvonal a Gyógy-téren húzódik, szerintiünk néhány m-rel ÉNy-ra, ID. és IFJ. Lóczy térképei szerint DK-re a Kossuth Lajos forrástól, de ezzel saját, másutt megtalálható megállapításai is ellentmondanak. SZABÓ IMRE, aki a területet újratérképezte, a határt a forrástól méginkább DK-re, a morfológiailag is jelentkező meredek lejtőrészre helyezi. Figyelembe véve a fenti, ellentmondó adatokat egyrészt indokoltnak látszik a terület részletes újvizsgálata, másrészt az is valószínű, hogy az ID. Lóczy által a kórház épületének DNy-i oldalán jelzett töréshez olyan ÉK–DNy csapásirányú feltolódás csatlakozik, mely a Gyógy-téren a perm-triász határt megismétli. Az mindenesetre látható, hogy a Gyógy-tér környezetének földtani-szerkezeti viszonyai igen bonyolultak (1. ábra).

A permi üledékes kőzetek alapját képező ópaleozoós metamorfizált képződmények (fillit, szericitpala, kvarcporfir) e területen többszáz méteres mélységben helyezkednek el. Erre a Balatonfelvidéken közismert vörös permi törmelékcsoporthoz tartozó települést, mely alul zömében meszes, dolomitos homokkőből, felfelé folyamatos szemcsefinomodással egyre inkább aleurolitba és lemez agyagba megy át. A triász legalsó része (alsószeizi) világosszürke és sárgás homokkőbetelepüléses márga és dolomit, melyre tovább karbonátos üledékek települnek egészen a hegységalkotó anizusi képződményekig.

A területre, mint már régóta ismert, a töréses szerkezet a jellemző. A tektonikus zónák fő iránya ÉK–DNy (hosszanti) és erre közel merőleges (haránt).

A Gyógy-tér környezetében jelentős harántirányú törés jelenlétére több adatunk van. Az ID. Lóczy által tervezett és dokumentált fúrás a kórház fő épületétől mintegy 50 m-re ÉNy-ra 99,47 m után jutott be a permi képződményekbe, a Kossuth Lajos kút vonalában pedig még nincs meg a triász. Normális dőlésviszonyokkal számolva ez csak szerkezeti mozgással magyarázható. A MÉV által végzett, távolabbi területről kiinduló kutatások alapján szerkesztett földtani térkép is tektonikát jelez. Érdekes képet mutat a Vízkutató és Fűró Vállalat talajlevegő CO₂-tartalmának mérési eredményeiről készített izovonalas térkép is: az izovonalak határozottan ÉNy–DK-i irányított-ságot mutatnak (6. ábra). Ez vagy tektonika eredménye, vagy az alap- és a fedőhegység határán mozgó magas CO₂-tartalmú vízjáratok hatása lehet.



6. ábra. A talajlevegő CO_2 tartalmának izovonalas eloszlási térképe (a VKFV térképe után). Jelmagyarázat: 1. A Kossuth Lajos gyógyforrás, 2. Izovonalak, a ráírt szám a talajlevegő CO_2 tartalma térfogat %-ban. Abb. 6. Isolinienkarte der Verteilung des CO_2 -Gehaltes in der Bodenluft (nach der Karte von VKFV). Erklärung: 1. Kossuth Lajos-Heilquelle, 2. Isolinien (die drauf geschriebenen Ziffern zeigen den CO_2 -Gehalt der Bodenluft in %)

A gyógyvíz keletkezésével kapcsolatosan régóta ismertek elképzelések, elméletek. Régebben utóvulkáni működés eredményeként tartották számon. A Balaton környéki szénsavas (savanyú) vizek előfordulásának lineáris elrendeződése, és ennek párhuzamossága a Balaton tektonikus eredetű medencéjével, feltétlenül szerkezeti hatásokra utal. Legtöbb kutató álláspontja már régóta megegyezik abban a kérdésben, hogy a CO_2 gáz és a víz eltérő eredetű.

Általános felfogás az volt, hogy nagymélységből tektonikus zónákon át feltörő „juvenilis CO_2 ” (TELEGDY ROTH K.) a felszín alatt néhány méterrel az alap-, és a fedőhegység határának közelében mozgó talajvizekkel keveredve hozza létre a szokványos koncentrációjú savanyúvizeket. Ennek ellene mond az a tény, hogy az 1917-ben mélyített fúrásból nagyobb mélységből (160 m) jelentős hozamú magas CO_2 -tartalmú vizet emeltek ki. ID. Lóczy ezért akarta mindenáron továbbmélyíteni a fúrást, egészen a fillitig, de a pénzügyi fedezetet senki sem vállalta. („... a vízvezető fillites kvarcites telepek... már messzire nem lehetnek. Ezekben a fillit rétegekben mindenütt van víz, és

pedig ásványos tartalommal . . . A fúrás folytatását okvetlenül kívánatosnak tartom". ID. LÓCZY L. 1917. szept. 9-én kelt levele a tihanyi főapáthoz.) A fillit és a gyógyvíz kapcsolata, publikálás híjján, feledésbe merült. dr. MAJORS György szerint is, aki a MÉV Balatonfelvidéki kutatásainak egyik irányítója volt, a CO₂ a mélyebb helyzetű metamorf tömegek geokémiai folyamataiból származik.

A keletkezéssel kapcsolatos másik kérdés a víz származása, hiszen, ha nem is számíthatunk a fillitből „száraz” gáz feltörésére, kétségtelen, hogy a víz zöme a kis víztározóképeségű metamorf kőzetekből nem származhat. Erre egyébként a víz alacsony hőfoka is utal. A régi elképzelések szerint a mélyből feltörő gázok a talajvizet telítik, a talajvíz pedig részben a Balatonfelvidéket felépítő karszt vízből nyeri utánpótlását. E magyarázatnak ellentmond annak a többszöri hangsúlyozása, hogy a kutak vízminősége a felső talajvíz betörések miatt romlott meg. A kút vízhozama állítólag mintegy 3 hónapos eltolódással követi a csapadékos vagy száraz időszakot. Különösnek kell mondani azt a többször leírt szóbeli hagyományt, melynek ellentmondásaira TELEGDY ROTH K. mutatott rá először, de azt magyarázni igyekezett, hogy tudniillik a kutak vize akkor jóminőségű, amikor csapadékosabb időszakok vannak és magasabb a vízszint. („Tavasszal, amikor a tölgyfa virágzik”). A kérdés tisztázását nagymértékben befolyásolja, hogy az összefüggések tisztázására és hidrológiai, balneológiai célból egyaránt fontos rendszeres hidrológiai és meteorológiai mérések nincsenek. Egyébként a vízszint és a vízminőség fent leírt jellegű kapcsolata nemigen magyarázható, sőt a kórházi kutak jó minősége éppen alacsony üzemi vízszintnél jött létre. A Kossuth Lajos gyógyforrás felújítása során nyert eredmények is ez utóbbit igazolják.

Szükséges tehát tisztázni a víz származását is. A fillitből származó kevés, feltehetően igen magas CO₂-tartalmú víz a permbe felemelkedve keveredhet az abban tárolt vízzel. E közettömeg utánpótlását valóban kaphatja a karsztból, de távolabbról és csak a mélybenyúló nagy tektonikus zónákon keresztül.

A karsztvízzel való kapcsolatra utalnak a vízkémiai elemzések eredményei is. (Készítette a Déldunántúli Vízügyi Igazgatóság Vízminőségi Felügyeletének kémiai laboratóriuma.)

A vízmintát a kút felújítása után vettük.

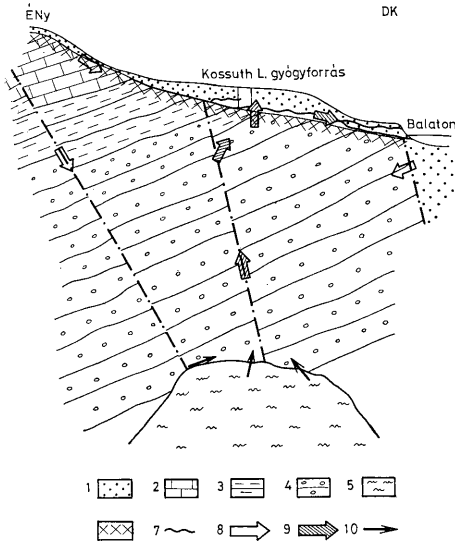
Eredmények:		mg/l	egyenértékű %
Kationok	Ca ²⁺	76	21,7
	Mg ²⁺	110	51,1
	Na ⁺	100	24,9
	K ⁺	15	2,2
	Cl ⁻	41	7,5
Anionok	SO ₄ ²⁻	280	38,0
	HCO ₃ ⁻	510	53,3
	CO ₃ ⁻	6	1,2

A szabad CO₂ ugyanekkor a helyszíni meghatározás szerint (Áll. Kórház labor.) 1504 mg/l, a vízhőfok 14,0 C volt.

A Ca, Mg, HCO₃ mennyisége a karsztvízre jellemző. Mecseki analógia alapján a magas Na és SO₄-tartalom a mélyebb zónákból származó permi repedésvízre utal. Az SO₄ mennyisége a nagyobb mélységben kimutatott gipszes, anhidrites összetételből is származhat.

Rétegződés mentén, ahol a vízáteresztőképeség nagyobb, mint rá merőlegesen, a perm kőzetek jelentős vízutánpótlást kaphatnak a Balaton felől is. Ezt a települési (délés) viszonyok valószínűsítik. A perm homokkövekben tárolt szénasavas repedésvíz elsősorban tektonikus zónák mentén mozoghat, és pedig az elnyelt gáz felhajtó ereje hatására felfelé. A legfelső permet képviselő aleurolitos, agyagos tagok vízzárók, ezért az alájuk feljutó víz a rétegdőléssel ellentétes irányban tovább mozog felfelé a vízzáró rétegek alatt, és végül ahol ezek megszűnnek, tehát a perm-triász határnál, jut ki a felszínre, vagy a fedőüledékek talajvizébe. Az a tény, hogy Balaton környéki savanyúvizek feltörései ehhez a vonalhoz kötődnek, már régóta ismert. A talajvíz hígító hatását nem szabad egyoldalúan vizsgálni. Mint kimutattuk, a fedőüledékekben, valamint a fedő-, és az alaphegység határán a talajvíz nagy átmérőjű és vízszállítóképeségű járatokban halad. Ennek a víznek keveredése gyógyvízzel már káros, mert felhígító hatása igen gyors és erős. Ezt a talajvíztípust, megfelelő módszerekkel viszonylag egyszerűen ki tudjuk zárni a gyógyvízkutakból.

Véleményünk szerint azonban a mélyebb szinten, az alaphegység hosszú földtani időn keresztül felszínén levő kőzeteinek mállási, aprózódási zónáiban



7. ábra. A balatonfüredi gyógyvizek keletkezési vázlata. Jelmagyarázat: 1. Holocén, pleisztocén, pliocén üledékek, mesterséges feltöltés, 2. Alsótriász karbonátos képződmények, 3. Felsőperm aleurolitos csoport, 4. Perm homokkőves csoport, 5. Fillit, 6. Felszín közeli mállási zóna, 7. Vízjárat a fedőrétegekben, 8. Talaj- vagy karsztvíz (nem gyógyvíz), 9. Gyógyvíz, 10. CO_2 gáz kevés vízzel (Szerkesztette: KOCH L.)

Abb. 7. Entstehungsskizze der Heilwässer von Balatonfüred. Erklärungen: 1. Holozäne, pleistozäne, pliozäne Ablagerungen, künstliche Aufschüttung, 2. Untertriadische Karbonatbildungen, 3. Oberpermische Aleurolith-Gruppe, 4. Permische Sandstein-Gruppe, 5. Phyllit, 6. Oberflächennahe Verwitterungszone, 7. Wassergang in den Hangend-schichten, 8. Grund- oder Karstwasser (nicht Heilwasser), 9. Heilwasser, 10. CO_2 -Gas mit kleiner Menge von Wasser (hergestellt von L. KOCH)

mozgó talajvizek adják a vízmennyiség jelentős részét. A sűrű repedéshálózaton keresztül egyenletesen és hosszan keveredő magas CO_2 -tartalmú felfelé mozgó gyógyvíz és a mélyebb szintű talajvíz hozzák létre a még megfelelő minőségű gyógyvizeket. Ez a zóna becslésünk szerint a perm képződmények felső 30–50 m-e lehet. Itt még jelentős a karsztból, annak szintén repedezett zónájából származó víz is. Ha az e szinten kialakult CO_2 -tartalmú víz a Kossuth Lajos forrásban kimutatott agyagos forrásjáraton keresztül kijut a felszínre anélkül, hogy talajvizes járatokkal találkozna, akkor a gyógyvíz jó minőségű. Ha azonban a kapcsolat akár a kúton belül, akár kívül létrejön, akkor a felhígulás túlságosan nagymértékű lesz (7. ábra).

A gyógyvíz minőségromlásának okai, további feladatok a Kossuth Lajos forrással kapcsolatban

Az eddig elmondottak ismeretében a Kossuth Lajos gyógyforrás vizének minőségromlását az alábbi okokra vezethetjük vissza. A forrás foglalása nem a legszerencsésebb, az alsó biztosítatlan rész édesvíz hozzáfolyást tesz lehetővé. A talpon elhelyezett szűrőkavics igényli a rendszeres cserét, ez pedig hosszú idő óta nem történt meg, ennek következtében a kavics erősen eliszaposodott, átteresztőképessége lecsökkent. A régi tisztítások során a kavicsot csak átmosni igyekeztek, cserélni nem, sőt egyre több újabb kavicsréteget helyeztek a talpra, amelynek következtében a feltörő vízre ható nyomás megnőtt. Emellett a forrásjárat is többé-kevésbé el volt tömődve. Nagyon magasnak bizonyult az üzemi vízszint is, különösen azután, hogy a kórházi kutakét mesterségesen erőteljesen lesüllyesztették. Így azután a CO_2 gázok mozgása egyre inkább a kisebb ellenállású kutak felé irányult.

Ismerve azonban azt a tényt, hogy valamikor a Kossuth Lajos forrás a mostanéhoz hasonló beavatkozás és szerkezetek nélkül, a kórház kútjai pedig a mainál kb. 1 m-rel magasabb üzemi vízszintnél is megfelelő minőségű és mennyiségű gyógyvizet adtak, azt a következtetést vonhatjuk le, hogy az 1910–20-as évek között, amikor a problémák kezdődtek, valóban bekövetkezett egy mélyreható változás, amely a minőségromlást létrehozta. Vizsgálataink szerint a felső néhány méter vastagságú pannon és negyedkori fedőledekekben az 1912–1914 közötti építkezések (Klotild és Erzsébet szálló, a mai Állami Kórház épületének részei) során megváltoztatták az altalaj nyomásviszonyait. Az alapozásokkal és a csatornaépítkezésekkel (1914) megzavarták a Gyógy-tér környékének addig kialakult hidrogeológiai egyensúlyát, sőt megtörténhetett, hogy a most felismert gyógyvízjáratok közül néhányat eltömtek vagy elvágtak. Ezzel a feltörő gyógyvíz nyomás és minőségi paramétereit akaratlanul is megváltoztatták, s lehetséges, hogy a gyógyvíz egy része ezért a Balaton felé mozog új járatokon vagy az alap-, és a fedőhegység határán, amit a parti sétány laza mesterséges feltöltése is lehetővé tesz. Elképzelhető, hogy ezt az új helyzetet reprezentálják a talajlevegő CO_2 -tartalmának mérési eredményei is.

Szerepet játszhattak még a vízminőség romlásában szekuláris földtani-tektonikai változások is. A CO_2 nagy mélységből, tektonikus zónák mentén mozog a felszín felé. A földkéregben fellépő feszültségváltozások hatására e zónák összehúzódhatnak vagy szétnyílnak, átteresztőképességük tehát változik. Adott esetben a folyamatos összehúzódás lecsökkentheti a felfelé mozgó CO_2 mennyiségét.

Megvizsgáltuk azt a felvetődött lehetőséget is, hogy a Balaton vízszintjének süllyedése nem fejt-e ki olyan depressziós hatást, mely a gyógyvizeket elszívja. A Balaton tartós vízállása 1790—1820 között szállt lejjebb 3—8 m-rel. A vízszintet az 1863-ban megépített Sió zsiliprendszer állandósította úgy, hogy csak normális évi ingadozása van. A Balaton tartós vízállásának szintje 1790-ben +110,5 m A. f. volt, 1863 óta pedig +105,0 m A. f. körüli. Az időpontok nem kapcsolhatók a gyógyvizek minőségromlásával. A Balaton partjának közismert változásait e területen 1893-óta inkább a feliszapolódás, nádashépződés és feltöltés okozta.

A Kossuth Lajos gyógyforrás felújításának megtervezése és kivitelezése során számtalan nehézségekbe, problémába ütköztünk, melyet az okozott, hogy rendszeres megfigyelések korábban nem történtek, ill. az Állami Kórház is csak néhány éve végez e vízből is szabad CO₂ meghatározásokat. Ezért *feltétlenül szükségesnek tartjuk, hogy a jövőben a kút kezelője rendszeresen végezzen vízszint, vízhozam, víz-, és levegőhőmérséklet, légnyomás méréseket, melyet a CO₂-tartalommal együtt szigorúan dokumentálni, jegyzőkönyvezni kell. Minden további munkának ez az alapja, de ezt a gyógyvíz hírneve is megköveteli!*

Amennyiben újabb minőségromlás következne be, az alapos tisztítás mellett meg kell vizsgálni annak szükségességét, hogy nem célszerű-e a forrást újra-foglalni. Ez előreláthatólag a forrásjárat közvetlen és kizárólagos foglalását, bekötését jelenti. Kísérletet lehet tenni a Balaton felé megszökő gyógyvizek visszaduzzasztására is.

Megemlítendő még, hogy *a kutak védőterületével kapcsolatban is van tenni-való.* Az ID. Lóczy Lajos javaslatára 1913-ban kialakított, és minden szempontból megfelelő belső és külső (hidrogeológiai) védőövetet a vízügyi szervek 1971-ben annyira leszűkítették, hogy *feladatának jelenleg nem tud megfelelni:* lehetővé teszi a vízminőség további romlását és mennyiségének csökkenését. A MÁFI Középdunántúli Területi Földtani Szolgálatának javaslatára az OVH Vízkészletgazdálkodási központja most végzi a védőidom felülvizsgálatát.

A további gyógyvízkutatás és feltárás lehetőségei

A megismert vízföldtani viszonyok alapján szükség esetén mód nyílik további gyógyvízfeltárára. Ebből a szempontból a lehetőségeket két csoportra cszthatjuk.

Ásott kutakkal sekély mélységben tudjuk a CO₂-tartalmú vizet feltárni. Ez gyakorlatilag az alap-, és fedőhegység határán vagy annak közelében nyitott járatokon keresztül mozgó vizek megfogását jelentheti. A járatok kimutatása azonban igen nehéz, valószínűleg csak felszíni, sekélybehatolású geofizikai szelvényezéssel lehetséges. Ezt a módszert azonban a csatornázás és a különböző felszín alatti fém vezetékek nagymértékben bizonytalanná teszik. Egyébként pedig, mivel a járatok futása nyilván szabálytalan, egy esetleges sikeres új kút valamelyik meglevő működését befolyásolhatja.

A másik feltárási módszer mélyfúrások segítségével történhet. Ennek célja többszáz méter mélységben tektonikus zóna feltárása a perm kőzetekben, vagy a fillit elérése. Előzetesen szükséges a terület tektonikai viszonyainak pontos megismerése is geofizikai mérésekkel, sekélyfúrásokkal. Meg kell állapítani a perm-triász felszíni határvonalát és a felszínre kijutó haránttörések helyzetét. Csak ezután lehetséges kijelölni a tektonikai zónát feltáró mélyfúrás helyét.

Ennek szakszerű fúrástechnikai kivitelezésére, mélyítés közbeni folyamatos hidrogeológiai megfigyelésére és vizsgálataira igen nagy gondot kell fordítani. Ennek kivitelezése során magasabb hőmérsékletű vizet nyerhetünk.

Úgy látszik azonban egyelőre ezekre nincs szükség. A meglévő kutak szakszerű kezelése esetlegesen újrafoglalása, véleményünk szerint a távoli jövőig is biztosítja a gyógyvizet ivó és fürdési célokra, mennyiségileg és minőségileg egyaránt.

Befejezés

Szándékkal nem említettük eddig Balatonfüred többi savanyúvízfeltárását, a most is működő Berzsenyi kutat és a tönkrement Polányi és Vörös kutat. Ezek vízföldtani viszonyai némileg eltérnek az eddig tárgyaltaktól, felújításuk külön vizsgálatot és tanulmányt igényelne. Mindenesetre a Hajógyár környéki kutak helyzete igen kedvező. A Marina Szálló, a Baricska Csárda közelléte megfelelő propagandával igen jó kihasználtságot biztosíthatna és tovább növelhetné Balatonfüred gyógyvizének nemzetközi jó hírnevét, de vízellátási célokra is hasznosítani lehetne. *Balatonfüred város voltát, a balatoni fürdőhelyek közül kiemelkedését a gyógyvíznek köszönheti, érdemes lenne erre nagyobb és állandó figyelmet fordítani!*

Irodalomjegyzék — Literatur

- DR. BENEFY L.—dr. V. NAGY L. (1969): A Balaton évszázados partvonalváltozásai. Műszaki Könyvkiadó. Bp. BOLEMANN I.: A Balaton-parti fürdők és üdülőhelyek leírása. A Balaton tudományos tanulmányozásának eredményei. III. kötet IV. rész
- CZIRÁKY J. (1961): A Balaton környéki szénsavas források. Hidrológiai Közöny pp. 387—397. 1929—32-ről pp. 175—184.
- DALMADY Z. (1933): Szakvélemény a balatonfüredi kincstári szénsavas források balneológiai értékéről. MÁFI Évi Jel. KERTEŠZ G. A balatonfüredi Állami Kórház szénsavas víz ellátásának helyzete az 1966 évi felújítási munkák után. Kézirat
- KOCH L. (1974): Jelentés a balatonfüredi Kossuth Lajos gyógyforrás jelenlegi állapotáról és a javasolandó felújítási munkákról. Kézirat. Balatonfüred Városi Tanács Irattára, MÉV Kutató-Mélyfúró Üzem Adattára
- KOCH L. (1975): Jelentés a balatonfüredi Kossuth Lajos gyógyforrás felújítási munkálatairól. Kézirat. Balatonfüredi Városi Tanács Irattára, MÉV Kutató-Mélyfúró Üzem Adattára
- id. LÓCZY L. A Balaton környékének geológiai képződményei és ezeknek vidékek szerinti telepedése. BTTE. I. kötet I. rész.
- id. LÓCZY L. (1930): A tihanyi hidrogeológiai kutatások és azok geológiai tanulságai. Hidrológiai Közöny, pp. 123—135.
- id. LÓCZY L. (1933): A Balatonfüred és Aszófő között elterülő vidék hegyszerszerkezeti és hidrogeológiai viszonyai, különös tekintettel a széndioxidgáz és savanyúvíz feltárására. MÁFI. Évi Jel. 1929—32. pp. 71—158.
- PANTÓ D. (1933): A balatonfüredi szénsavas savanyúvizek foglalása. MÁFI Évi Jel. 1929—32. pp. 159—173.
- PÁLEY J.—HORVÁTH VERA (1973): A balatonfüredi szénsavas savanyúvizek hidrogeológiai viszonyai. Földtani kutatás, XVI. évf. 3. pp. 52—59.
- SCHULHOF Ö. szerk. (1957): Magyarország ásvány és gyógyvizei. Akadémiai Kiadó Bp.
- Dr. ZÁKONYI F. (1973): A balatonfüredi Horváth-ház története. A MÉV kiadása. Pécs
- Az Állami Kórház műszaki tervtárának anyagából:
- dr. TELEGDY ROTH Károly: A balatonfüredi ásványvízkutak 1948 márciusában (kézirat)
- id. és id. LÓCZY Lajos, PÁVAI VAJNA Ferenc, MAZALÁN Pál és mások szakvéleményei, levelezései, állásfoglalásai bírósági jegyzőkönyvekben és okiratokban. (Kéziratok)
- HANKÓ Vilmos, EMSZT Kálmán, HUNHÁZ Béla, HORVÁTH Béla, CZIRÁKY József és mások, valamint az Állami Kórház Laboratóriumának vegyelemzései. (Kéziratok)
- Egyéb kéziratok, levelezések, ügyiratok.
- A balatonfüredi Állami Kórház kútjainak kivitel tervdokumentációi (MÉLYÉPTERV)
- Szakvélemény a balatonfüredi Szivőkórház szénsavas víz kutatási munkáiról (Országos Vízkutató és Fúró Vállalat).
- Kézirat jelentések és térképek a MÉV balatonfelvidéki kutatásairól. (MÉV. KMÜ Adattár)

Hydrogeologische Verhältnisse und Erneuerung der Kossuth Lajos Heilquelle in Balatonfüred

L. Koch

Die hydrogeologische Untersuchung und Erneuerung der Kossuth Lajos Heilquelle in Balatonfüred wurde deswegen notwendig, weil die Qualität des Wassers seit bereits mehreren Jahrzehnten sich verringert hatte und in jüngster Zeit den 1000 mg/l-Gehalt an freiem CO₂, der die untere Grenze für ein Heilwasser darstellt, nur ausnahmsweise erreichte. Wegen Mangels an technischen und hydrogeologischen Angaben konnte man die Ursachen der Qualitätsverringering an Hand der Geschichte des Brunnens bzw. aufgrund der beim Abbau des Brunnes erfahreneren Tatsachen bestimmen. Die Verringerung der Wasserqualität wurde aufgrund des Gesagten mit der Verunreinigung des an der Sohle des Brunnens befindlichen Filterschotters und des jetzt bekannt gewordenen Heilwasserganges sowie mit dem schädlichen bodenmechanischen und hydrogeologischen Effekt der in den 1910-er Jahren durchgeführten Bauarbeiten erklärt. Durch Austausch des Filterschotters, den Einbau einer Empfangsglocke aus säurefestem Stahl für den Empfang von CO₂, und die unter den gegebenen Verhältnissen mögliche maximale Verringerung des Betriebswasserniveaus gelang es, den Gehalt an freiem CO₂ auf das Doppelte des vor der Befreiung gemessenen Wertes zu erhöhen. Sein Wert variiert zur Zeit zwischen 1600 und 1800 mg/l.

In Kenntnis der geologischen und hydrogeologischen Angaben sehen wir eine Möglichkeit dafür, um im Falle von Notwendigkeit die Quellenfassung auf radikale Weise zu verändern oder neues Heilwasser zu gewinnen. Weitere Sucharbeiten auf Heilwasser dürften unserer Meinung nach vor allem auf Tiefbohrungen basieren. Eine Grundlage dafür liefert unsere in vielen Details neue Vorstellung über die Entstehung der Heilwässer von Balatonfüred, deren Modell auch mitgeteilt wird.

Geoprognosztika; kísérlet egy új interdiszciplína körvonalazására

dr. Reményi K. András*

(1 ábrával, 1 táblázattal)

Bevezetés

Az egységes értelmezés céljából szükséges az alkalmazott fogalmak meghatározását szerzői értelemben megadni.

Valamely rendszer (pl. energia/anyag) meghatározott helyen és meghatározott időpontban — esetleg meghatározott feltételek között is — fennálló állapotát keletkezett és keletkeztetett (észlelésekből, mérésekből, számításokból stb. összeálló monoplex, de inkább komplex) adatokkal lehet jellemezni. Ha az adott rendszerre nézve nemcsak egy időpillanatra állnak rendelkezésre adatok, hanem azok időben egymást követően állnak elő és ezek között kauzalisztikus kapcsolat létezik, akkor az adatokat idősorba lehet rendezni. Az idősorba rendezett adatsor homogén paraméterei, összeköthetők és így időgörbék szerkeszthetők. Kézenfekvő, hogy az időgörbék tényadata a „most”-hoz — mint logikai nullához —, képest csak visszamenőleges, múltbanyúló lehet.

Az időgörbéknek szükségszerűen van egy, vagy több iránytangensük, amely a görbe eddig lefutott szakaszaira jellemző. Ha ezt az iránytangest a „most”-hoz képest koordináta-rendszerünk jövőbenyúló szakaszára extrapoláljuk, a görbemenetnek várható szakaszát több-kevesebb közelítéssel ki lehet vetíteni, ezeket a kivetítéseket nevezzük esetünkben trendnek.

Ha a számított trend alapján nagy valóságtartalmú előrejelzést is készítünk, megvalósítjuk a rövidtávú tervezés prognosztikának nevezett módszerét. Rögtön jelezzük azonban azt is, hogy a szerkesztéses prognóziskészítésen túl számos, konkrét alkalmazott logikai, matematikai és más módszerrel is lehet a feladatot megoldani. Kézenfekvő az is, hogy a prognosztizált görbeszakasz valóságtartalma az alakként felhasznált görbeszakasz valóságtartalmától függ, avval arányos, illetve korrelációban van.

A közgazdaságtanban a rövidtávún kívül ismert a középtávú és a hosszútávú prognosztika is, mely utóbbi a tudományos futurológiába torkollik, ez azonban jelen fejtegetésünk keretén kívül esik.

A prognosztika tárgyfüggő, vagyis mind módszerét, mind a várható eredményeket alapvetően befolyásolja az a tárgy, amelyre vonatkozóan a prognózis készül, ezért a tárgykörök eltérőségétől függően elméleti és metodikai eltérések is létezhetnek.

A geonómiában eddig a „prognózis” és belőle derivált kifejezések az ásványi nyersanyagok készletei számításával kapcsolatos kategóriaként kerültek bele a fogalmi és a nyelvkincsbe. Ettől az értelmezéstől jelen tanulmány tárgyát élesen el kell határolni, mert a prognosztikus készlet objektív valósággént (független a megkutatottságtól) jelen van, — más kérdés, hogy a leművelés során milyen közelítéssel sikerül azt kinyerni; vagyis mennyi „termék” lesz belőle.

Az időfaktor szerepe a természettudományokban

Az időfaktor (nevezhetjük negyedik dimenzióknak is) szemléleti hasznosítása szinte valamennyi természettudományban általános. Az esetek többségében azonban sem retrospektív, sem prognosztikus vonatkozásában nem szekuláris, vagyis az évszázados nagyságrendet általában nem haladja meg. Kivételt

* Kézirat lezárva: 1975. VI. 18.

képeznek a földtudományok, amelyek szakosított módszereikkel a természet-tudományok történelmi ágazatát alkotják, mivel a Föld keletkezésétől nap-jainkig bekövetkezett eseményeket és okaikat kísérik nyomon.

Amíg azonban a meteorológia, a klimatológia, a hidrográfia a rendszeresített észlelések múltbeli adatai alapján trendeket készítenek és ezt extrapolálva adnak rövidebb — hosszabb távra előrejelzéseket, addig a geonómiai szakirodalomból teljességgel hiányzik a földismereti (= okozathalmaz) és a földtani (= okfeltevések) jelenségek konkrét (természetesen összetevőkre bontottan végrehajtott) elemzett és összegezett elővetítése pl. egy emberi generáció átlagos élettartamának periódusára.

Ezen az általánosított megállapításon nem változtat az, hogy a lemeztektonika, a kontinensek elúszása elméletének újraéledése magával hozta a kontinensek meghatározatlan nagyobb időtávban várható térbeli helyzetének előrejelzését, vagy legalábbis mozgási irányuk kirajzolását, de az sem, hogy közel 10 éve jelentkezett önálló irányzatként a „földrendés előrejelzés”, mint prognosztikus szolgálat, amely azonban csak a konkrét vészhelyzet bekövetkezésének előrejelzésére terjed ki.

Ezen a felismert hiányosságon kíván a szerző alábbi, a teljességre sem a területi korlátoknál, sem más okoknál fogva — igényt nem tartó, „téziszerű” feltevéseivel változtatni.

A geoprognosztika, mint új interdiszciplína

A geoprognosztika — a szerző által alkotott új kifejezéssel és tartalommal; — *alkalmazott tudomány*, tárgyának és módszerének távolállósága miatt *interdiszciplináris jellegű*, azonban műfajilag — hasonlóan a földtudományokban szép számmal alkalmazott, de más diszciplínákhoz tartozó módszerekhez, (melyek közül a legfiatalabb a geomatematika), — *helye a földtudományok között van*, mert sajátos módszerével azt szolgálja ki.

Nagyon nyomatékosan kell előrebocsátani, hogy a földtudományok egésze az emberi ismeretanyag egyik legkomplexebb része, ami az egyes interágens összetevők egyedi kiemlézése során igen nehezen dokumentálható. Ez a tény rámutat a geoprognosztikának, mint munkamódszernek igen körültekintő alkalmazása szükségességére.

Felmerü tehát a kérdés: milyen feladatok elvégzésére alkalmas, milyen célokra használható a geoprognosztika? A geoprognosztika a rövid- és középtávú tervezés konkrét segédeszköze, amelynek segítségével lokális, regionális és globális kihatású kérdések és kérdéscsoportok geonómiai vonzatára lehet nagy valóságtartalmú előrejelzéseket adni. Ilyen lokális kérdés lehet egy atomerőmű telepítése, egy zárógátas víztározó létesítése, regionális kérdés lehet folyórendszerek művi csatornától történő összekötése, árapály erőművek létesítése, globális kérdés lehet nyílt óceáni tengeri bányászat megindítása, vízbontásos H előállítás vagy éppen a földi méretű környezetvédelmi intézkedéstervezet és maga a környezettervezés és fejlesztés.

A sok millió lakosú agglomerációs települések, az infrastruktúra, nagyforgalmú autópályahálózat, nagyfeszültségű távvezeték, óránként 20-nál több gépet fogadó repülőtér, óriás méretű ipartelepek, erőművek geonómiai hatása ma már mérhető. A ma létesítésre kerülő ilyen létesítmények az évezredfordulón még üzemben lesznek. Kézenfekvő, hogy ma már megfogalmazható kérdéssé

válík, hogy az antropogén hatások pl. 2000-ben várhatóan milyen geonómiai vonzatokkal fognak jární, vagy éppen úgy megfogalmazva a kérdést: hogyan fog akkor várhatóan Földünk arculata kinézni?

Kísérlet a Föld 2000-ben várható arculata megrajzolására a geoprognozitikai módszer segítségével

Levezetésünkben fel kell tételezni, hogy az olvasó bizonyos alapvető; — utalt, de nem hivatkozott — fogalmakkal tisztában van és ismeri a konkrét tárgyköri adatokat is, így a közlések ezek tudottságának feltételezésével történnek.

Kiindulási alapunk az, hogy a Föld — nem hasonlítva össze semmilyen Nap-rendszerbeli más, vagy egyéb galaktikabeli bolygóval, — sajátosan fókuszált erőcentrum, amely köré meghatározott formában, kauzális összefüggésben fellépő energiák és ezek anyagi jellegű inkorporálódásai halmozódtak fel. Ez az erőhalmaz kialakulása óta komplex rendszerként hat, amelynek — döntően a környezeti (kozmiikus és galaktikus) hatásokra, alárendelten belső indukcióra, illetve a kéregfelszínére vetítve exdukciókra visszacsatolható — időszakos változásai vannak. A változások többsége (antropocentrikus léptékkal mérve) igen lassan akkumulálódik, azonban összhatásuk, vagy annak egy időpillanatban az összképet meghatározó formája (a földtani jelenségek általános jellegétől eltérően) robbanásszerűen következik be, az ilyen periódusvégek a fennálló konvenciók szerint a földtani időszakok határai.

Fentiekből következik, hogy a földtani erők napjainkban is, „saját menetrendjük” szerint hatnak, illetve hatnának, ha az antropogén hatások nem szuperponálódnának.

Az antropogén hatások földtani összetevői a Homo genus társadalmi fellépése óta és interakciója következtében hatnak ugyan azonban a közelmúltig — néhány kivételtől; mint a növénytakaró kipusztítása következtében fellépő sivatagosodás, vagy karsztosodás, eltekintve, — sem az összetevők egyedi nagyságrendje, sem azok összhatása nem haladta meg a földtani többi erő nagyságrendjét.

A II. Világháború óta az antropogén hatások földtani vonzatai mind mennyiségileg, mind minőségileg fokozódtak olyannyira, hogy azok egy része már geonómiai méretekben és mértékkel is észlelhető. Az adatszerű ismeretek száma hovatovább elegendő ahhoz, hogy belőlük trendeket lehessen szerkeszteni és prognózis legyen készíthető.

A „világmodellek” földtudományi megállapításai

A futurologusok — és ezen belül a Római Klub tagjai, a MIT munkatársai és mások — által kidolgozott és nyilvánosságra került, illetve hazánkban hozzá is férhető „világmodell”-jeinek alapját éppen különféle geonómiai megfontolások alkotják (a közismert „A növekedés határai” alapanyag kidolgozói között két földtudós is volt), azonban ezek csak a meg nem újítható ásványi nyersanyag- és energiakészletek, illetve egyes szerkezeti anyagok (fémek) mennyiségi prognosztizálásáig mentek el; mérlegbe állították a készleteket és

mozgósítható tartalékokat, azonban a földtani hatásokkal már nem foglalkoztak. Megállapításainak voltak a Föld felszínére is vonatkozó környezet-ügyi részei, amelyek azonban a szocioszférán túl nem terjedtek.

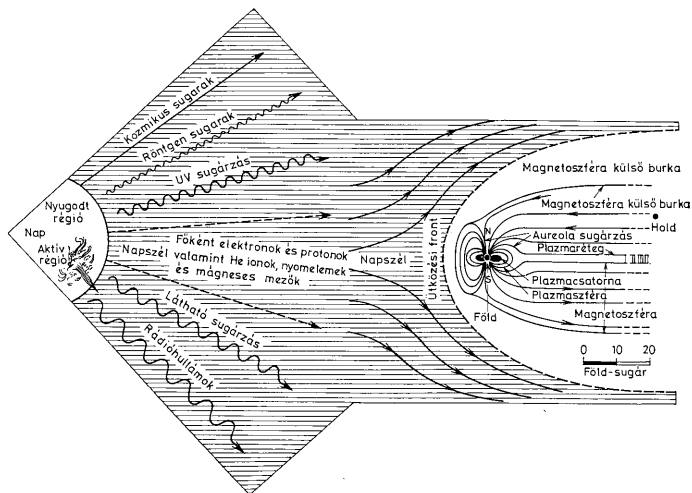
Ilyen előrebocsátások után következhetnek a konkrét megállapítások. Ezeket a csatolt táblázat mátrixos formában tartalmazza.

Szükséges azonban kiegészítő megjegyzéseket tenni. A gondolatmenet és a táblázat is a jelenségcsoportokat szférák szerinti bontásban taglalja, tudva azonban azt is, hogy más közelítések is léteznek. Szerzői értelemben a szférák nem elsősorban anyagi közelhomogenitásukkal tűnnek ki, hanem a Föld nagyrendszerben önálló funkcióval, vagy mondhatjuk „élettel” is rendelkező alrendszerek, így tagolásuknak rendszertechnikai szempontból is van létjogosultsága.

E rövid foglalatban nem térhettünk ki valamennyi, jól elkülöníthető szférára, az elsődleges cél a gondolati kifejtés módszerének bemutatása.

Az égitestünk Nap–Föld–Hold rendszerbeli helyzetének emlékeztetésére az 1. ábra vázlatja szolgál, amely egyben keretet is ad a szférikus bontásnak.

Minden szféra elsődlegesen valamely rá jellemző anyagból áll, amely közegként hat és formációként jelenik meg. Ezért az egyes szférákban bekövetkező változásokat ebben a logikai bontásban tartalmazza a táblázat. Rögtön rá kell azonban arra is mutatni, hogy a korszerű szemléletben általában az energiát teszük sorrendben az anyag elé, azonban a földtudományokban ma még az anyag, annak megjelenési alakja és a benne/rajta végbement folyamat gondolati kapcsolódása az elterjedtebb, néhány geokémiai kivételtől eltekintve



1. ábra. Égitestünk Nap–Föld–Hold rendszerbeli helyzete (az US National Science Board 1972 nyomán)

Fig. 1. Die Lage unseres Planets in dem Sonne–Erde–Mond System

Áttekintő táblázat a Föld i. u. 2000-ben várható arculatáról
 Übersichts-Tafel über dem im Jahre 2000 zu erwartende Angesicht der Erde

1. táblázat – Tabelle 1

Szféra	Anyag	Közeg	Formáció
Atmoszféra	<p>Az anyagi összetétel megváltozik: az O_2 és O_3 abszolút szabad mennyisége csökken, kötéské megy elsősorban NO_2 formában, továbbá az SO_2 és a CO_2 feloldása révén, amit az elfogyott növénytakaró hiányában nincs, mi asszimiláljon. Szabad O_3 hiányában feldúsul a tökéletlen égésből származó CO, az általános felmelegedés következtében felszűnik a H_2O, amely elérheti a tartós páratellességi határértéket. Csökken a nemesgázok aránya, nő a fúziós és fúziós eljárások melléktermékeként a radon, toron. A megváltozott gőnyomásai viszonyok között feltételezhető további anyagi gőz- és /vagy gázhalmazállapotú megjelenése, lokális felszaporodása.</p>	<p>A szféra új termikus állapota következtében az új arányban jelenlévő anyagok térbeli elhelyezkedése megváltozik. A pára állapotban levő vízgőz állandósult felhőtakarót képez és ernyőző hatást fejt ki (üvegház-effektus). Csökken a Nap-ból beérkező sugárzás mennyisége és spektruma az ernyő szűrőhatása folytán eltörlődik. A felhőtakaró és új gerjesztők a földi gerjesztett elektromágneses rezgéseket is csökkent mértékben bocsátják át. Termoszeffektus is fellép, a csökkent O_3 mennyisége miatt megnő az UV sugárzás áthatoló képessége, ugyanúgy a kemény radioaktív spektrumé is. A magnetoszférán belül új ultraibolya frontonza kialakulásával kell számolni. Az elektromágneses emissió hozzásegíthet a polaritásváltozás bekövetkezéséhez.</p>	<p>A szféra energetikai egyensúlya megáll, az egész légkör globális hőmérséklete megemelkedik, erősödik a helyi hőmérsékletkülönbség okozta nyomáskülönbség, csökken a légkörmegkeletlen intenzitása, megszűnnek a mai ciklonrendszerek, a széljelenségek nagyságrenddel kisebbé válnak. A párateltség következtében a víz körforgása új útmentet vesz fel.</p> <p>A megváltozott anyagi és energiájú légkör közvetlenül befolyásolja a földtani ható erőket, a biológiai körforgást, az élelmi lánc kialakulását, elsősorban a fotoszintézis és asszimiláció csökkenése következtében. Az energiaátadás és anyagvándorlás a szférák között lecsökken, a jelenségek az átlagolódás felé tendálnak.</p>
Hydroszféra	<p>Az anyagi összetétel megváltozik: csökken, egyes zónákban teljesen elfogy a szabad O_2-tartalom, növekszik a H_2O és a D_2O aránya. Ezt előidézi a légkör megváltozása, a tengervíz elektroizálása a H-gazdaság általános sá válna folytán, a desztillációs folyamatok az édesvíz előállításához és a tengervízből történő ásványi nyersanyagok előállításához, végül a fúziós és fúziós folyamatok melléktermékek felszaporodása miatt.</p> <p>Megváltozik a világóceán koncentrációja a vízből oldott anyagok bányászati méretű kinyerése miatt, ez az anyagú helyi feloldulását vezet. Az oldási energiát lekötik a kalkofill elemek, ezért csökken a kőzetekből kioldható elemek száma és a kioldott mennyiség.</p> <p>Az antropogén hatásra a szféra szennyezettsége jelentősen megnő, a szennyvízi üledék új típusú kőzetalkotóként jelentkezik.</p>	<p>A szféra az új termikus állapot következtében új energetikai állapotot vesz fel. Csökken a vízfelszínre beérkező energiakvantum, eltörlődik az inszolációs spektrum. Lelassul a hőmérsékletkülönbség miatti tengeráramlás, csökken a horizontális vízcsere és vándorlás. A tengerfenéki bányászat és a mesterséges szigetekre telepített vízbontó atomerőművek megzavarják a víz termikus megfagyozása miatt csökken a pótlások felől az egyenlítő irányába tartó hidegvíz áramlás. A szélrendszerek kialakulása miatt kimarad a szél keverő hatása és felületnyomó hatása. Az árapály jelensége általában erősödik.</p>	<p>A szféra szárazföldi része lényegileg megszűnik, mert a folyók és állóvizek teljes egészükben emberi szabályozás alatt állnak és művi rendszerré alakulnak át. A szárazföldről a víz többször átforogtatás után mégis és minőségi ellenőrzés után jut a partfalakkal lehatárolt világtegeretekbe. Ezek árapályi hullámterei a maradék "szabad zóna". A tenger alatti kolóniák a tengerfenék jelentős felületét foglalják el, mikroökoszisztémákká válnak. A tenger élővilága elszegényedik, csökken a kőzetalkotó élőlények száma. Az üledékképződés mértéke és elterjedtsége csökken. A szárazulatmagfókuszok miatt partvonal-eltolódások következnek be.</p>
Litoszféra	<p>A feldúsult előfordulású ásványi nyersanyagok többségének bányászati kitermelése befejeződik, így a vízerősítő céljából a jégtakarók és poláris jégsapkák felhasználása is. A szárazföldi rétegvíz, a karstvíz, a kőolaj és földgáz kitermelése következtében a kőzetpótlások és hasadékok kitűnnek. A geotermikus energia kinyerése céljából a rétegekbe sájtolt víz oldó hatása növekszik, a kioldások és biológiai bányászat további mélysgű hűzőhatást hoz létre. Ebből következően az anyagok energetikai újracsoportosulása, a diagenézis és metamorfózis új jelenségsorozatjainak fellépése várható.</p>	<p>A kéreg egyensúlyi helyzete megváltozik részben a bányászati anyagelvonás, részben az antropogén létesítmények statikus és dinamikus terhelő hatására, növekszik a talajelmozdulások, a tektonikai mikro- és mezójelenségek száma, erősödik a kéreg árapály pulzációja, gyakoribbá válnak a földrengések.</p> <p>Az ember által gerjesztett elektromágneses rezgések, a felszabadított radioaktivitás a kéreg újszerű terhelésével lép fel, ezek hatása az égitest egészére is kiterjed és annak geofizikai tulajdonságait is átalakítja.</p>	<p>Mind a szegregáló bányászat bevezetése miatt, mind a felszín alakító tevékenység következtében a geomorfológiai formakincs többsége megszűnik és helyét antropogén elemek foglalják el. A burkoló felületen alig érvényesül a lehorodás és az üledékképződés, ez teljesen átterődik az elfüvesítésre, illetve beltengerre, itt a szennyvíz-iszapokból új biogén üledékmátrix alakul ki. (Szénhidrogénképződés). A földi növényi és állati élet fajszerűségű lesz, csak a kiválasztott új domesztikált fajok nagy egyed-számának lesz feltételezése. A táplálklánc felbomlik, megszűnik a természetes talajképződés. Az anaerob élőlények robbanásszerű fejlődésnek indulnak.</p>

Szféra	Anyag	Közeg	Formáció
Antroposzféra	A humán biomasza mennyiségileg megkettőződik, de az életfolyamatokhoz szükséges víz és a nyomelemek szűkössége behatárolja a folyamatot.	A Föld összes élőlényében megtestesült bioenergia jelentős része a humán biomaszába és annak eltartásához szükséges növényi és állati táplálékiancba tevődik át.	A Föld embereltartó képességének végső határáig erősödik az antroposzféra és járulékos szférái. Ezen belül új növényi, állati és gombafajok domesztikálása következik be. A Föld művi ellenőrzéséhez, a felhasználáshoz minden mozgatható energiaforrás kimerítésre kerül. Minden termék és szolgáltatás energiataralma a végletekig megnő.
Geoszféra			
Magnetoszféra			

kevés mért adat ismeretes az egyes kőzetek, vagy éppen képződmények, vagy összletek energiataralmáról, annak féleség szerinti megoszlásáról.

Ipszocentrikus szemléletünkben külön meg kell említeni az antroposzféra sajátos helyzetét. Az antroposzféra ma már a Föld felszínét meghatározó tényezővé vált, ennek ellenére nem térhetünk itt ki a szocioszféra, a technoszféra és a nooszféra külön taglalására, jöllehet ezek végül is az antropogén földtani hatásoknak – mint okozatoknak, – az okai. Meg kell elégednünk annak a tényszerű megállapításával, hogy a Homo genus a vagilis bentosz egyik tagja, mert az atmoszférának nevezett „levegőóceán” fenekén = a Föld szilárd felszínén él és azon önerőből képes elmozogni. Ha a táblázati rendszerünkben az antroposzféra anyagi változásaira kell megállapítást tenni, oda tulajdonképpen csak a mennyiségi összetevő kerülhetne bele (több ember = több biomasza), minőségi változást lényegében a testméret növekedésének általános trendje sem jelent. A következő oszlopok kitöltése logikailag valószínűleg lehetséges, azonban az a szűkebb tárgykörünkön kívül eső társadalmi és gondolati szférába vezetne.

Megjegyzések a táblázat szféráihoz

1. Atmoszféra

Az emberi élet szempontjából az atmoszférának csak az 0-ban dús, legalsó „hártyája” (szakszerűen a troposzféra alsó rétege a tszf. 0–5000 m magassági tartományban) a meghatározó. A Föld energia- és anyagforgalmában azonban a légkörnek, mint az ábra szerinti magnetoszférának determináns jelentősége van – a földi élet csak egy ilyen rendszerben fejlődhetett ki és maradhatott fenn, – ezért elemezni kell mindazon öveit is, amelyek a földi jelenségeket befolyásolják.

2. Hidroszféra

A földi élet elsődleges anyagi meghatározója a víz: az élőlények testének 70–95%-a víz, de a test szöveti felépítésében résztvevő ún. „kötött” víz mellett az élőlények életfolyamataiban (táplálék/energia felvétel) nélkülözhetetlen. Ha tehát az emberiség 2000-re megkétszerezi saját létszámát, nemcsak a

humán biomasszában leköttött víz mennyisége kétszereződik meg, hanem az emberi táplálékláncba bekapcsolt élőlények testében, biomasszájában leköttött víz is. Az antroposzféra vízszükségletének kiszámítása közelítően: humán élő biomassza, humán holt biomassza, tápláléklánc élő és holt biomassza, biogén körforgásban levő víz, a termelési láncban levő technológiai víz, vesztésvíz a remineralizációs folyamatokban.

A közvetlenül felhasználható víz mennyisége már ma sem elegendő, a vízszennyezés tovább apasztja ezt a számításba vehető szabad vízkészletet. A vízhiányt csak a földi vízkészlet gyors és többszörözött átforgatásával lehet bizonyos határig csökkenteni. Minden átforgatás növeli a víz egységnyi mennyiségére eső energiatartalmát (= több társadalmi ráfordítás árán állítható csak elő).

Felmerül az a kérdés is, hogy a víz mint anyag az ilyen többszörös és regeneratív időt nem hagyó átforgatások során nem fárad-e ki? A szilárd halmazállapotú szerkezeti anyagok és a kőzetek „kifáradása” közismert; végső soron maga a diagenézis, vagy a metamorfózis is felfogható az anyag elfáradása következtében előálló energiaegyensúly megbomlása és újraalakulásaként. Egy találó mondás szerint: „nincs a világtengerben egy kortynyi víz sem, amely legalább egyszer nem fordult volna meg az ember szájában!” Ha ez ma még szellemes túlzásnak is hat, a mobilizálható földi vízkészletre nézve 2000-ben biztosan valószínűsíthető.

3. Litoszféra

Az ember fellépésének időpontjában a kéreg anyaga adott, a találó francia kifejezéssel élve: „telle, quelle” = olyan, amilyen. Ha az anyagot a periodikus rendszerbe sorolt elemekre és ezek abiotikus és biotikus kombinációira korlátozzuk; a kéreg anyagában minőségi változás nem várható, csak az eloszlás változik meg jelentősen.

Így a litoszférából és a pedoszférából jelentős anyagmennyiségek vándorolnak át a bioszférába és az antroposzférába: a humán biomassza és a tápláléklánc, valamint a technológiai folyamatban résztvevő ún. „szárazanyag tartalom” (az emberi testtömeg negyede) csoportosul át. Mennyiségileg a biogén elemek dominálnak, azonban mivel a földi lét kulcsanyagai a nyomelemek, ezek felszabadítható mennyisége a víz mellett a Föld embereltartó képességének a legszűkebb keresztmetszete és a jövő bányászatának elsőbrendű céljai lesznek, mint a víz, az energiahordozók, vagy éppen a szerkezeti anyagok.

A Föld szilárd kérgének az ember által lakható része a felszín esetünkben a közeg funkcióját látja el. Ez több funkcionális részre oszlik: a humán élettömeg (biomassza!) élőhelye a lakott felszín, az eltartáshoz szükséges agroipari felszín, a kiszolgáláshoz szükséges termelő és szolgáltató felszín az infrastruktúrával együtt, a regeneratív (0 termelő erdő és nyílt tenger) felszín, a rekreatív felszín (pl. nemzeti park) ezek tartalékai és az előbbi célokra felhasználhatatlan maradék és egyéb felszín (pl. magashegységek növényzetmentes sziklarégiói). Meglepőnek tűnhet, de az emberiség ma éppen a felszín kihasználásában: a felületgazdálkodásban folytatja a legátgondolatlanabb „rablógazdálkodás”-t! Az emberiség túlélésének elsőleges feltétele a célfelszínek statikus és dinamikus arányainak allometrikus megállapítása és kitzűzése, pontosabban újrakitzűzése, a célratörő felületgazdálkodás bevezetése. Megjegyzendő, hogy a vertikális

terjeszkedésnek mind a felszín alá mélyített, mind az afölé létesített kiemelkedő építmények tekintetében meghatározott korlátai vannak.

A litoszféra — mint formáció — megszűnik: átalakul kultúrsivataggyá, ahol a felszíneknél felsorolt célcsoportos antropogén zónák váltogatják egymást.

4. Antroposzféra

Az antroposzféra részben biológiai (naturális), részben társadalmi szerkezet. Itt eredeti kikötésünk szerint csak a geonómiai vonzatokkal foglalkozunk, annak ellenére, hogy az ember egyéni és társadalmi Föld-alakító hatása öngerjesztő jellegű, ezért valójában munkamódszerileg nem volna szabad a szocioszféra, a technoszféra és a nooszféra jelenségeinek elemzését az eddig tárgyalt szférák jelenségeitől elválasztani.

Az ember (*sensu lato*: *Homo genus*!) — a kortárs élőlényekhez képest a törzsejlődésben későn jelentkezett, a földtani időléptékhez képest hirtelenül és robbanásszerűen elszaporodott élőlény. Mind a rétegtanban, mind az őslénytánban és törzsejlődésben ismert jelenség egy nem, egy faj (illetve több konvergens faj), általánosítva egy élőlény típus hirtelen fellépése, nagy areális elterjedése, nagy egyedszámban való egyidejű együttélése. Ha ehhez a testméreteknek a testet felépítő szövetek végső statikai és dinamikai határát elérő növekedése, az egyes szervek allometrikus határokon bekövetkező túlnövése, az ivarérettség viszonylag kései beállása, a magzat hosszú kihordási ideje, az utódszám növekedés irányában való eltolódása, a megszületett utód aránytalanul hosszú időre a szülői, vagy társadalmi eltartásra szorulása (arányszám, amely a lehetséges átlagéletkorhoz viszonyítja a születéstől a teljes öneltartási képesség, a túlélési készség bekövetkeztéig eltelt életidőt) és egyéb faktorok járulnak: előttünk áll az extinkciót megelőző, jól ismert tünetcsoport.

A prognózisokat azok végső tartalmi kicsengése szerint gyakran sorolják be „optimistának”, vagy „pesszimistának” — így ez utóbbit érdemelte ki pl. a Római Klub jelentése is, — ami a tények önáltató meghamisítása és tendenciózus denunciació.

Ha a világ és jelenségei valóban a tudatunktól független objektív valóságok akkor az események nem attól válnak igazzá, vagy nem igazzá, hogy az ember azokat ipsiszcenrikus szemléletében és ipsiszcenrikus képességei függvényében felismeri-e, kimondja-e, és ha igen, ki, mikor, hol és miért mondja ki.

Ha tehát az elkötelezett természettudós felelősségével — és e tekintetben a legtöbb objektív ismerettel éppen a földtudományok művelői rendelkeznek, — a *Homo genus* távlati jövőjét kell prognosztizálni, arra csak és egy, egyértelmű válasz adható.

Figyelembe véve, hogy a Föld évmilliárdokon át megvolt biológiai élet nélkül, majd évszázmilliókon át megvolt a legfejlettebb földi élőlény nélkül, bizvást feltételezhető, hogy a *Homo* is besorol a rétegtan tranzien jelenségeinek sorába és esetleges extinkciója semmiképpen nem befolyásolja a bolygó további létét.

Ha azonban ez a felismerés igaz, trendszerű érvényesülése prognosztizálható, akkor fokozott felelősség hárul a Föld és népessége sorsának intézőire. Amit ehhez a geoprognosztika hozzátehet: objektív adatszolgáltatás az eddig figyelmen kívül hagyott szféra: a geoszféra területéről.

5. Geoszféra

Végezetül érintőlegesen szólni kell az égitest egészére kiható jelenségcsoportokról, amelyek számos, csak geofizikai módszerekkel mérhető jelenséget foglalnak magukban, azonban szoros korrelációban vannak, vagy legalábbis lehetnek az antropogén hatásokkal.

Kézenfekvő, hogy a geoszféra jelenségeit sem lehet szükségszerűen a táblázat oszlopaiba besorolni, ezért itt is közvetítő megoldásokhoz kell folyamodni. Valójában olyan áthatásról van itt szó, amely a bolygó egészét az őt körülvevő magnetoszférával együtt (!) érintik. Ilyen jelenség például a polaritás kérdése, a pólusváltás alatt a magnetoszféra alakulása, a pólusok feletti „ablakok” alakulása a pólusvándorlások során, a nehézségi gyorsulás változása a magnetoszféra térgeometrikus alakváltozása közben, a bolygó elektromos töltöttségének kérdései, az antropogén gerjesztett elektromágneses „sugárözön”-nek a magnetoszféra által át nem bocsátott része és annak sorsa, a Nap-ból érkező energia- és anyagfluxus mennyiségi és minőségi spektrális eloszlása a magnetoszféra alakulása közben és más hatások — ismét a felsorolási teljesség igénye nélkül!

Összefoglalás

A fentiek szerint szerző kísérletet tett arra, hogy a földtudományokban önmagukban általában ismert jelenségek okai és okozati összefüggéseiben kimutatható kauzális kapcsolatokat feltárva extrapolációt végezzen és ennek eredményeképpen körvonalazza a geoprognosztika — mint új interdiszciplína —, mi voltát, helyét a földtudományokban, célját és felhasználhatóságát. Példaképpen bemutatja szemelvényes jelleggel és tézisszerű felsorolásban, hogy az általa javasolt módszerrel a Föld 2000-ben várható arcolata hogyan rajzolható meg.

Szerző meggyőződése, hogy az ember a legaktívabb környezetalakító tényezővé lett és az antropogén hatások hovatovább geonómiai hatóerőkké is váltak. Az antropogén felszínalakító erők nagyságrendje és minőségi jellege is elérte a földtani léptéket, ezért Földünk és a rajta lakó emberiség közeli és távoli sorsának alakításában az antropogén földtani hatásokkal az eddigieknél lényegesen nagyobb súllyal kell számolni.

Az antropogén földtani hatásokat mérni lehet, ezért azokat tervezni és célratorően fejleszteni is kell. Ehhez a geoprognosztika — mint új interdiszciplína — nyújthat hathatós segítséget.

A geoprognosztika célszerű alkalmazásával az emberi nem túlélését nagyobb valószínűséggel lehet biztosítani.

Geoprognosztik; Umfassung einer neuen, interdisziplinaren geonomischen Verfahrensmethode

*Dr. András K. Reményi**

Der Mensch ist mit seiner Umweltänderungs-Tätigkeit ein neuer geonomischer Faktor geworden dessen Effekte bereits messbar sind. Da die Größe und Zeitspanne dieser Wirkung schon während der Lebensdauer einer menschlichen Generation auftreten, ist es notwendig die interagierenden Effekte zu prognostizieren.

* OMKDK, Budapest.

Die Geoprognostik ist eine Methode, mit der man auf Grund der bisher erkannten geomischen Daten die möglichen Änderungen der Erde vorhersagt. Die neue Disziplin hat einen interdisziplinären Charakter, gehört aber zu den Geowissenschaften.

Mit der geoprognostischer Methode ist es möglich fest zustellen, welche Änderungen in den geologischen Formationen und Sphären auftreten werden. Dadurch kann man die Planung und Projektierung der Gross- bzw. Rieseninvestitionen objektiver durchführen, eine komplexe Umweltplanung, sogar Umweltgestaltung verwirklichen.

Als Beispiel erwähnt der Author das von ihm bearbeitete Modell; wie wird das zu erwartende Gesicht unseren Planeten „Erde“ im Jahre 2000 möglicherweise aussehen?

In einer Matrix-Tabelle sind die in Betracht gezogenen Sphären, wie die Athmosphäre, die Hydrosphäre, die Lithosphäre, die Anthroposphäre und die Geosphäre analysiert.

Die einzelnen Sphären sind auf Grund ihrer materiellen Beschaffenheiten, als Media und schliesslich als Formation betrachtet. Der Verfasser kommt zu der Überzeugung, dass sich das Gesicht unserer Erde bis zum Jahre 2000 wesentlich ändern wird, — keineswegs aber zu ihrem Vorteil.

Die auf 7 Milliarden Kopf gewachsene Menschheit braucht zum Aufbau der Human-Biomasse zweimal so viel Wasser, biogene Strukturelemente und die Spurelemente — als Engpass. Entsprechende Mengen ähnlicher Stoffe braucht die Nahrungskette und die technologische Kette der Bedienungsindustrie. Aber Süsswasser, Spurelemente werden knapp, der Bergbau richtet sich viel mehr an diese.

Der schwache Punkt dieser Epoche wird die Flächenökonomie. Die ganze Erdoberfläche wird zu einer Kulturwüste, wo sich anthropogenen Zonen, wie Wohnflächen, Agro-industrie, Infrastruktur, Bedienungs- und Produktionsindustrie, 0 erzeugende Wälder als Regenerationsflächen, Rekreatationsflächen, die Reservflächen und schliesslich die unbenutzbaren Restflächen wechseln.

Zusammengefasst: man kann und soll bis zum Jahrtausendwende mit wesentlichen geomischen Änderungen rechnen.

Rétegtan és fejlődés

dr. Detre Csaba

(7 ábrával)

Összefoglalás: A rétegtani irodalom legnagyobb hiányossága a réteg fogalmának általános értelmű meghatározatlansága. Szerző ezért először a rétegtan tárgyát, a réteg fogalmát határozza meg. A rétegtan egyetlen lehetséges meghatározása, amely elhatárolja a földtantól az, miszerint a rétegtan a földkéreg egy részének, a szedimentoszférának fejlődés-elmélete. Szerző rámutat mindazon koncepciók hiányosságaira és zsákutcáira, amelyek a rétegtanban nem a fejlődés és az okság elvét, hanem az osztályozás és nevezéktan problematikáját helyezik előtérbe. Ez egysíkú, fenomenologikus szemléletet eredményez.

Az utóbbi években fokozott érdeklődés tapasztalható a rétegtan elméleti problémái iránt. Rengeteg olyan dolgozat jelenik meg, amely a rétegtan elméleti problémáival foglalkozik, ezek között azonban kevés az olyan, amely az oksági összefüggéseket keresi. Az elméleti munkák zöme elvész a rétegtani osztályozás és nevezéktan problémáinak a lényegét kikerülő hitvitáiban.

CUSANUS a nagy haladó renaissance-gondolkodó már ötszáz évvel ezelőtt figyelmeztetett: „Az észnek a pusztá szavak teljesítőképesége fölé kell emelkednie és nem megállnia a szavak jelentésénél.”

A mai elméleti rétegtani munkák nagy többsége pedig éppen a szavak jelentését helyezi előtérbe, a terminológiai és nevezéktani kérdéseknek elsőbbséget ad az oksági problémákkal szemben. Ebben különösen az egyre elterjedő hedbergiánus koncepció jár az élen.

Először is azzal kell kezdenünk, hogy mi a rétegtan? mi a réteg? Azaz mi a rétegtan tárgya. Engedtessek meg nekem, hogy ezekre a kérdésekre az alábbi válaszokat adjam:

A réteg a földkéreg egy részének a minőség alapján elkülönített része. A rétegtan ezt a minőségi elkülönítést végzi. Azt kutatja, hogy egy minőség meddig extrapolálható, hogy a földkéreg milyen minőségekre, azaz milyen minőség által elkülöníthető részekre osztható. Alapvető célja az ellentétek keresése a földkéregben.

Mivel egy bizonyos minőséget egy bizonyos mozgásforma jellemez, a rétegtan a földkéreg mozgásformáinak elkülönítését végzi.

A rétegtan tehát elméleti tudomány. A rétegtan elméletéhez felhasználja a statikus geotudományok vizsgálati eredményeit, elméletét azaz dialektikáját ezekre alapozza. A rétegtan sensu lato tehát a földkéreg fejlődéselmélete, azaz a földkéreg dialektikája. FÜLÖP J. (1972) hangsúlyozta: „A rétegtan a földtan alapvető része. Együtt született a földtan tanulmányozásával és vele együtt fejlődik szüntelen.” SCHINDEWOLF (1970b, p. 7) mondatából ugyanez csendül ki: „Die Stratigraphie bildet eine fundamentale Grundlage der Geologie und Paläontologie.”

A rétegtan előbbi meghatározásából kitűnik, hogy a rétegtan a geonómiának részdiszciplínája. A geonómia a Föld egészének, míg a rétegtan sensu stricto a földkéreg azon részének fejlődésmélete, amelyben a biológiai mozgás nyomai megtalálhatók. Ez pedig a földkéreg egy viszonylag vékony, de magasabbrendű, azaz gyorsabban fejlődő részét jelenti, amelyet szabad legyen szedimentoszférának elneveznünk. E szféra kialakításában három másik szférának volt döntő szerepe: Az atmoszférának, a hydroszférának és bioszférának. A szedimentoszféra kiinduló anyagát a földkéreg primér őanyag, a magmás kőzetből álló magmatoszféra szolgáltatta.

Az eddigi rétegtani elméleti munkák a rétegtan determinációját kikerülték, vagy amennyiben meg is adták, ezek a determinációk nem voltak világosak, hiányzott belőlük a rétegtan differencia specifikája, azaz nem lehetett tudni, hogy mi választja el a rétegtant a többi diszciplínától. Jól jellemzi ezt pl. HEDBERG (1967, p. 16) determinációja is:

„Stratigraphy, going back to the roots of the word, is simply the science of strata. Or, for our purposes, simply the science of rock strata.

Stratigraphy deals with rock strata (and inevitably also with same other intimately associated non-stratiform rock-bodies) — their form, arrangement, distribution, relationships, composition, fossil content, succession and classification and it also involves the interpretation of rock strata with respect to made of origin, environment, age history, relation to organic evolution, and relation to many other geologic concepts.”

Felmerül a kérdés, hogy a rétegtan illetén meghatározása után HEDBERG miképpen határozná meg azt, hogy mi a geológia? A rétegtan és a geológia közötti disztinkció nem is lehetséges a rétegtan ilyen determinációja esetén. Ez a determináció végeredményben nem a rétegtani kutatás célját határozta meg, hanem a módszereit. Azokat a módszereket, amelyek a földkéreg dialektikus szemléletéhez vezetnek, azaz a rétegtan empirikus alapszciplínáit sorolta fel!

E hedbergiánus koncepció következménye az, hogy a rétegtanban az ellentétek és összefüggések kérdése egyszerű nevezéktani kérdéssé alakul át. Jellegzetes pozitivistá jelenség ez. Az ismeretek felhalmozódásával egyre több és több ellentmondás válik ismertté. Ezeket e koncepció hívei nem megszüntetni kívánják, azaz nem az összefüggéseket keresik a földkérgen belül, hanem a földkérget egyre több és több mozaikra, azaz formációra tördelik szét. Ez szüli az ún. rétegtani nevek áttekinthetetlen dzsungelét, a földkéreg pedig összefüggések nélküli közethalmazzá hullik szét, amely maga alá temeti a földkéreg fejlődésének oksági problematikáját.

A hedbergiánus rétegtan-koncepció teljesen egysíkú, hiányzik belőle a fejlődés gondolatának még a szikrája is, nem ismer magasabb és alacsonyabbrendű organizációs szinteket.

Kőzet és fácies: okozat és ok

A földkéreg kialakulásának folyamatában az egyes kőzetminőségek kialakulásában különféle tényezők játszottak közre. A kőzetminőségek ezen tényezők, azaz okok okozatai. E tényezőket nevezhetjük kőzetfáciesnek. A nem túlságosan találó terminust csupán a szónak nomen conservatumként történő elterjedése miatt használjuk.

A „fácies” szónak a földtani irodalomban nagyon sokféle értelmezésével találkozunk. (Összefoglalóan l.: BOGSCS L. 1968, pp. 248 – 249.) Gyakori az olyan használat is, amely a „közvetfeleség” vagy közetminőség szinonimájaként alkalmazza. Ezzel a fácies fogalma értelmét veszti. Sokkal célszerűbb az a fácies-konceptió, amely a fogalomnak genetikai, azaz oksági értelmezést ad. Ez a koncepció legvilágosabban KONDA J. (1965) munkájában jut kifejezésre.

Az okság elve alapján, tehát: A fácies az ok, a közetminőség az okozat. A fácies mindazon mozgások összessége, amely egy közetminőséget eredményezett.

A fácies egyúttal a rétegtani egységek oka is, mindenféle közetminőségi változás oka, a legáltalánosabb oki tényező a rétegtanban. Egy közetminőség elkülönítésével elkülönítettük a fáciest is.

A fáciesek, azaz az okok analízise

Vizsgáljuk meg, hogy milyen mozgások okozzák a közetminőségek kialakítását.

Az okokat, azaz a fácieseket két fő csoportra oszthatjuk: Az élettelen mozgásokra és az élő mozgásokra. Az előbbieket nevezhetjük litofáciesnek, míg az utóbbiakat biofáciesnek.

Az élővilág „bejátszása” földtörténeti szempontból döntő minőségi tényező a közetminőségek elkülönítésénél. Ez különösen az üledékes kőzeteket érinti. Mi „biofáciesen” azokat a kizárólagosan biológiai mozgásokat értjük, amelyek egy a kőzetbe zárt ősmaradványegyüttes kialakításában szerepet játszottak. A biofácies már előzőleg feltételezett számos fizikai és kémiai faktort, azaz számos élettelen mozgásformával dialektikus kapcsolatban állott. (Fiziko- és kemofáciesek). A betemetődés körülményei külön fácies elemet jelent, amely már összekötő kapocs az élettelen okokhoz, azaz a litofácieshez. A biológiai mozgásokra „játszanak rá” a litofácies tényezői, amely azután a biológiai mozgással együtt a kőzet kialakulásának összokozatát adja, azaz a summa fáciest.

A diasztrófizmus

A diasztrófizmus kifejezés etimológiájával most nem akarunk foglalkozni. A diasztrófizmus a földkéreg különböző mozgásait jelenti. Ezek a mozgások a földkéreg belső dinamizmusának az eredményei, tehát igen bonyolult szeretlen mozgások.

E szeretlen mozgások, azaz a földkéreg szeretlen eredetű minőségi változásai olyan lassúak, hogy számunkra a földkéreg egész szeretlen fejlődési folyamata nem tűnik irreverzibilisnek. A földkéreg fejlődésének egy bizonyos típusú komponens szeretlen mozgása, pl. egy transzgressziós üledékképződés nem jellemző egy bizonyos időintervallumra, azaz nem időspecifikus. Ugyanígy nem időspecifikusak az orogenetikus mozgások sem.

A STILLE-féle szabályok csak egy bizonyos területen érvényesek.

STILLE orogenetikus időszabálya az orogén fázisok időbeli egyidejűségének világérvényességét mondja ki. Ezt az egyidejűséget azonban kizárólag a már emberileg is érzékelhetően irreverzibilis biológiai fejlődés alapján tudjuk megállapítani. Azt, hogy két hegység bizonyos képződményei egyidejűek, vagy

nam, azt az ősmaradványokból tudjuk csak kispekulálni. Mind az őslénytani, mind pedig az ún. „abszolútkor” vizsgálatok gyakorta ellentmondanak e STILLE-féle szabálynak.

Azt, hogy az orogenezisek időtartama viszonylag rövid, szintén a biokronológiai skálával történő összehasonlításokból állapíthatjuk meg (egyébként a STILLE-féle szabályoknak a lemeztektonika alapján történő átértékelésével több cikk is foglalkozik, ezekre most nem akarunk kitérni, fenti általános megállapításainkat nem érintik, se pro, se kontra).

Egy bizonyos diasztrófikus mozgás globálisan sohasem jellemez egy bizonyos földtörténeti kort, de az élővilág fejlődési szakaszai igen, hiszen a földtörténeti időskála éppen e fejlődési skála alapján készült. Erre utal (többek között) SCHWINDEWOLF (1950, 1960, 1970a) is, aki a diasztrófikus módszer alkalmazásában „circulus viciosus”-t látott, hangoztatva, hogy a diasztrófikus mozzanatok idejét is, a faunákkal rögzítik.

Megállapítható az is, hogy a STILLE-féle szabály kétségtől elválasztva érvényes egy bizonyos korlátozott területen, és az orogenezisek ősmaradványok nélkül addig korrelálhatók biztosan, ameddig az összefüggések közvetlenül nyom on követhetők, amíg a litológiai korreláció közvetlenül, folyamatosan elvégezhető, a litológiai minőségek kétséget kizáróan összekapcsolhatók.

A STILLE-féle epirogenetikus egyidejűség szabálya a nagy epirogén mozgások, a transzgressziók és regressziók „egyidejű egyértelműségét” emeli ki (thalattokratikus és geokratikus periódusok változása). Ezek a szakaszok is csak a földfelület egy bizonyos részére érvényesek, és nem lehetnek érvényesek a földfelület egészére.

A diasztrófizmus elméletét legrészletesebben HORUSITZKY F. fejtette ki. HORUSITZKY diasztrófizmus értelmezésében nem különítette mereven el a szervetlen mozgásokat az élő mozgásoktól, szemben a diasztrófizmus olyan „merev” képviselőivel, mint pl. CHAMBERLIN, T. C. (1909). A szerves élet mozgásait is ebbe a fogalomba helyezte bele. A kettőt együttesen nevezte „analitikus sztratigráfiának”. HORUSITZKY egész rétegtani alapkonceptiója ízig-veéig dialektikus volt, az egyedüli elméleti sztratigráfus volt, aki következetesen hangoztatta az élettelen és élő földtörténeti tényezők dialektikáját. HORUSITZKY az elsődleges determinánsnak az élettelen diasztrófikus mozgásokat tekintette.

Kétségtelen tény, hogy az élettelen környezetnek jelentős hatása volt és van az élővilág fejlődésére. SCHINDEWOLF (1960) megállapítja, hogy: „Az élet fejlődése nem teljesen autigenetikusan és a külvilág feltételeitől függetlenül megy végbe. A mutabilitást és ezzel a típusképződés periódusait a külső környezet tényezői váltják ki.” SCHINDEWOLF soraiból nem derül ki világosan, hogy a környezetbe csak az élettelen környezetet, vagy az élt is beleérti-e. Mint látni fogjuk, ez döntő kérdés. HORUSITZKY rögtön le is csap erre a bizonytalanságra: „Nos, éppen a külső környezet tényezői azok, amelyek „par excellence” a diasztrófikus tényezők függvényei.” SCHINDEWOLF és HORUSITZKY már nem jutottak el DARWINHOZ, azaz az élővilág belső dialektikájához. Az élővilágon belüli kölcsönhatások messzemenően erősebbek és bonyolultabbak, mint az élettelen és élővilág kölcsönhatása. Előbbit már csak mint strukturális elemet hordozzák magukban az élővilág fejlődési törvényszerűségei. Az élővilág belső dialektikája döntő tényezője volt az élővilág egyre gyorsuló fejlődésének. Az élővilág nem az élettelen környezet játékszere, egy új erő, egy új mozgás, amelynek saját fejlődési törvényszerűségei vannak. Ez a fejlődés

gyorsabb ütemű és emberi mértékkel kivehetően is irreverzibilis és így egyes szakaszait finomabb mérceként tudjuk a sokkal lassúbb élettelen fejlődés mellé állítani.

Azok a koncepciók, amelyek a diasztrófizmust abszolutizálják, akaratlanul is a fejlődést tagadják meg. Egy alacsonyabbrendű mozgás felsőbbrendűségét hangoztatják és tagadják az élővilág fejlődését, amely a következő, magasabbrendű organizációs szintet, a társadalmi mozgásformát eredményezte.

Az élettelen és élővilág dialektikájából következik, hogy az élővilág hatást gyakorol az élettelen környezetére és átalakítja azt.

Az élővilág hatását az élettelenre, különösen földtörténeti viszonylatban még nem ismerjük eléggé, valószínűleg sokkal nagyobb, mint eddig tudjuk. Az élővilágnak jelentős hatása van az üledékes kőzetek képződése terén. A kísérletek egyre inkább bizonyítják, hogy a baktériumoknak jelentős szerepük van az üledékes kőzetek keletkezésében, de még a metamorfizációban is.

A diasztrófizmust dialektikusan csak úgy lehet értelmezni, hogy a földkéreg összes mozgásainak dialektikus összegződése, amelyek együttesen a földkéreg fejlődését jelentik.

A rétegtannak, mint a földkéreg fejlődésméletténeke célja az egyes fejlődési szakaszok elkülönítése és a fejlődési szakaszok minél nagyobb területen való egymásutánosságának megállapítása. Erre a célra a legalkalmasabbnak az élővilág fejlődési szakaszai, mint földtörténeti szempontból legmagasabb organizációs szintű és ezért leggyorsabban fejlődő rendszer fejlődési szakaszai a legmegfelelőbbek.

Az evolúció elvének minden tudományban így a rétegtanba is be kell törnie. E vonatkozásban SCHINDEWOLF elméleti rétegtani munkásságát úttörőnek kell minősítenünk. Ő volt az első modern sztratigráfus, aki a paleontológia elsődleges szerepét hangoztatta a rétegtanban, aki a W. SMITH-i rétegtani alapkoncepciót visszaállította megtépzott, de jogos piedesztáljára. „Stratigraphy and biostratigraphy are practically identical.” (SCHINDEWOLF, 1970. a, p. 22). Az ún. litosztratigráfia, a SCHINDEWOLF-i „Prosztratigráfia” kizárólag a földkéreg lokális kis darabkáinak, nagyon szűk övezeteken belül történő korrelációjánál alkalmazható, vagy pedig a geológiai megismerés első fázisát képezheti.

Néhány szót még az ún. „chronosztratigráfiáról”. SCHINDEWOLF (1970a, p. 22) leszögezi, hogy ez a kifejezés a biosztratigráfia, azaz a sztratigráfia egy új szinonimája. Nem akarjuk itt idézni a különféle hedbergiánus chronosztratigráfia-meghatározásokat. Egyben azonban mindegyik megegyezik, hogy oly közzettesteket kíván kivágni a földkéregből, amelyeket nem különít el az anyag változása. A földkéreg bizonyos területein nyomozható változásokat akarja globálisan extrapolálni, anélkül, hogy ezt a bizonyos változást globálisan valóban kimutatná. A chronosztratigráfia koncepció hívei időt akarnak csinálni az anyag mozgása nélkül. Ez maga az idealizmus! Az idő az anyagmozgások egymásutánosságának rendje. Az idő maga a fejlődés!

A rétegtan ismeretelméleti alapjairól

A földkéreg kialakulása az anyag szerveztségének két alapvető szintjén megy végbe. Két alapvető mozgásforma játszott közre mint ok: az élettelen és élő. A földkéreg kialakulása, mint élettelen mozgásforma alapfeltétele volt a

biológiai mozgásformának, ezért mint a legmagasabb rendű élettelen mozgásformát, a geológiai mozgásformaként (КЕДРОВ, 1965) különítjük el.

Az élővilág élettelen produktumai véletlenszerű és szükségsszerű folyamatok útján a földkéreg élettelen kőzeteivé válhatnak. Az ilyen kőzetté vált, az egykori élőlények produktumait nevezzük fossziliának. Az élővilág fejlődése az élőlények közötté vált produktumai révén rekonstruálható. Ősmaradványok jelentéktelen kivételektől eltekintve csak az üledékes kőzetekben fordulnak elő. Ezért a rétegtan tehát elsősorban a földkéreg üledékes kőzeteinek a szedimentoszférának a fejlődésemélete.

A rétegtani megismerés alapjait képezik a (bio)sztratigráfiai egységek. A biosztratigráfiai egységek fogalmát így definiáljuk: Olyan kőzettömeg, melyet ősmaradványtartalma alapján különítünk el a többi kőzettömegetől, amelyek nem ezt (ezeket) az ősmaradványt(okat) tartalmazzá(k). A biosztratigráfiai egység lehet egyúttal réteg is, ez már kizárólag nevezéktani kérdés. A biosztratigráfiai egység, mint kategória „egység” is, de egyúttal „sokaság” is, mert további részekre osztható.

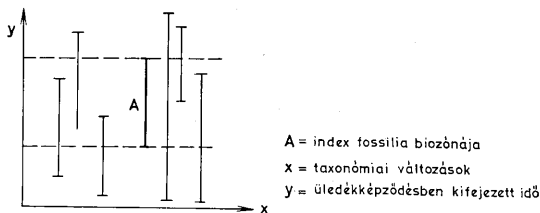
A legalapvetőbb biosztratigráfiai egység a biozóna. A biozóna egy bizonyos taxon, vagy több taxon élettartama alatt képződött üledék, mely ezen taxon, vagy taxonok maradványait tartalmazza. A biozóna vertikális kiterjedése függ a taxon, vagy taxonok élettartalmától, a biosztratinómiai tényezőktől — biosztratinómiai tényezőknél azokat a mozgásokat értjük, amikor az élőlények elpusztulása után azok szervesetlen produktumai teljes mértékben az élettelen mozgások befolyása alá kerülnek —, a diagenetikus, majd a tektonikai tényezőktől. Horizontális elterjedését pedig a taxon, vagy taxonok paleobiogeográfiai elterjedése, majd az előbb említett két további tényező határozza meg. A biozóna határainak megvonása magában hordja a taxonómiai határok szubjektív voltát.

Egy bizonyos kőzettömegben nem állapítható meg, hogy ott egy taxon átfutása felöleli-e egész élettartamát. Ezt a bizonytalanságot jól fejezi ki HARRINGTON (1965) „recorded local endurance” terminusa.

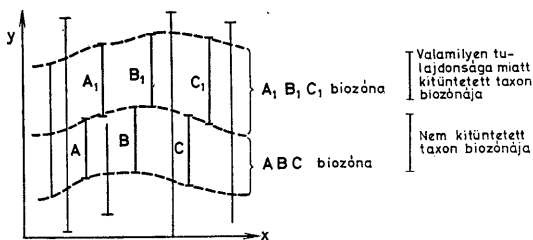
Egy biozóna kialakulásának, mint okozatnak az okát nevezhetjük biozónafaciesnek. Ez mindazon mozgások összege, amely egy biozóna kialakulásához vezetett.

A biozóna 3 féle típusát különíthetjük el:

1. Monospecifikus biozóna. Egyetlen taxon („index fossilia”) élettartama alatt képződött kőzettömeg (1. ábra).



1. ábra. Monospecifikus biozóna
 Fig. 1. Monospecific biozone



2. ábra. Polispecifikus biozóna

Fig. 2. Polyspecific biozone

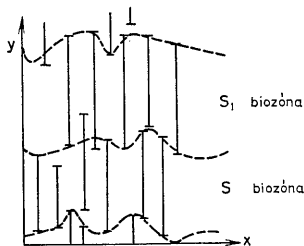
2. Polispecifikus biozóna. Néhány, valamilyen megkülönböztető tulajdonságok alapján (kiemelkedő mennyiség, néhány taxon biozónájának közel egybeesése) kiválasztott taxon együttes biozónája. Ebbe a típusba sorolhatók az ún. „Oppel-zónák”, „concurrent range zone”-ok, stb. (2. ábra).

3. Omnispecifikus biozóna. Egy közettömegben belül az összes taxon átfutásában mutatkozó változások alapján elhatárolt biozóna (3. ábra). Ide sorolhatók a „cönozónák”, „faunizónák”, „assemblage zone”-ok. E típus ősének a D'ORBIGNY (1852)-féle exaktul nem meghatározott, csak nagyvonalakban vázolt zóna-koncepció tekinthető.

A szukcesszív vertikális biosztratigráfiai változások kérdése

Az olyan szukcesszivitás, mint amilyen a 2. ábrán az A és A¹, valamint a B és B¹ biozónák esetében látható, ideális, valóságban nem létező esetek.

Az esetek legnagyobb részében azonban az egymást követő elsődlegesnek kiemelt biozónák, amelyek az ún. „orthochronológiát” szolgáltatják, rendszertanilag egymástól távolieső index fossiliák biozónái és a szukcesszivitás csak bizonyos, lokális fáciesváltozások következménye. Éppen ez az oka a



3. ábra. Omnispecifikus biozóna

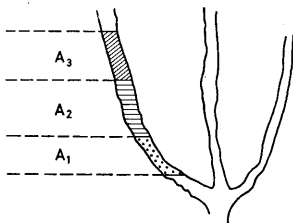
Fig. 3. Omnispecific biozone

rétegtani tagolás legkülönbélebb problémáinak. Pl. egészen a legutóbbi időkig az alpi és magyarországi kifejlődési területeken a középsőtriász anisusi emeletet 3 olyan index-species biozónájára tagolták, amelyek három állattörzshöz tartoznak: *Dadocrinus gracilis* (BUCH): *Echinodermata*, *Decurteilla decurtata* (GIB.): *Brachiopoda*, *Paraceratites trinodosus* (MOJS.): *Mollusca*. Később kiderült, hogy ezek a biozónák a különböző „recorded local endurance”-okban egyáltalán nem szukcesszívek, hanem a fáciesviszonyoktól függően gyakorta fedik egymást, vagy egészen változatos sorrendben is követhetik egymást.

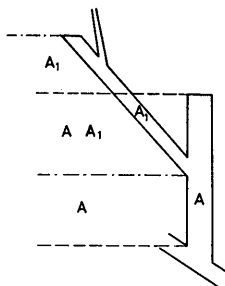
A biozónák tökéletes szukcesszivitása metafizikus elképzelés. Így ideális a tökéletesen szukcesszív „filozóna” és „evolúciós zóna” koncepció.

Egy fejlődési ágon belül a tökéletes minőségi szukcesszivitás nem következhet be, mert ez végeredményben a Tér tagadásához vezetne. A Tér ugyanis az egymásból kifejlődő minőségek egymasmellettségének rendje. Amennyiben a minőségek egymást szukcesszíve váltanák fel, akkor nem lehetnek egymás mellett, tehát nem jöhet létre Tér.

A szukcesszív filozóna-elképzelés végeredményben a metafizikus rekreáció-koncepciót támogatja. A fajok egymásból történő egymásutáni kifejlődése

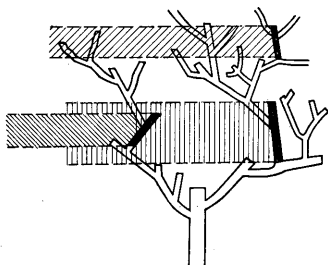


4. ábra. A „phylozóna” metafizikus értelmezése
Fig. 4. Metaphysical interpretation of a „phylozone”



5. ábra. Orthophyletikus biozóna (Új név a közvetlen leszármazásra nem utaló „phylozóna” név helyett. Az orthophyletikus biozónák sohasem követhetik szukcesszíve egymást)

Fig. 5. Orthophyletic biozone (A new term replacing the term „phylozone” which does not refer to direct origin. Orthophyletic biozones can never be successive in respect to one another.)



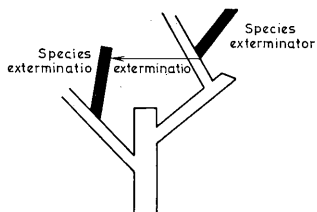
6. ábra. Heterophyletikus biozónák. A rétegtanban használatos biozóna-sorok ehhez a típushoz tartoznak
 Fig. 6. Heterophyletic biozones. The sets of biozones used in stratigraphy belong to this type

sem egy fejlődési vonal mentén történik, amelynek egyes szakaszai a fajok, hanem a Fejlődés Törzsfáján minden egyes faj egy ág. Egy időszak, pontosabban végtelen kicsiny időintervallum élővilága mindig a Fejlődési Törzsfának a törzsre merőleges metszetét jelenti. Minden egyes metszetben a fajok egymásmellettsége, a biológiai tér, azaz az élővilág más és más. A fajok egy meghatározott egymásmellettsége azonban mindig meghatároz egy időpontot, azaz egy fejlődési állapotot.

Ha egy fejlődési ág elágazik, az sohasem jelenti azt, hogy az az ág, amelyikből kinőtt, megszűnik, azaz egy faj elkülönülése nem vonja maga után annak a fajnak a kihalását, amelyiktől elkülönült (5. ábra).

Elvileg a megközelítően szukcesszív biozónák kialakulása akkor következhet be, amikor az egyik faj kipusztulását egy másik faj megjelenése közvetlenül idézi elő. Természetesen a szukcesszivitás ez esetben sem tökéletes. Az átfedést ez esetben a kiirtás folyamata jelenti (7. ábra). Ez azonban földtörténeti mértékkel mérve a legtöbb esetben elhanyagolható.

A tökéletes szukcesszivitás csak véletlenszerű lehet, csak úgy lehetséges, ha a két egymást időben felváltó faj között semmiféle kölcsönhatás nincs.



7. ábra. Exterminációs biozónák
 Fig. 7. Extermination biozones

Konklúziók

A rétegtannak, mivel fejlődélmélet, elsősorban a fejlődési törvényszerűségeket kell vizsgálnia, a földkéreg (szedimentoszféra) fejlődési törvényszerűségeit, a fejlődési sorok oksági alapon történő rekonstruálásával. Ezt elsősorban a távkorrelációs koncepció, a minőségek minél szélesebb körű egybevetésére való törekvés segíti elő. Csak az ez irányú törekvések segíthetik elő a szedimentoszféra fejlődési törvényszerűségeinek minél közelebbi megismérését.

Az olyan problémakört, mint a rétegtani osztályozás és nevezéktan csak kiegészítő diszciplínának kell kezelni. Az osztályozás, amely végeredményben primitív logikái művelet, nem lehet elsődleges célja egyetlen tudománynak, így a rétegtannak sem. A nevezéktani problémák túlzott előtérbe állítása pedig a rétegtant teljesen hamis, pozitivistaszemantikus irányba sodorhatja.

A formáció és sztratotípus definiálása még nem maga a rétegtan, azaz a fejlődélmélet, legfeljebb annak egy megelőző statikus előfázisa. A rétegtan legtöbb problémája abból ered, ha azt hisszük, hogy egy formáció, vagy sztratotípus leírásával már rétegtant csináltunk. Ilyenkor lesz a formációból a földkéreg egy izolált darabkája, a sztratotípusból pedig magányos, „szent szelvény.” A formációk és sztratotípusok kampányszerű gyártása nem eredményezhet mást, csak azt, hogy idővel minden jelentősebb feltárás valamilyen formáció sztratotípusává váljék.

Irodalom — Referencias

- BALOGH K. (1972): A rétegtani és ösföldrajzi szemlélet megújulásának világméretű szerepe. MTA. X. osztályának közleményei 5/3-4. (Geonómia és Bányászat) pp. 283-287.
- BÁLDI T. (1971): A rétegtani osztályozás és nevezéktan elvei. Őslénytani viták. 17. f. pp. 23-45.
- BELL, W. C. (1950): Stratigraphy: a factor in paleontologic taxonomy. Journ. Paleont., 24. Tulsa Oklahoma, pp. 492-496.
- BOGSCS L. (1968): Általános őslénytan. Tankönyvkiadó, Bp.
- CHAMBERLIN, T. C. (1909): Diastrophism as the ultimate basis of correlation. Journal of Geology, 17., pp. 685-693, Chicago
- DARWIN, CH. (1973): A fajok eredete. Magyar Helikon, 751p., Budapest
- DETRE Cs. (1973): A középső triász anisusi emelet határainak és tagolásának problémái az alpi és magyarországi kifejlődési területeken. Őslénytani Viták, 22. f. (sajtó alatt)
- DETRE Cs. (1976): A Fejlődés. (előkészületben.) Doktori értekezés. ELTE Bölcsészettudományi Kar.
- FÜLÖP J. (1972): A rétegtan alapvető kérdései tanulmányozásának időszerepe. Őslénytani Viták, 19f., pp. 5-9.
- GÉCZY B. (1972): A fossziliák üledéklódtani értékelésének módszerei és újabb eredményei. Földt. Közl., 102., 3-4., pp. 270-279.
- HARRINGTON, H. J. (1965): Space, Things, Time and Events an Essay on Stratigraphy. Bull. Amer. Assoc. Petrol. Geol. Vol. 49, No. 10. pp. 1601-1646, 7. figs.
- HÁMOR G. (1971): A rétegtani korreláció üledéklódtani alapjai. Őslénytani viták, 17. f. pp. 15-21.
- HEDBERG, H. D. (1967): Status of Stratigraphic Classification and Terminology. Geological Newsletter, vol. 1967. no. 3. pp. 16-29. Antwerpen
- HEDBERG, H. D. (1965): Chronostratigraphy and Biostratigraphy. Geological Magazine, vol. 102. No. pp. 451-361.
- HORUSITZKY F. (1972): Hozzászólás a Magyarhoni Földtani Társulat Ősl. Rétegt. Szakoszt. rétegtani ankétján. Őslénytani Viták, 19. f. pp. 19-36.
- HORUSITZKY F. (1971): Alsómiocén rétegtanunk útvesztői és kiútjai. Földt. Közl., 101. k. pp. 194-203.
- HORUSITZKY F. (1965): Geokronológiánk mai problémái. Földtani Közöny. 85. k. 1. f.
- HORUSITZKY F.: A Dunamenedence mélyebb miocén problémái. Akad. Kiad. (sajtó alatt.) 679-706. Tulsa Okla
- KEDROV, B. M. (1965): A természettudományok tárgya és kölcsönös kapcsolata. Kossuth, 304 p.
- KONDA J. (1965): Üledékes fácies vizsgálatok. Mérnöki Továbbképző Intézet előadásorozatából: 4412., 25 p.
- KONDA J. (1970): A Bakony hegységi jurai időszak képződmények üledéklódtani vizsgálata. Magyar Áll. Földt. Int. 50. k. 2. f. pp. 161-256.
- LÜTTIG, G. (1968): Bio-Zone, Chrono-Zone, Geo-Zone. Geol. Ib. 86. 1-3. Hannover, pp. 1-3.
- KREZTOI M. (1973): Interactions of Geonomy and Bionomy. Acta Geol. Acad. Sci. Hung. Tomus 17, (1-3) pp. 205-212.
- MILLER, T. G. (1965): Time in stratigraphy. Paleontology, vol. 8. pp. 113-131.
- MONTY, C. L. V. (1968): D'Orbigny's concepts of stage and zone. Journ. Paleont., vol. 42. no. 3. pp. 689-701.
- ORBIGNY, A. d' (1849): Cours élémentaire de Paléontologie et de Géologie Stratigraphiques. Masson, Paris, v. 2. fasc. 1. pp. 1-299.
- ORBIGNY, A. d' (1852): Cours élémentaire de Paléontologie et de Géologie Stratigraphiques. Masson, Paris, v. 2. fasc. 2. pp. 1-382.
- RRGU ANT, S. (1971): Los conceptos de facies en Estratigrafia. Acta Geol. Hisp. 1971/4. Barcelona.

- SCHNEDWOLF, O. H. (1950): Grundlagen und Methoden der paläontologischen Chronologie. (III. kiad.) Berlin—Nikolassee pp 1—148.
- SCHNEDWOLF, O. H. (1960): Stratigraphisches Methodik und Terminologie. Geol. Rundschau 40, 1. pp. 85.
- SCHNEDWOLF, O. H. (1970): Stratigraphical principles. Newsl. Stratigr. I. Leiden. pp. 17—24.
- SCHNEDWOLF, O. H. (1970a): Stratigraphie und Stratotypus. Abhandl. Mathem. Naturwiss. kl. Jhg. 1970. Nr. 2.
- SCOTT, G. H. (1967): Time in stratigraphy. New Zealand J. Geol. Geophys. 10, pp. 300—301. Wellington
- SCOTT, G. H. (1960): The locality concept in time-stratigraphy. New-Zealand J. Geol. Geophys. 3, pp. 580—584 Wellington
- SHAW, A. B. (1964): Time in Stratigraphy. New-York, Mc Graw. Hill. XIV. t. p. 365.
- RICHTER-BERNBURG, G. (1950): Zur Frage der absoluten Geschwindigkeit geologischer Vorgänge. Naturwissenschaften, 37. pp. 1—8. 4. Abb. Berlin, Göttingen, Heidelberg
- SEITZ, O. (1958): Gibt es eine Chronostratigraphie? Geol. Jb. 75 p.
- SIMON, W.—LIPOLT, H. J. (1967): Geochronologie als Zeitgerüst der Phylogenie. In: Die Evolution der Organismen (Hrsg. G. Heberer), 3. Aufl. 1. (pp. 161—237) 36 Abb. Stuttgart, Fischer
- STILLE, H. (1924): Grundfragen der vergleichenden Tektonik. Berlin. pp. 1—443.
- ROSS, H. H. (1962): A synthesis of evolutionary theory. Englewood Cliffs, New-York
- SZÁDECZKY-KARDOSS E. (1973): Geonomy and Society. Acta Geol. Acad. Sci. Hung. Tomus 17 (1—3), pp. 163—175
- WICKMAN, F. E. (1968): How to express time in geology. Amer. J. Sci., 266., pp. 316—318. New Haven, Conn.

Stratigraphy and Evolution

Cs. Detre

The stratigraphic works published thus far avoided the determination of stratigraphy or, even if they did give some determination, this was not clear and lacked the specification of differences in stratigraphy. In other words, that which separated stratigraphy from the other disciplines was unknown. A good illustration for this fact is for instance, the determination given by HEDBERG (1967, p. 16) which does not allow the reader to recognize the difference between stratigraphy and geology. Properly speaking, HEDBERG listed the empirical basic disciplines of stratigraphy. This Hedbergian conception accounts for the fact that the question of contradictions and relationships will turn to a simple question of nomenclature and stratigraphy will become a mere phenomenology.

Consequently, the first question to answer is to show what the subject of stratigraphy and what the substance of a stratum is.

A stratum is a qualitatively distinguished portion of a part of the earth crust. Stratigraphy is that which makes this distinction on the basis of quality. What it examines is to find out the point up to which quality can be extrapolated and to determine the kinds of qualities which can be distinguished in the earth crust and the parts which can be identified on a quality basis. The basic goal of stratigraphy is to explore contradictions within the earth crust and dissolve them. Stratigraphy is a discipline of basically dialectic character.

Accordingly, stratigraphy is a theoretical branch of knowledge. It utilizes for its theory the empirical results of static geoscientific research, its theory, i.e. dialectics, being based thereupon. Stratigraphy *sensu lato* is the theory of Earth's evolution, i.e. the dialectics of the earth crust. Consequently, stratigraphy is a part-discipline of geonomy. Geonomy is the theory of evolution of that part of the earth crust, in which the traces of biological movement can be found. This means, in turn, a relatively thin part of the earth crust, of reduced thickness, though of higher order, i.e. characterized by a higher rate of evolution, which is called as sedimentosphere. The formation of this sphere has been decisively influenced by the evolution of other three spheres: the atmosphere, the hydrosphere and the biosphere. The source of the substance of the sedimentosphere was supplied by the primary substance of the earth crust—the magmatosphere consisting of rocks of magmatic origin.

The process of formation of the earth crust involved the interplay of various agents which were responsible for the development of particular rock qualities. These rock qualities are the effects of those agents, i.e. causes. The factors under consideration can be called rock facies.

Accordingly, according to the principle of causality: facies is the cause and rock quality is the effect. A facies is the sum of all movements that have produced a rock quality.

The causes, i.e. facies, can be pigeon-holed into two basic groups: abiological movements and biological movements. The first group may be called lithofacies, the second — biofacies.

A biofacies had presupposed the existence of a number of physical and chemical factors, i.e. it was in a dialectic relationship with numerous abiological motions. Biological movements will be superimposed by the factors of the lithofacies, which will then yield, together with the biological motion, the summarized effect of the formation of rocks, i.e. the facies sum total.

Diastrophism can be interpreted dialectically only by saying that it represents the sum total of the motions of the earth crust, i.e. its evolution.

Stratigraphy as the theory of evolution of the earth crust aims at distinguishing between individual phases of evolution and to find out the succession of evolutionary stages valid for as large part of the Globe as possible. The most suitable means for this aim are provided by the phases of evolution of the bios, being the evolutionary stages of the geohistorically most important system of highest level of organization and consequently characterized by the most rapid rate of development. „Stratigraphy and biostratigraphy are practically identical” (SCHINDEWOLF, 1970, p. 22). The so-called lithostratigraphy, „prostratigraphy” in the sense of SCHINDEWOLF, can be applied solely to correlations of minor local portions of the earth crust, for zones of very limited extent.

The devotees to the so-called „chronostratigraphy” are inclined to extrapolate to the global scale changes traceable in certain areas of the earth crust, without being able to show the real existence of these changes globally. They want to make a time scale without implying the corresponding motion of material. This is obviously idealism.

Basical for stratigraphic recognitions are the (bio-) stratigraphic units. The notion of a (bio-) stratigraphic unit is defined as follows: It is a rock mass distinguished on the basis of its fossil content from other rock masses containing fossil(s) other than this (these). A biostratigraphic unit cannot be a stratum at the same time, this being already exclusively a question of nomenclature. A biostratigraphic unit as a category is both a „unit” and an „aggregations” which could be divided into further units.

The most basical unit of biostratigraphy is a biozone. A biozone is a sediment formed during the life range of one taxon or two or more taxa, sediment containing remnants of that taxon or those taxa. The vertical range of a biozone depends on the range(s) of the taxon (taxa), on biostratigraphic factors understood as representing the abiological movements that controlled the postmortal history of the organism(s) concerned. In addition, it depends on both diagenetic and tectonic factors. The lateral range of a biozone, in turn, is determined by the paleobiogeographic spread of a taxon or taxa as well as the two afore-mentioned additional factors. The definition of the boundaries of a biozone is pregnant with the subjectivity inherent in the taxonomic limits.

It cannot be found out in a given rock mass whether the range of a taxon may encompass its whole life range. This uncertainty is well-expressed by the term „recorded local endurance” proposed by HARRINGTON (1965).

It is the cause of the formation of a biozone, as an effect, that may be called a biozonal facies. This is the sum total of all movements that have led to the formation of a biozone.

Three different types of biozones can be distinguished: 1. Monospecific biozone: a rock mass formed during the life range of a single taxon („index fossil”) (Fig. 1). 2. Polyspecific biozone: the combined biozone of a few taxa selected on the basis of some specific distinctive features (striking quantity, sub-coincidence of the biozones of some taxa). The so-called „Oppel Zones”, „concurrent range zones”, etc. may be assigned to this type (Fig. 2). 3. Omnispecific biozone: a biozone defined and outlined on the basis of changes in the concurrence of all taxa within one rock mass (Fig. 3). „Coenzones”, „faunizones”, „assemblage zones, etc. can be assigned to this category. The zone concept proposed by d'ORBIGNY (1852), though but vaguely outlined and not specified, may be regarded as ancestor of this type.

No perfect succession of biozones is available in reality. The biozones really succeeding to one another in a stratigraphic sequence are biozones of fossils taxonomically distant in respect to one another and the successivity is only the result of certain local changes in facies. This very fact accounts for lots of different problems faced in the field of stratigraphic classification.

A successivity cannot take place in the case of „phylozones” phylogenetically following one another, either. In phylogeny, single species do not represent the individual stretches of an evolutionary lineage, but each species is an offshoot of a phylogenetical „family tree”. These offshoots sprouting from one another may be co-existing in time. In principle, it is the extermination biozones that may come closest to the notion of a perfect successivity. Perfect successivity may occur only as an accidental phenomenon.

Because of being an evolutionary theory Stratigraphy should investigate primarily the regularities of the evolution of the sedimentosphere. Such a group of problems as stratigraphic classification and nomenclature should be treated merely as an auxiliary discipline. Any exaggerated preference given to these may push stratigraphy to false directions like positivism and phenomenology. The absolutization of stratotypes rendering a stratotype a kind of „holy section” is also an incorrect approach.

Felsőköpeny eredetű lherzolitzárványok a magyarországi alkáli olivinbazaltos, bazanitós vulkanizmus kőzeteiben

Dr. Embey-Isztin Antal

(4 táblázzal, 1 táblával)

Összefoglalás: A magyarországi alkáli olivinbazaltos, bazanitós vulkanizmus kőzeteiben talált ultrabázisos zárványok majdnem 100%-a ún. tipikus négyfázisú lherzolit. Fázisai, a Mg-ban igen gazdag Ni-tartalmú olivin, Al-tartalmú enstatit kevés Cr_2O_3 -al, valamint a Cr-diopszid és a spinell, mintegy 10–20 kb (35–70 km) nyomáshatárok között keletkeztek. A Fe, Mg megoszlása a koegzisztens olivin és enstatit párok között, 1100–1200 C° keletkezési hőmérsékletre utal. Az egyes xenolitok változatos ásványos és kémiai összetétele a parciális olvadási modellel összhangban magyarázható.

Ultrabázisos zárványelőfordulások már igen régen, pontosabban BEUDANT (1822) magyarországi földtani kutatásai óta ismeretesek a Balatonfelvidék bazaltos kőzeteiben. E zárványokat HOFMANN K. (1875–78), továbbá VITÁLIS I. (1911) különböző neveken, pl. „olivinszikla”, „olivinbomba” írták le. KOCH S. (1966) „Magyarország ásványai” című könyvében három „olivinbomba” elemzés is található (I. táblázat). Ezenkívül két olivinelemzést is közöl egy szentgyörgyhegyi bombából, melyek közül a „sötétzöld olivinszemekre” vonatkozó elemzés sokkal inkább ortopiroxénre jellemző mint olivinre, újabb adataink alapján.

Mindezekből kitűnik, hogy az ultrabázisos zárványokra vonatkozólag a magyar földtani irodalomban csak igen szórványos adatok találhatóak. Még a zárványokat felépítő ásványok minőségéről sincs megbízható adatunk, még kevésbé azok mennyiségi viszonyairól. Márpedig ahhoz, hogy a tudomány mai fejlettsége mellett e zárványok keletkezési viszonyaira azok p, t értékeire legalább közelítő értéket kapjunk és kémiai egyensúlyi viszonyokat tanulmányozhassunk, az említett adatokon kívül arra is szükség van, hogy ismerjük az ásványfázisokat alkotó komponensek mennyiségi arányait, pl. egy piroxén esetében a különböző hipotetikus „tisztá” molekulák mint a ferroszilit (FeSiO_3), enstatit (MgSiO_3), diopszid ($\text{CaMgSi}_2\text{O}_6$) stb. részvételének arányait, sőt ezen túlmenően az elemek megoszlását is a társult ásványok között.

Bár a szerző ez irányú vizsgálatai egyelőre még kezdeti stádiumban vannak, mégis az újonnan megállapított adatok már elegendők arra, hogy a magyarországi bazaltos kőzetek ultrabázisos zárványainak genetikájára néhány lényeges megállapítást közzé tegyünk.

A telítetlen bazaltos kőzetek ultrabázisos zárványainak
áttekintése elterjedés, összetétel és keletkezés szempontjából

A telítetlen alkáli olivinbazaltos, továbbá bazanitós jellegű láva, breccsa, tufa kőzetekben igen elterjedtek az ultrabázisos összetételű kisebb-nagyobb zárványok. FORBES és KUNO (1967) áttekintették a világon ismert összes elő-

fordulást, összetétel valamint a bezáró kőzet jellege szempontjából. Kiderült, hogy a telítetlen kőzetekben 200-at is meghaladja a zárványelőhelyek száma, ezzel szemben a tholeitekben mindössze 3 előfordulás ismeretes. Az ultrabázisos zárványanyag változatos, főbb típusai a lherzolit (olivin + ortopiroxén + + klinopiroxén ± spinell vagy gránát), a wehrlit (olivin + klinopiroxén) harzburgit (olivin + ortopiroxén), websterit (klinopiroxén + ortopiroxén), valamint a monomineralikus változatok, a klino- és ortopiroxenitek és a dunit (olivin).

Az ultrabázisos zárványokat ritkábban egyéb kőzetzárványok is kísérik, így gabbró, granulit, eklogit, valamint az ún. megakristályok: leggyakrabban Al-tartalmú klinopiroxén, Ti-hornblende (kaersutit), spinellek, rombos piroxén, olivin, apatit és földpátok. Az összes kőzetzárvány közül a lherzolit a legelterjedtebb, majd a wehrlit és piroxenit következik, eklogit csak néhány helyről ismert, ahol mindig lherzolittal, gránát-lherzolittal fordul elő.

Természetesen nem sorolhatjuk fel az összes ultrabázisos zárványelőfordulást de néhányat megemlítünk: a stájerországi, csehországi, eifel-hegységi, valamint a franciaországi (Auvergne) tartoznak — a magyarországiakkal együtt — Európában a legfontosabbak közé. Egyéb kontinensekről jelentősek többek között a Kilbourne Hole-i (Új-Mexiko), a nigériai, a szibériai és a Viktória állambeli (Ausztrália) ultrabáziszárványok.

Az egyes ultrabázisos zárványok genetikájára vonatkozó bármely hipotézisnek összhangban kell lennie az alábbi négy lehetőség egyikével (GREEN és RINGWOOD 1967a):

1. Az ultrabázisos zárvány olivingazdag pikrites vagy bazaltos olvadékból kivált kristályok akkumulációja közepes és nagy nyomásokon.

2. Az ultrabázisos zárvány olyan köpenyanyagú xenolit, melyből még bazaltos magma származhat megfelelő olvadási körülmények között („parental mantle”).

3. Az ultrabázisos zárvány reziduális köpenyből származó xenolit, amelyből a bazaltos magma már kivonódott („refractory mantle”).

4. Az ultrabázisos zárvány olyan köpenyanyagú xenolit, mely csak szelektív anyagvesztéssel szenvedett, nevezetesen, csak az ún. „inkompatibilis” elemek, a Ba, Ti, K, Hf, P, Zr, U, Sr, kisebb mértékben a Na, távoztak el. Ezek az elemek rács helyettesítéssel nehezen épülhetnek be az ultrabázisot alkotó ásványok szerkezetébe.

Balatonfelvidéki „olivinbombák” kémiai összetétele.

Chemical composition of „olivine bombs” from the Balatonfelvidék

I. táblázat – Table I.

	Tihany	Szigliget	Szentbékálla
SiO ₂	45,66	44,85	46,60
Al ₂ O ₃	6,26	3,95	2,92
FeO	8,03	7,54	8,66
TiO ₂	nyom	nyom	nyom
CaO	1,64	2,05	1,21
MgO	38,17	41,40	40,45
MnO	0,07	0,11	0,10
NiO	0,23	0,08	0,17
	100,06	99,98	100,11

Elemző: RÓZSA É. (KOCH, 1966)

Analyst: RÓZSA É. (KOCH, 1966)

A magyarországi ultrabázisos kőzetzárványok

Hazánk mindkét alkáli olivin bazalt területén, a Dunántúlon és Nógrád megyében egyaránt megtalálhatók a szóban forgó zárványok. Míg a dunántúli zárványok néhány helyen bőven és több kg-os súlyban is jelentkeznek, addig Salgótarján környékéről eddig csak kis számban és legfeljebb 1–3 cm átmérőjű zárványokat találtunk. A legnevezetesebb lelőhelyek: Kapolcs Bondoróhegy, Szentbékálla, Mindszentkállya, Sitke, Szigliget és Tihany (HOFMANN K. 1875–78, VITÁLIS I. 1911, KOCH S. 1966). Az egyes ultrabázittípusok gyakorisági sorrendje megegyezik a világ egyéb előfordulásairól megállapított gyakorisági sorrenddel (lásd előbb). Az általunk eddig megvizsgált mintegy száz zárvány, kivéve 1 piroxenit, 1 gabbró, 5 klinopiroxén ill. kaersutit megakristályt, lherzolitnak bizonyult. Gránát-lherzolitot és eklogitot idáig még nem találtunk.

A lherzolitzárványok mind az ún. tipikus négyfázisú lherzolitok közé tartoznak, melyek sokkal gyakoribbak más lelőhelyeken is, mint az ún. atipikus háromfázisú lherzolitok (lásd CARTER, 1970). A tipikus lherzolitot alkotó 4 ásványfázis a következők: olivin, ortopiroxén, klinopiroxén és spinell. Mennyiségi viszonyunkat a következő séma jellemzi: ol \gg ortpx $>$ klpx $>$ sp. Az egyes fázisokat optikai úton határoztuk meg, de ezen túlmenően 8 db szeparált ásványmintáról nedves kémiai analízis is készült (PITTER Gy.) (IIa táblázat). A vizsgálatokat 15 szeparált minta röntgenanalízisével egészítettük ki (ÁRKAI P. és TÓTH M.). Az olivin összetételének meghatározására a $d_{1,3,0}$ reflexiót vettük figyelembe YODER és SAHAMA (1957) módszere szerint, a rombos piroxéné pedig a $d_{0,6,0}$ és $d_{10,3,1}$ reflexiókat ZWAAN (1954) szerint. Az ásványszemek szeparálását mikroszkóp alatt végeztük és az ásványok felületét híg sósavas kezeléssel tisztítottuk meg.

A legtöbbször halványzöld olivinre a nagy Mg-tartalom jellemző, összetétele $Fa_{8,81}Fo_{91,19}$ és $Fa_{10,70}Fo_{89,30}$ szélső értékek között változott. A nagy MgO-

A lherzolitzárványok ásványainak kémiai összetétele
Composition of the minerals from lherzolite nodules

IIa. táblázat – Table II.a

	Bo-1111		Bo-1112			Bo-1120	Szt-1000
	Ol	En	Ol	En	Di	Ol	Ol
SiO ₂	41,05	52,54	41,14	51,87	46,13	40,55	40,86
TiO ₂	0,00	0,11	0,00	0,25	0,64	0,00	0,03
Al ₂ O ₃	1,49	5,82	0,19	8,17	11,02	0,28	0,44
Fe ₂ O ₃ *	9,48	5,48	11,02	6,37	3,52	9,40	9,51
MgO	46,54	30,84	46,42	29,90	16,28	48,95	47,24
MnO	0,12	0,14	0,15	0,16	0,12	0,13	0,12
CaO	0,63	3,12	0,92	1,95	18,53	0,53	0,48
Na ₂ O	0,89	0,12	0,15	0,29	1,76	0,07	0,12
K ₂ O	0,36	0,68	0,25	0,81	0,86	0,24	0,25
H ₂ O ⁺	0,00	0,21	0,60	0,00	0,71	0,00	0,00
H ₂ O ⁻	0,00	0,31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02
P ₂ O ₅	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cr ₂ O ₃	0,00	0,37	0,00	0,27	0,27	0,00	0,00
NiO	0,30	0,00	0,21	0,00	0,00	0,20	0,20
	100,06	99,74	100,45	100,04	99,84	100,35	99,27

* összesen
total Fe

Elemző: PITTER Gy.
Analyst: Gy. PITTER

Lhercolit-zárványok ásványainak ionarányosai (olivin esetében 4, piroxénéknél 6 O-anionra számolva).

Numbers of ions of minerals from lhercolite nodules (olivines on the basis of 4, pyroxenes on the basis of 6 oxygen atoms)

IIb. táblázat — Table II.5

Minta jele:	Bo-1111		Bo-1112			Bo-1190	Szt-1000
	Ol	En	Ol	En	Di	Ol	Ol
Si	1,010	1,862	1,017	1,831	1,697	1,002	1,014
Al		0,138		0,169	0,303		
Al	0,043	0,064	0,006	0,164	0,175	0,008	0,013
Ti	0,000	0,003	0,000	0,006	0,018	0,000	0,000
Fe ²⁺	0,176	0,145	0,305	0,166	0,097	0,174	0,177
Mg	1,707	1,613	1,712	1,545	0,898	1,802	1,748
Mn	0,002	0,004	0,003	0,004	0,004	0,003	0,002
Ca	0,016	0,117	0,024	0,072	0,730	0,014	0,013
Na	0,004	0,008	0,003	0,019	0,126	0,003	0,005
K	0,011	0,030	0,004	0,036	0,040	0,007	0,008
Ni	0,006	0,000	0,004	0,000	0,000	0,004	0,004
Cr	0,000	0,006	0,000	0,004	0,005	0,000	0,000

Ol = olivin, En = enstatit, Di = diopszid
Ol = olivine, En = enstatite, Di = diopside

tartalomtól következően optikailag mindig pozitív. Jellemző a NiO csekély, de minden mintában kimutatható mennyisége (0,20–0,30%).

A barnás, olykor zöld színű ortopiroxén szintén Mg dús sőt valamivel még több Mg-ot is tartalmaz mint a vele egy kőzetben levő olivin (Of_{8,25}En_{91,75}–Of_{9,70}En_{90,30}). Nedveskémiai eljárással Ni nem, ellenben a Cr jelenléte kimutatható (Cr₂O₃ = 0,18–0,24%). Az Al beépülése a 4-es koordinációba a Si helyére igen jelentős (6,9–8,4% lásd IIb táblázat).

A smaragdzöld klinopiroxén kationaránya egy elemzés alapján: Mg_{51,92}Fe_{5,64}Ca_{42,44}. A Cr₂O₃ tartalma 0,18%. Az ásvány tehát a Cr-diopsziddal azonosítható.

A fekete, gyakran sajátalakú spinellekre nézve még nincs kémiai adatunk, mivel kis mennyiségűk és csekély méretük mikroszondás meghatározást igényelne. Bizonyos azonban, hogy összetételük a különböző zárványokban erősen ingadozik mert színük sötét vöröses barnától az opakig változik. Különben az összes ásványi összetevőre jellemző az optikai zónásság teljes hiánya és az ortopiroxénekben klinopiroxén szételegyedését eddig még nem tapasztaltunk.

Az előző bekezdésekben leírt összetételű négy ásványfázis nyilvánvalóan nem stabilis a földkéreg felső szintjén. Erre utalnak a reakciós koszorúk a lhercolit ásványai körül a bazalttal való kontaktus mentén. A kísérleti munkákból (GREEN és RINGWOOD 1967a, 1967b, 1970) meglehetősen jól ismerjük a lhercolit zárványok ásványegyettesének stabilitási viszonyait. Ezek szerint az olivin – Al tartalmú piroxének – spinell együttes kb. 1100 C°-nál, 10–20 kb nyomáshatárok között stabilis. A 10–20 kb nyomásnak 35–70 km-es mélység-felel meg. Ez tehát azt jelenti, hogy a lhercolit-zárványok a Mohorovičić-féle törésfelületnél mélyebbről, a felsőköpenyből származnak.

Hátra van azonban még annak tisztázása is, hogy a lhercolit-zárványok keletkezéséről alkotott elképzelésünk a korábbiakban felsorolt négyféle lehetőség melyikével hozható leginkább összhangba. Ami az elsőt illeti vagyis azt, hogy a lhercolit olvadékból kristályosodott fázisok akkumulációja lenne, nehéz összhangba hozni e kőzetek ásványtani, geokémiai, és strukturális viszonyaival (GREEN és RINGWOOD 1967a). A lhercolit-zárványok kémiai összetétele és ásványtani jellegzetességei azt kívánják, hogy a kezdetben kivált fázisok [Mg-

ban igen gazdag olivin Al-tartalmú enstatit és [vagy Ca szegény Al-tartalmú klinopiroxén] legyenek. Ez az ásványtársulás akkumulációval létrejöhöz olivinbazalt, olivinholeit és pikrit magmákból 5–10 kb nyomáson. A lehűlés során az Al_2O_3 kioldódna a piroxénekból létrehozva a negyedik fázist a spinellt. Ez a hipotézis csak korlátozott mértékben alkalmazható, egy igen komplex „előéletet” feltételez, amely erősen spekulatív jellegű és nehezen értelmezhető a lherzolitzárványok jelenleg megfigyelhető kémiai és ásványtani jellegzetességeiből.

A második feltevést — azaz, hogy a lherzolitok olyan köpenyanyagot képviselnek amelyből bazaltos olvadék származhat — KUSHIRO és KUNO (1963) támogatta. Számítással kimutatták azonban, hogy mindössze 2–9% Hawaii típusú bazalt származhat a lherzolitokból mielőtt a TiO_2 , P_2O_5 , K_2O valamelyike nullává csökkenne. A parciális olvadás ilyen kis mértéke ellentétben van e bazaltok nagy Mg-tartalmával és az ún. inkompetibilis elemek viszonylagos dúsulásával.

A harmadik feltevés, melyet többek között ROEVER (1961), O'HARA és MERCY (1963) támogattak, összhangban van a lherzolitok megfigyelt kémiai jellegeivel. Ez a hipotézis fokozatosan átmegy a negyedikbe, melyet HESS (1964), RINGWOOD (1966) és GREEN (1967) állított fel. Nagyon valószínű, hogy a hármas és négyes hipotézis együttesen a legjobb magyarázat a tipikus lherzolitzárványok genezisére vonatkozólag. A lherzolitzárvány tehát xenolit, mégpedig ún. „accidental” zárvány, amelynek nincs köze a bezáró kőzethez. Ezzel szemben áll a „cognate” zárvány fogalma, amely „vérrokon” a bezáró kőzettel (lásd 1. hipotézis).

A lherzolitzárványok tektonit jellege is a köpenyeredet mellett szól. Az I. tábla 1. képén a Bondoró-hegyről származó egyik lherzolitzárvány nagyméretű olivinkristályán többszörös mechanikai ikresedés figyelhető meg. Ilyenfajta ikresedés más genezisű olivin esetében nem fordul elő, viszont a lherzolitzárványok olivinjein igen elterjedt. COLLÉE (1962), SCHÜTZ (1967) és DEN TEX (1969) Fedorov-asztallal végzett szöveti kiértékelése is arra utal, hogy többé-kevésbé komplex tektonitokkal állunk szemben, amely kristályakkumuláció esetében nehezen lenne magyarázható, ill. minden esetben fel kellene tételezni valamilyen hipotetikus tektonikai hatást.

Külön említést érdemel egy Szigligeten előkerült összetett zárvány (I. tábla, 2.). Itt ugyanis a lherzolit síklapokkal határolva egy amfibolitárral érintkezik. Az amfibol, optikai adatai alapján [$n_\gamma = 1,689 \pm 0,001$; pleokroizmus: $\gamma, \beta =$ sötétbarna, $\alpha =$ világossárga; optikailag negatív; alacsony két-törésmutató; kioltásszög $= 7^\circ$] kaersutitos jellegű. Az ilyen zárvány rendkívül ritka és genetikai jelentősége nagy lehet. MASON (1968) feltételezi a kaersutit jelenlétét a felsőköpenyben, mint a bazaltok K-tartalmának „forrásanyagát”. Lehet, hogy ez az összetett zárvány alátámasztja MASON feltevését? Mindenestre, egyelőre még más lehetőségeket sem lehet kizárni.

Kémiai egyensúlybecslés

Mint ismeretes a kémiai termodinamikából, az elemek megoszlása a koegzisztens fázisok között, egyensúly esetén, lényegében a hőmérséklet és nyomás függvénye. A $\text{CaFeSi}_2\text{O}_6 + \text{MgSiO}_3 \rightleftharpoons \text{CaMgSi}_2\text{O}_6 + \text{FeSiO}_3$ ioncsere reakciók eloszlási koefficiense a Bondoró-1112 jelű lherzolitzárvány Ca-szegény és

Ca-gazdag piroxénjére számítva, 1,01-nek adódik. Ennek az értéknek reciproka az $l/kd = 0,99$ távol van mind a magmás (1,4), mind pedig a metamorf (1,8) piroxénpárok eloszlási koeficiensétől (l. KRETZ 1961, BARTHOLOMÉ 1961). Ezzel szemben jól beillik ROSS, FOSTER és MYERS (1954) nyolc lherzolit eredetű piroxénpárjának l/kd értékei közé (0,96–1,4). Ez a tény a lherzolitzárványok világszerte hasonló genetikai körülményeire utal, amely a kéreg magmás és metamorf viszonyaitól egyaránt különbözik.

Az l/kd értékek csökkennek a növekvő hőmérséklettel és nyomással, ezért a lherzolitzárványok piroxénpárjainak alacsony l/kd értéke vagy magas hőmérsékletnek, vagy nagy nyomásnak esetleg mindkettőnek a következménye. Viszont bizonyos elemeloszlások arra engednek következtetni, hogy a hőmérséklet nemigen haladhatta meg a szokásos magmás hőmérsékletet (lásd alább) sőt a piroxének Ca-tartalma $T < 1000$ C°-ra utal [GREEN és RINGWOOD 1967a]. Ha az utóbbi igaz, akkor viszont az egyensúlyi viszonyok igen nagy nyomásra engednek következtetni. Erre utal GREEN és RINGWOOD (1967b) szerint az enzstatitokba beépült Al magas részaránya is (lásd II. táblázat).

A Bondoró-1111 és 1112 jelű lherzolitzárványok olivin-enzstatit párjainak kd eloszlási koeficiensere rendre 1,14 és 1,12 amennyiben az egykationbázisú $MgSiO_3 + 1/2 Fe_2SiO_4 \rightleftharpoons FeSiO_3 + 1/2 Mg_2SiO_4$ ionkicsereelő reakciót vesszük figyelembe. Ha a Mg molfrakcióját az olivinben és a koegzisztens piroxénben SAXENA (1969) diagramjára (B modell) felvisszük, a két olivin-enzstatit párra 1100–1200 C°-ot kapunk képződési hőmérsékletként. Ez a modell már figyelembe veszi azt is, hogy az ortopiroxének nem alkotnak teljesen ideális szilárdoldatot mivel az M_1 - és az M_2 -jelzésű kationpozíciók közötti csere szabadenergiaváltozással jár.

A bezáróközet kemizmusá, a lherzolitzárványok összetételbeli változásának értelmezése

Mint a bevezetőben láttuk, a telítetlen (alkáli) bazaltos kőzetek világszerte sok lherzolit xenolitot zárnak magukba, így hazánkban is. A magyarországi bazaltok alkáli jellegét legmeggyőzőbben MAURITZ és HARWOOD et al. (1948) bizonyították. Az újabb irodalom a bazaltok osztályozását csak az indirekt módszer, a CIPW normák alapján végzi. A következő beosztás használatos:

Tholeiit: bazalt, normatív hiperszténnel

Kvarc-tholeiit: bazalt, normatív hiperszténnel és kvarccal

Olivin-tholeiit: bazalt, normatív hiperszténnel és olivinnel, hipersztén $> 3\%$

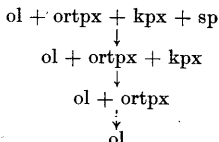
Olivin-bazalt: normatív olivin és 0–3% normatív hipersztén, normatív nefelin nélkül

Alkáli olivin-bazalt: normatív olivinnel és nefelinnel, nefelin $< 5\%$

Bazanit: bazalt, normatív olivinnel, nefelinnel és albittal, nefelin $> 5\%$, albit $> 2\%$.

Ha MAURITZ és HARWOOD et al. (1948) magyarországi bazaltokra vonatkozó 58 elemzését és átszámítását eszerint a beosztás szerint csoportosítjuk, akkor az alkáli jelleg kidomborodik, mivel 24 bazanitra, 21 alkáli olivin-bazaltra és 5 olivin-bazaltra mindössze 6 olivin-tholeiit és csak 2 kvarc-tholeiit elemzés jut. A telítettebb tholeiites jellegű bazaltból (Kab-hegy) nálunk sem került elő lherzolitzárvány.

Az eddig megvizsgált zárványok ásványos és kémiai összetétele bizonyos határok között változik (II—III. táblázat). Ez a változás a 3-as és 4-es hipotézis alapján a parciális bazaltkiolvadás mértékének függvényeként értékelhető. A fiziko-kémia tanítása szerint ebből a rendszerből a csekély mennyiségben levő anyagok olvadnak ki először, tehát egy négyfázisú lherzolit előrehaladó parciális olvadás során a következő séma szerint változik:



Ezek szerint, a felsőköpeny a parciális megolvadás előrehaladtával, forsterites összetétel felé tolódik el. Az eddigi, ásványos összetételre vonatkozó méréseink két szélső esetét a III. táblázat mutatja be:

A lherzolitzárványok összetételének két szélső értéke
The end-composition of the lherzolite nodules

III. táblázat — Table III.

	Bo-1022	Bo-1112
Olivin	72,1%	62,9%
Ensztatit	26,2%	18,3%
Diopszid	0,9%	15,3%
Spinell	0,7%	3,6%

Nyilvánvaló ebből, hogy a Bondoró-1022 jelű lherzolit igen erős parciális kiolvasztást szenvedett, ún. „depleted” típus, míg a parciális olvadás lényegesen csekélyebb volt a Bondoró-1112-es lherzolit esetében. Ebből az is következik, hogyha egy területről megfelelő nagy számban áll rendelkezésünkre lherzolit-zárványokról ásványos és kémiai elemzés, akkor ezeket a kiolvasztás növekedését jelző paraméterek szerint sorba állítva (pl. növekvő Mg-tartalom az olivinben, csökkenő diopszid és spinell a modulusban stb), a sor elején megkapjuk azt a tagot, amelynek összetétele legjobban megközelíti az *eredeti* felsőköpeny összetételét az illető terület alatt. Ilyen számítást CARTER (1970) végzett az Új-Mexikói Kilbourne Hole alatti felsőköpenyről. A felsőköpeny kutatása világszerte nagy intenzitással folyik. Várható, hogy a speciális tektonikai helyzetű Pannon-medence alatti felsőköpeny sok érdekességgel szolgál még.

Táblamagyarázat — Explanation of the plate

I. tábla — Plate I.

- Többszörös mechanikai ikresedés egy bondoró hegyi lherzolitzárvány olivinkristályán.
+ N, N = 32 ×
Repeated mechanical twinning of olivine crystal from a Bondoro-hegy lherzolite nodule.
+ N, N = 32 ×
- Kaersutit és lherzolit összetett zárvány. Szigliget, Kámonkó.
Kaersutite and lherzolite composite inclusion. Szigliget, Kámonkó.

Irodalom — References

- BARTHOLOMÉ, P. (1961): Co-existing pyroxenes in igneous and metamorphic rocks. *Geol. Mag.* 98., 346—348.
- BEUDANT, F. S. (1822): Voyage Minéralogique et Géologique en Hongrie. Paris
- CARTER, J. L. (1970): Mineralogy and chemistry of the Earth's upper mantle based on the partial fusion-partial crystallization model. *Geol. Soc. Am. Bull.* 81., 2021—2034.
- COLLEE, A. L. G., (1962): A fabric study of lherzolites with special reference to ultrabasic nodular inclusions in the lavas of Auvergne (France). *Leidsche Geol. Med.* 28., 1—102.
- DEN TEX, E. (1969): Origin of ultramafic rocks, their tectonic setting and history: A contribution to the discussion of the paper „The origin of ultramafic and ultrabasic rocks” by P. J. WYLLIE. *Tectonophysics.* 7., 457—488.
- FORBES, R. B.—KUNO, H. (1967): Peridotite inclusions and basaltic host rocks. In: P. J. WYLLIE (Editor), *Ultramafic and related rocks*. Wiley, New York, N. Y. 288—302.
- GREEN, D. H. (1967): The origin of basaltic magmas; to be published in: *Basaltic rocks* (HESS ed.) New York Wiley
- GREEN, D. H.—RINGWOOD, A. E. (1967a): The genesis of basaltic magmas. *Contr. Mineral. and Petrol.* 15., 103—190.
- GREEN, D. H.—RINGWOOD, A. E. (1967b): The stability fields of aluminous pyroxene peridotite and garnet peridotite and their relevance to upper mantle structure. *Earth Planet. Sci. Letters* 3., 151—160.
- GREEN, D. H.—RINGWOOD, A. E. (1970): Mineralogy of peridotitic compositions under upper mantle conditions. *Phys. Earth Planet. Interiors* 3., 359—371.
- HESS, H. H. (1964): The oceanic crust, the upper mantle and the Mayaguez serpentinized peridotite. In: *A study of serpentine* (BURK ed.) U. S. National Acad. Sci. — Nat. Research Council Publ. No. 1188, 169—174.
- HOFMANN K. (1875—78): A déli Bakony bazalt-közetel. *M. Kir. Földt. Int. Evk.* 3., 39—525.
- KOCH S. (1966): Magyarország ásványai. Akadémiai Kiadó, Budapest
- KREZT, R. (1961): Co-existing pyroxenes. *Geol. Mag.* 98., 344—345.
- KUSHIRO, I.—KUNO, H. (1965): Origin of primary basalt magmas and classification of basaltic rocks. *J. Petrology* 4., 75—89.
- MASON, B. (1968): Kaersutite from San Carlos, Arizona, with comments on the paragenesis of this mineral. *Mineral. Mag.* 30., 997—1002.
- MAURITZ B.—HARWOOD H. F.—THEOBALD L. S.—ENDRÉDY E. (1948): A dunántúli bazaltok közetkémiai viszonyai. *Földt. Közl.* 78., 134—169.
- O'HARA, M. J.—MERCY, E. L. P. (1963): Petrology and petrogenesis of some garnetiferous peridotites. *Trans. Roy. Soc. Edinburgh* 45., 251—313.
- RINGWOOD, A. E. (1966): The mineralogy of the mantle. In: *Advances in earth science* (HURLEY ed.) Boston, M.I.T. Press
- ROEVER, (de) W. P. (1961): Mantelgesteine und Magmen tiefer Herkunft. *Fortschr. Mineral.* 39., 96—107.
- ROSS, C. S.—FOSTER, M. D.—MYERS, A. T. (1954): Origin of dunites and of olivine-rich inclusions in basaltic rocks. *Am. Min.* 39., 693—737.
- SAXENA, S. K. (1969): Silicate solid solutions and Geothermometry 2. Distribution of Fe^{2+} and Mg^{2+} between coexisting olivine and pyroxene. *Contr. Mineral. and Petrol.* 22., 147—156.
- SCHÜTZ, D. (1967): Petrographisch-geochemische Untersuchungen an Olivinknollen verschiedener Vorkommen. *N. Jb. Miner. Abh.* 106.
- VITÁIS I. (1911): A balatonvidéki bazaltok. A Balaton tudományos tanulmányozásának eredményei. A balatonvidék hazatos bombái. I. rész 6. fejezet. Budapest
- YODER, H. S.—SAHAMA, Th. G. (1957): Olivine X-ray determinative curve. *Amer. Min.* 42., 475—491.
- ZWAAN, P. C. (1954): On the determination of pyroxenes by X-ray powder diagrams. *Leidsche Geol. Med.* 19., 167

Lherzolite nodules of upper mantle origin in the alkali olivine basaltic, basanitic rocks of Hungary

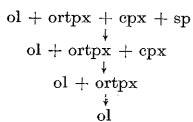
A. Embey-Isztin

Nearly all the ultrabasic nodules found in Hungarian alkali olivine basaltic and basanitic rocks are so-called typical 4-phase lherzolites. Their phases are as follows: Mg-rich olivine having the composition range of $Fe_{8,81} Fo_{91,19} - Fe_{10,70} Fo_{89,30}$, Al-enstatite ($Of_{8,25} En_{91,75} - Of_{8,70} En_{90,30}$), Cr-diopside ($Mg_{51,82} Fe_{5,64} Ca_{2,42}$ and spinel. The olivine contains some Ni ($NiO = 0,20 - 0,30\%$) and the Al-enstatite some Cr ($Cr_2O_3 = 0,18 - 0,24$). The relative abundances of these minerals are as follows: $O1 \gg En > Di > Sp$. This association of minerals could have crystallized at a pressure range of 10—20 kb at a depth of 35—70 km (GREEN and RINGWOOD 1967a, 1967b, 1970).

The nodule inclosing rock is frequently basaltic tuff or rarely basalte. The undersaturated character of the basalte has been proved by the analyses of MAURITZ—HARWOOD et al. (1948). Among 53 rocks analysed there have been 24 highly undersaturated basanite, 21 alkali olivine basalte, 5 olivine basalte, 6 olivine tholeiite and only two quartz tholeiite samples.

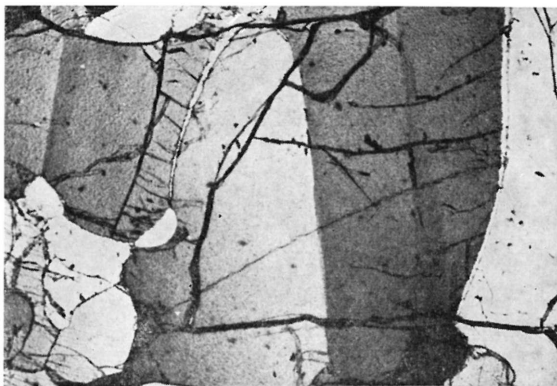
The distribution coefficient for Mg^{2+} and Fe^{2+} of the coexisting Ca-rich and Ca-poor pyroxene is 1,01, and that of the olivine — enstatite pairs is 1,12—1,14. All these data indicate a temperature of 1100—1200 °C at the crystallization.

The mineralogy and the chemistry of the nodules are in accordance with the following model of partial melting:

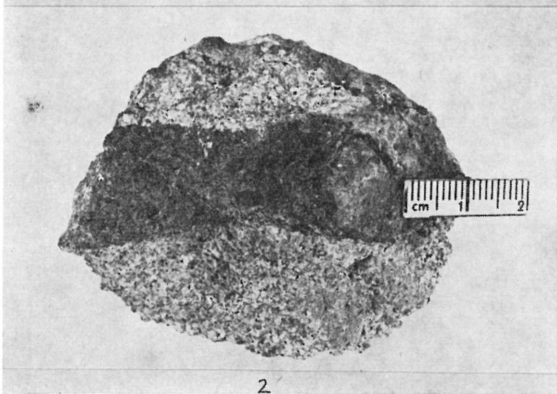


Those having a lot of diopside and spinel in their mode are close to the primitive mantle composition, on the contrary those containing less of these minerals but abundant forsterite are the so-called „depleted” types.

I. tábla — Plate I.



1



2

Aggtelek környékének vízbeszerzési lehetőségei

Kozák Miklós*

(5 ábrával, 2 táblázzal)

Összefoglalás: A dolgozat célja korábbi és új kutatási eredmények alapján Aggtelek környékre vízföldtani és vízbeszerzési viszonyainak összefoglalása, a vízkutatás és vízellátás továbbfejlesztési lehetőségeinek tisztázása.

Bevezetés

Aggtelek és tágabb környezetének (1. ábra) idegenforgalmi jelentősége rohamos ütemben növekszik. Magára Aggtelek községre centrális helyzete és kedvező természeti adottságai miatt súlyozott terhelés nehezedik.

Az értékes terület viszonylagos elmaradottságának felszámolása sokirányú fejlesztést tesz szükségessé. Az utóbbi években született számos terv és kezdeményezés eredményeként részleteiben is kialakult Aggtelek kiemelt turistacentrummá való nagyarányú fejlesztésének koncepciója. Ennek keretében megoldandó központi probléma a jelenleginek többszörösére növekedő vízigény kielégítése. Az üdülőközpont szezonális jellegének felszámolása érdekében fokozott igény jelentkezik strandfürdő létesítésére. A kérdés megoldását célzó 1970–72 évi termálvíz-kutatási program (GAÁL CS-NÉ, 1971, PÁLFI J. 1970, SZLABÓCZKY P. 1972) csupán részleges eredményt hozott.

Vizsgálati körzetünk a Kecő (Kecovo)—Jósvafő—Imola—Alsószuha—Szuhaőfő—Hosszúszó (Dlha Ves) közötti terület (2. ábra), amely két élesen elütő részre tagolódik. É-i fele a triász alaphegység pereme, közelítőleg a Baradla és Béke barlangok vízrendszérének vízgyűjtője, míg D-i része fiatal üledékekkel kitöltött medence-rész.

A földtani viszonyok különösen SCHRÉTER Z., JASKÓ S., BALOGH K. részletes terepi felvételei, FUX V. kőzetvizsgálatai ill. a fiatalabb karsztüledékek esetében CSILLAG P., BIDLÓ G. és MAUCHA L. elemzései alapján tisztázódtak. A vízföldtani ismereteket elsősorban STRÖMPL G., KESSLER H., LÁNG S., LÁNG G., JAKUCS L., ZSILÁK GY. és MAUCHA L. munkássága alapozta meg.

Az utóbbi évtizedek során készült komplex geofizikai felvételek (BANAI GY. 1953, LÁNYI J. 1965) szerkezetkutató (pl. Alsószuha-1, Jákfalva-28, Dubicsány-2 stb.), szénkutató- (pl. Szuhogya, Jákfalva, Ormosbánya stb.), érc-kutató- (pl. Rudabánya, Felsőtelekes stb.) és vízkutató- (pl. Edelény. Aggtelek-1 stb.) fúrások adatai révén a medence-perem és medencealjazat geológiája jelentős mértékben feltárult, sőt néhány vonatkozásban a korábbi megállapítások revízióját tette szükségessé.

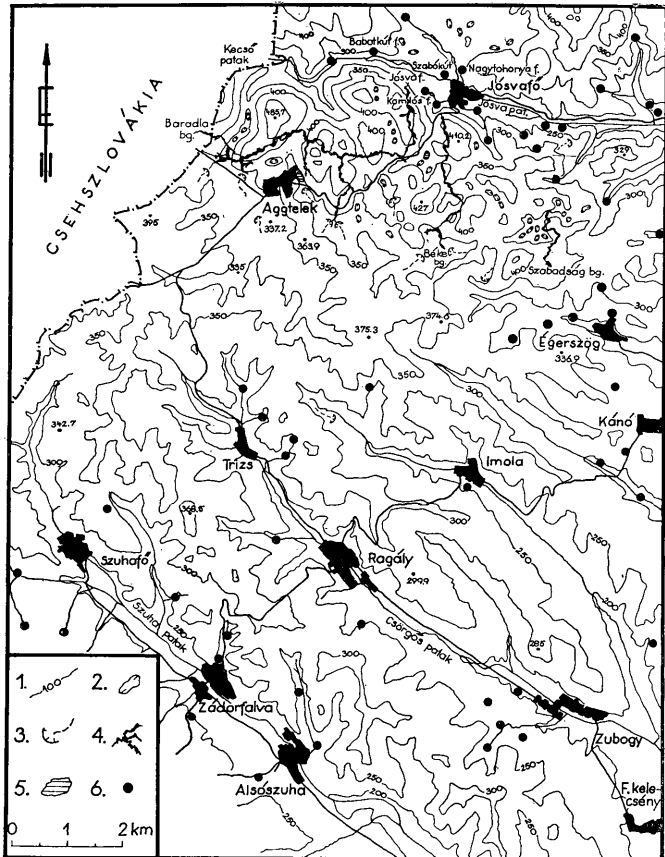
Vízföldtan

A képződmények jellemzése

Alaphegység

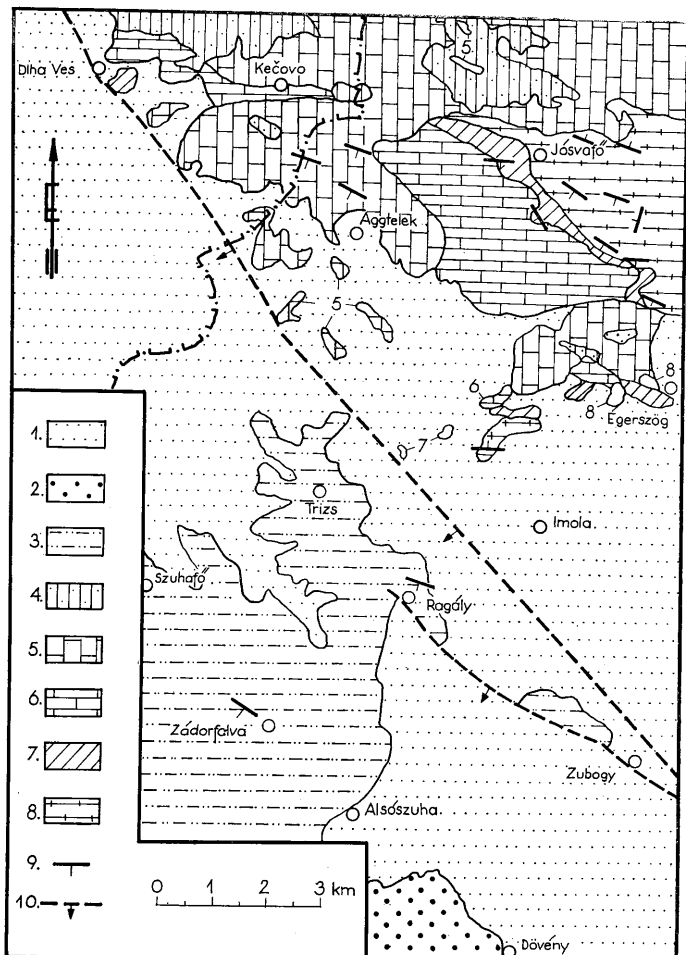
Területünk földtani felépítésére a középsőtriász sekélytengeri karbonátos üledékeinek túlsúlya jellemző (2. ábra). Alsótriász rétegek csak az ÉK-i részen, Jósvafő környékén bukkannak felszínre.

* Előadta a Magyarhoni Földtani Társulat Alföldi Területi Szakosztályának 1975. szeptember 18-án Szegeden tartott szakülésén.



1. ábra. Aggtelek környékének vázlatos morfológiai és hidrográfiai térképe. Jelmagyarázat: 1. Terepszintvonal, 2. Töbör, mélyedés, 3. Víznyelő, 4. Barlangjárat felszíni vetülete, 5. Tó, 6. Forrás

Fig. 1. Schematic geomorphological and hydrogeographic map of the vicinity of Aggtelek. Legend: 1. Ground level contour line, 2. Dolina, depression, 3. Sinkhole, 4. Surficial projection of a cave, 5. Lake, 6. Spring



Legidősebb képződmény a sötétszínű, tömött, gyüredezett, vékonylemezes kampili mészkövek csoportja, alárendelten homokos, főleg agyagos közbetelepülésekkel. A kampili alsóbb tagozatai K-felé haladva a Jósua-völgy oldalában kerülnek felszínre. Összvastagságuk BALOGH K. szerint az 500—800 m-t is elérheti. E kőzetek magas oldási maradéka (15—20%), s detritogén anyagának nagy mennyisége partközeli képződésre utal (FUX V. 1941). A gyüredezett rétegek uralkodó dőlésiránya közel DNY-i, keskeny pásztajuk Jósuvölgy D-i határában húzódik.

A kampili kőzetek karsztosodásra kőzettani jellegük, szerkezetük alapján kevésbé alkalmasak, sőt agyagos tagozataik miatt egészében vízzárónak minősülnek. Szerepük főleg a leszálló karsztvíz kismérvű visszaduzzasztásában, lokális elterelésében és a fedőszintjükből fakadó nagyszámú bővizű forrás változatos fakadási szintjének meghatározásában jelölhető meg. E képződményekkel DNY-i irányban felszínen nem lehet találkozni, viszonylagos felszínközelségük azonban csaknem a nyíltkarszt pereméig feltételezhető. A szerkezeti mozgások jellege, mértéke és a karsztfelszíni üledékek települési viszonyai kizárják, hogy a triász utáni kiemelkedések nagyarányúak, a karsztosodás pedig előrehaladott lehetett volna. Ezt igazolja a karsztos járatok függélymenti tendenciózus fiatalodása, szűkülése a mélyebb szintek felé (pl. Alsó-Baradla).

Az anizuszi emelet alsó tagozatát sötétszínű gutensteini típusú mészkő- és dolomitcsoport képviseli, mely a kampilitól főleg agyaghiánya és dolomitbetelepülései alapján különíthető el. A feljebb vastagpadossá váló összletbe márga- és egyre világosodó dolomitszintek épülnek be. A 120—250 m vastag, DNY-i dőlésű rétegcsor 200—400 m széles felszíni pásztaja a Magos-hegy—Láz-tető vonalban húzódik. Csökkenő detritogén szennyezettsége a tengerpart kitolódására, transzgresszióra enged következtetni.

A rétegcsoport gyengén, főleg tektonizált részeiben karsztosodó, korróziós formái a dolomitokban különösképpen éles, szögletes kontúrokkal tűnnek ki. Gyenge vízleadása, s csekély elterjedése miatt a triász alaphegység vízháztartásában nem játszik fontos szerepet.

Az anizuszi középső tagozatában lenesésen, padosan kifejlődő világos, cukorszövetű dolomit, feljebb világos, alig rétegzett, krinoideás-brachiopodás 300 m-nyi vastag, DNY-i dőlésű mészkőtömeg következik, amely a szinklinális fennsíkrész középső zónáját építi fel.

A középsőanizuszi kőzeteket NY-felől a folyamatos átmenettel települő, világos, wettersteini típusú, diplopórási ladini mészkövek hatalmas koszorúja övezi. A két képződmény elkülönítése igen nehéz, FUX V. szerint főleg detritogén anyagok típusváltása alapján lehetséges (FUX V. 1941). Hasonlóságuk a karsztosodásban és vízvezetésben egyaránt szoros.

Ebben a tekintélyes vastagságú és kiterjedésű homogén összletben fejlődött ki a Baradla-barlang járatrendszerének túlnyomó része. A kőzetet jó old-

2. ábra. Aggtelek környékének földtani térképe. J e l m e g y a r á z a t : 1. Agyag, homok, kavics (pannon), 2. Kavics (pannon-szarnata), 3. Agyagos, homokos kőzetliszt (silt) (eggenburgi-katti (?)), 4. Wettersteini dolomit, 5. Wettersteini mészkő (4—5. ladin), 6. Wettersteini mészkő, 7. Gutensteini mészkő és dolomit (6—7. anizus), 8. Lemezes mészkő, palás agyag, homokkő (kampili), 9. Rétegdőlés, 10. Fedett nagyszerkezeti vonal valószínű felszínközeli csapása

Fig. 2. Geological map of the vicinity of Aggtelek. L e g e n d : 1. Clay, sand, gravel (Pannonian), 2. Gravel (Pannonian—Sarmatian), 3. Clayey, sandy silt (schlier) (Eggenburgian Chattian ?), 4. Wetterstein Dolomite, 5. Wetterstein Limestone (4.—5. Ladinian), 6. Wetterstein Limestone, 7. Gutenstein Limestone and Dolomite (6.—7. Anisian), 8. Laminated limestone, shale, sandstone (Campilian), 9. Dip of strata, 10. Probable near-surface strike of buried megatectonic line

hatósága, csekély szennyezettsége, tektonikus preformáltsága és nyitott rendszerre karsztosodásra igen alkalmassá teszi. A karsztosodás folyamata a hegységnek a DNY-i zónájában különösen fejlett, előrehaladott, amit nemcsak a barlangjáratok méretei, hanem a dolinasorok, karrmezők, víznyelők stb. nagy száma és fejlettségi foka is bizonyít. A fenti elemek térbeli helyzete határozott K—ÉK-i orientációt mutat.

A triász alaphegység vizsgált részén középsőtriász utáni tengerelöntés nyomai nem találhatók.

A kréta időszak során alacsony térszíni mediterrán karsztbauxit képződés zajlott le. A dolinaüledékek vizsgálata vezetett többek között annak megállapításához, hogy a karsztos formák többsége a bauxitképződésnél lényegesen fiatalabb (BIDLÓ G.—MAUCHA L. 1964).

A pleisztocén-holocén során áthalmazott, lepusztult és a karsztos felszín mélyedéseibe bemosott, iparilag értéktelen terra rossák vízrekesztő, sőt vastagságuktól függően vízzáró képességgel rendelkeznek. Vízföldtani jelentőségük a felszíni beszivárgás akadályozásában, párolgásnövelésben, a karsztos járatok elzárásában sőt kisebb felszíni állóvizek (pl. Vörös-tó) létrehozásában jelölhető meg.

Karsztos területünkön a csapadék felszíni beszivárgása rendszerint gyors, még tartós csapadék esetén is. A beszivárgás regionálisan a nyílt kőzetrehálózaton, koncentráltan pedig víznyelőkön át történik. A sekélykarszt vizét barlanghálózat gyűjti össze s a Jósua-völgy mint erózióbázis felé vezet (1. ábra).

A hegység karsztforrásainak többsége a Jósua-völgy oldalain, a lepusztult antiklinális szárnyaiból, a vízrekesztő alsó- és a karsztos középsőtriász határán fakad, változatos magasságban. A karsztvíz fő tömege Jósuvárára közvetlen körzetében jut felszínre.

A Baradla vízrendszerének megcsapolási helye a Jósua forrás, míg a Békebarlang vize a Komlós forrásban kerül felszínre. Mindkét forrás igen bővizű, de ingadozó hozamú.

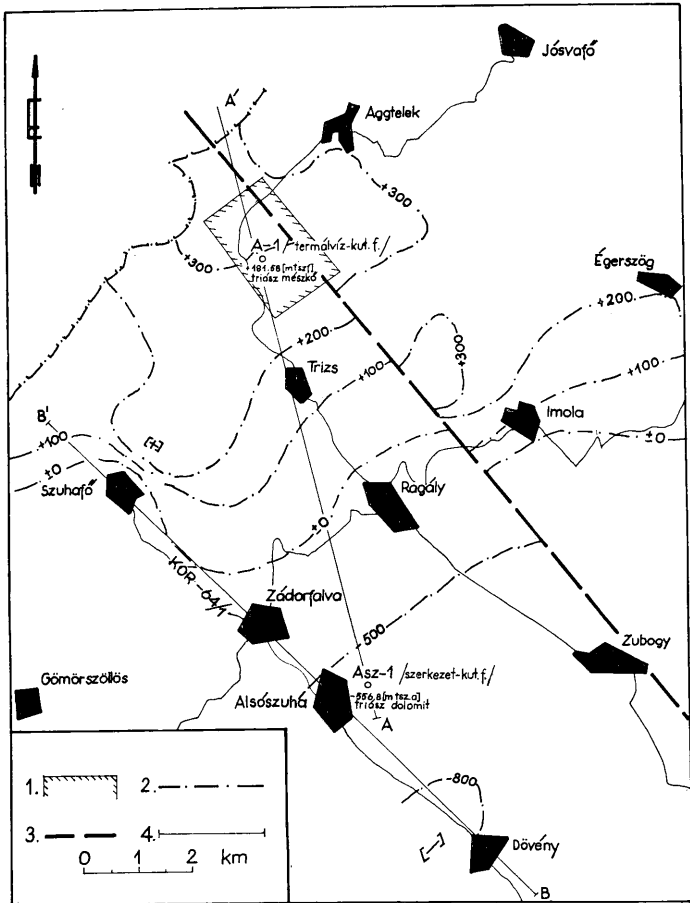
A karsztos triász képződmények vize Ca-Mg-hidrogénkarbonátos jellegű, 16—24 nk° keménységű, s átlagosan 8—12 C° hőmérsékletű.

Medenceüledékek

Az Aggtelek-Égerszög vonaltól D-re mélybezőkkenő triász alaphegység felszínén DNY-felé egyre vastagodó takaróként nagytömegű oligocén-miocén-pannon üledékösszetlet települ, amely alól szigetként bukkannak elő a triász alaphegység foltszerű kibúvásai (2. ábra).

A medencealjzatot a Darnó-vonal K-i oldalán paleozóos, Ny-i oldalán pedig mezozóos képződmények alkotják. A paleozóos alaphegység a stájer (miocén) szerkezeti mozgások idején rátolódott a triász alaphegységre.

Az Alsószuha-1 sz. szerkezetkutató fúrásban (tovább Asz-1.) 806,0 m terepszint alatti mélységben töredezett, szürke anizuszi dolomitot, az Aggtelek-1 termásvíz-kutató fúrásban (tovább A-1.) pedig 70 m-ben szintén középsőtriász korú töredezett mészkövet harántoltak. Az Asz-1. fúrás dolomit-aljzatának fedőjében mintegy 2, 3 m vastag kcsng'o-merátum települ, egy későbbi eróziós folyamat bizonyítékaként.



3. ábra. A triász alaphegység fedetlen, szintvonalas térképe kutatási adatokkal. J e l m a g y a r á z a t: 1. Termálvíz kutatási terület (1970–71.), 2. Triász alaphegység feltételezett felszínének szintvonalja, 3. Fő szerkezeti vonal feltételezett felszínközeli csapása, 4. Szeizmikus (KÓR-64/1 B–B') és fúrási adatokból szerkesztett (A–A) földtani, vízföldtani szelvények nyomvonalai

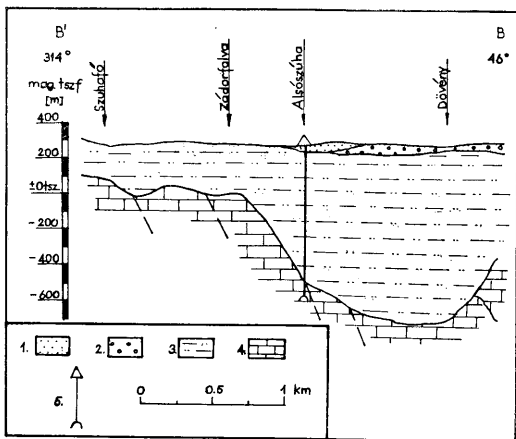
Fig. 3. Contour line map of the Triassic basement with exploration data and with the post-Triassic peeled off. Legend: 1. Thermal water prospecting area (1970–71.), 2. Supposed contour line on the surface of the Triassic basement, 3. Supposed near-surface strike of main structural line, 4. Tracks of geological and hydrogeological profiles (A–A) plotted from seismic (KÓR-64/1, BB?) and drilling data

A medencealjzat felszínének térbeli lefutását a 3. ábra mutatja be. Az aljzatról a legtöbb információt a geofizikai felvételek (BANAI GY. 1953, LÁNYI J. 1965) szolgáltatották. A 3. ábrán be van jelölve az 1964 évben felvett B-B' szeizmikus szelvény, valamint az Asz-1. és A-1. fúrásokon át megrajzolható A-A' földtani szelvény nyomvonala.

A szeizmikus szelvény (4. ábra) Szuhafőtől ÉNy-i irányban kb. +100 m körüli szinten jelzi az alapegység tetőrézét, DK-felé a tengerszint alá süllyed s Zádorfalvaig közel e szinten marad. Ezután rohamosan süllyedve mélypontját Alsószuha és Dövény között éri el.

A nagyvastagságú medenceüledékek fő tömegét SCHRÉTER Z. (1935, 1953) és BALOGH K. (1952, 1964) felsőligocén korúnak tartotta. Az összetetnek a pannon alól szórványosan kibukkanó foltjai NY-felé egyre összefüggőbbekké válnak. Az Asz-1. fúrásban 54,0–806,0 m között, közel 750 m vastagságban harántolták a tengeri eredetű, agyagos homokos aleuritből álló egyveretű slirösszletet. A későbbi anyagvizsgálatok során részletes nannoplankton, egyéb mikroflóra- és faunaelemzésnek vetették alá az uralkodóan *Amussium* és *Bathysiphon* tartalmú sliranyagot. A vizsgálat eredményeként a rétegsor korát az alsómiocénbe (eggenburgien) helyezték (BONA J.—SOMSSICH L.-NÉ 1970). Mivel az összetlet ósmaradványai és kifejlődése alapján jól azonosítható többek között a Susa 1. és Sajóvezerd 42. fúrások hasonló képződményeivel is, így a nagykiterjedésű rétegszlet pontos kora kérdésessé vált.

A slir finom szerkezete, jelentős agyagtartalma és nagy vastagsága miatt gyakorlatilag vízzárónak tekinthető, a víztartó triász aljzatot vastag szigetelőréteggént fedi le. Vízmozgás benne még szerkezeti vonalak mentén sem történhet, mivel plasztikussága miatt nyílt vető ill. törésvonal valószínűtlen.



4. ábra. Földtani viszonyok a B—B' szeizmikus szelvény alapján. Jelmagyarázat: 1. Agyag, homok, kavics (pannon), 2. Kavics (pannon-szarmata), 3. Agyagos, homokos kőzetliszt (slir) (eggenburgi-katti ?), 4. Mész- és dolomit (triász), 5. Mélyfúrás

Fig. 4. Geological conditions on the basis of the seismic profile KÖR-04/1 (B—B'). Legend: 1. Clay, sand, gravel (Pannonian), 2. Gravel (Pannonian—Sarmatian), 3. Clayey, sandy silt (schlier) (Eggenburgian—Chatian ?), 4. Limestone and dolomite (Triassic), 5. Borehole

Az amussiumos slirre egy uralkodóan agyag, homokos agyag, homok, kavics összetelű 2—200 m vastag pannon rétegsor települ. Legnagyobb vastagságát Imola környékén éri el, NY-felé pedig fokozatosan kivékonyodik.

A pannon összletben vízvezetés és tárolás szempontjából a homokos, kavicsos tagok értékesek, de korlátozott elterjedésük és lencsés kifejlődésük miatt az összlet egészében véve gyenge vízadó, amit a térszín forrasszegénysége s különösen forrásainak jelentéktelen hozama (< 50 l/p) bizonyít.

A pannon rétegek a medenceperemen közvetlenül érintkeznek a triász aljzattal, így közöttük kommunikáció lehetséges. E rétegek vizének valószínűleg a korábban feltételezettnél kisebb hányada kerül a Baradla vízrendszerébe, míg nagyobb része a triász medencealjzat mélykarsztjába jut.

A pannon rétegvizekre általában magas klorid- és szulfáttartalom, valamint agresszivitás és viszonylag nagy keménység jellemző.

A medence felszínén kis (átlag 2—4 m-es) vastagságban negyedkori agyagos, ritkábban homokos képződmények települnek. A pannonnál lényegesen rosszabb vízadók, helyenként vízrekesztők. Szórványosan előforduló kishozamú időszakos vízfakadásaiknak vize magas klorid- és szulfáttartalmával, valamint jelentős nitráttartalmával is kitűnik.

A patak völgyek alluviális hordalékanyagában csekély mennyiségű, vegyileg kifogásolható minőségű, de könnyen feltárható teraszvíz tárolódik.

Szerkezeti viszonyok

A Gömör-Tornai Karszt nagyméretű, már lepusztult antiklinális redőzónából és általuk közrezárt fennsík jellegű, viszonylag laposabb szinklinálisokból épül fel. Az előbbiekhöz tartozik területünkön a Jósua-völgy, az utóbbihoz pedig az Aggtelek—Jósvafő—Égerszög közötti fennsíkrész. A fennsíki jelleg már elmosódik mivel a szerkezeti mozgások s az azt követő areális erózió egy rögzökre tördelt karsztos tönkfelületet formált ki.

A triász-oligocén közötti üledékhány a szerkezeti mozgások időbeli nyomkövetését szinte lehetetlenné teszi.

A karbonátos kőzettömeg felszíni lepusztulása valószínűleg a triász alaphegység juraeleji kiemelkedése után indult meg.

A hegység fő szerkezeti irányai részben az ausztriai orogenezis során kiemelt határos varisztid tömegek (Szepez—Gömöri Érchegység, Szendrő—Üpponyi hegység) csapásához igazodnak ill. kevésbé markánsan haránt irányban fejlődtek ki, másrészt viszont a paleozoos képződmények által közvetített ausztriai korú erőhatások domináltak, melyek diszharmonikus redőződést és pikkelyes rátolódásokat is eredményeztek. A rögtörlődés és fellikkelyeződés a hegység D-i felében D—DK-felé irányult. A szerkezeti kép kialakulásához még horizontális eltolódások, valamint a közel K—Ny-i irányú redők felszakadása és lepusztulása is hozzájárult. A fenti módon képződő nagy és középtektonikai elemeknek kiemelkedő vízföldtani jelentősége van (LÁNG G. 1959).

A vegyes összetelű alsótriász összlet mobilitása miatt erősen gyüredezett, míg a rátelepülő merev középsőtriász mészkőtömeg törésekkel preformált.

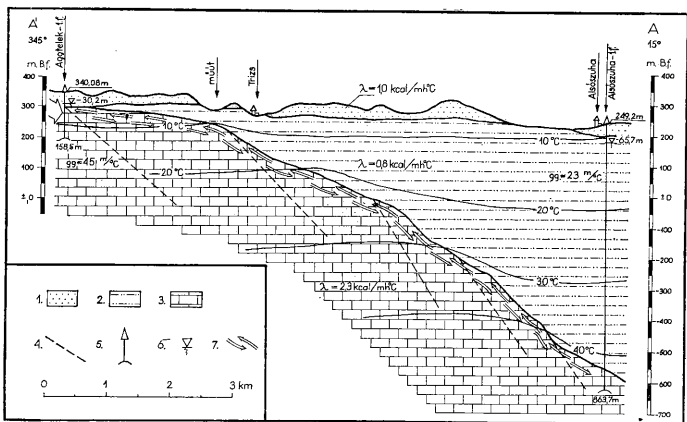
Üledékhány miatt a szubhercin orogén fázishoz kapcsolható mozgások nem nyomozhatók ki, de a hegység szerkezetének kialakításában való részvételük valószínű.

A tektonizmus megélénkülése a szávai és stájer (miocén) orogén fázisok idején következhetett be.

Ennek során a korábbihoz hasonló erősségű és jellegű, de közel ellentétes irányított-ságú (É—ÉNY) mozgások játszódtak le. A korábban előformált szerkezeti elemek ekkor váltak határozottakká, s mai állapotukhoz sok tekintetben hasonló állapotúvá.

A darnó vonalnak a fiatal medenceüledékek alatti folyamatosságát a Sajó völgyi gravitációs mérések igazolták (BANAI GY. 1953.), s a fedett aljzat több pontján a fővonatra közel merőleges beszakadásokat is kimutattak. Egyik ilyen haránthely-zetű lefedett nagyszerkezeti vonal a Stitnik-patak—Pelsőc—Domica—Csörgő-patak vonalában ÉÉNy—DDK-i csapásiránnyal húzódó Ny—DNy-i dőlésű nagyvető, melynek felszínalatti folytonosságát az Aggtelek termákvíz-kutatási program keretében 100 m-enkénti sűrített szelvényzámmal végzett VESZ (vertikális elektromos szonda) mérések bizonyították. A kutatási terület és a vetővonal valószínű fel-színközeli csapásvonalát a 2. és 3. ábrán tüntették fel. A részletes mérések nem egy, hanem két vetővonalat mutattak ki. Az új, korábban ismeretlen vető az előzőtől Ny-ra mintegy 200 m-nyire párhuzamosan húzódik, elvétési iránya azonban ÉK-i, tehát a jelzett sávban egy tektonikus árok húzódik. A vetősávtól Ny-felé a triász alaphegység egyre mélyebbre zökken. A medencealjzat teknőszerű lépcsős süllyedékének hossztengegye Imola—Putnok vonalában húzódik, az Alsó-szuha—Dövény közötti részen át tehát a nagyvető ÉK felől határolja le a medencét. A mélyszerkezet hosszanti határai fellehetően a Darnó rendszer keretébe tartozó szerkezeti vonalak, melyek keresztezik az említett nagyvetőt, s így egy csaknem négyzethálós szerkezeti rendszert alakítanak ki.

A szomszédos borsodi barnaközén területen már SCHRÉTER Z. (SCHMIDT E. R. 1962.) is említ hasonló, hálózatos típusú, rátolódásos jellegű szarmata utáni vetőrendszert, kiemelve, hogy ott az ÉÉK—DDNY-i irányok elsődlegesek. Sajnos a pannon és oligocén



5. ábra. A—A földtani, vízföldtani és termohidraulikai szelvény. Jelmagyarázat: 1. Agyag, homok, kavics (pannon), 2. Agyagos, homokos közetliszt (slir) (eggenburgi-katti ?), 3. Mész és dolomit (triász), 4. Feltételezett szerkezeti vonalak, 5. Mélyfúrás, 6. Nyugalmi vízszint, 7. A termogravitatív vízcsera mozgáspályái

Fig. 5. Geological, hydrogeological and thermohydraulic profile. Legend: 1. Clay, sand, gravel (Pannonian), 2. Clayey, sandy silt (schlier) (Eggenburgian—Chatian ?), 3. Limestone and dolomite (Triassic), 4. Supposed structural lines, 5. Borehole, 6. Static water level, 7. Paths of motion of thermogravitimetric water exchange

térszín a tektonizmus nyomkövetése igen nehéz, szinte lehetetlen. A medence ÉNY-i lépcsős süllyedésű szárnyának egy részét mutatja a 3. ábra. Trizs és Ragály térségében meredek lezökkenés nyomai tűnnek elő, melyet a földtani szelvények (4., 5. ábra) medencealjzatának lefutása is érzékeltet.

Az újonnan feltárt szerkezeti vonalaknak lényeges szerepe van a mélybe zökkenet triász alaphegység vízvezető zónájának vízellátásában.

A hegység egészének ismételt, BULLA B. szerint jelenleg is tartó kiemelkedése a pliocén során indult meg.

Korábban általában alacsony térszín lehetett jellemző (BIDLÓ G.—MAUCHA L. 1964.) s ennek megfelelően enyhe karsztosodással kell számolni, de a pliocéntól kezdődően e folyamat nagymértékben felgyorsult. A térszín emelkedése a relief energiák rohamos növekedéséhez, fokozódó erozióhoz, korrózióhoz, s nem utolsósorban a fedett karszt homokos kavics takarójának részleges lefordásához vezetett. A tektonikus, másodsorban oldásos eredetű járatrendszerekbe jutó hordalék koptató hatása a nagyméretű barlangüregek kialakításában nagy szerepet kaphatott.

A medencealjzatban tárolt víz

Mélyfúrási adatok

A medencealjzat triász mészkő- és dolomitrétegeinek réshálózatára, vízáadó képességére stb. csak az Asz-1 és A-1 fúrások kisszámú földtani és hidrogeológiai adata alapján következtethetünk (5. ábra).

Az Asz-1 szerkezetkutató fúrásban 806,0 m-ben érték el a triász alaphegység felszínét. Fél méteres behatolás után fúróiszap veszteség jelentkezett, mely rohamosan növekedve rövidesen elérte a 28 m³-t, majd egészen a talpig (863,7 m) mérsékelt de folyamatos elszivárgást észleltek.

A fúrólyuk 350 m felszín alatti mélységéig lett beléscsövezve, alatta pedig a slir alsó zónájában és a triász aljzat teljes feltárt szelvényében a lyukfal nyitott volt. A slir tökéletlenül konszolidált plasztikus anyaga az öblítőfolyadék hatására összeduzzadt, így az alsó szakasz geofizikai szondázását akadályozta, de nem zárta el teljesen az alaphegység felső szintjeiből bőségesen utánpótlódó mélykarsztvíz föláramlásának útját. A terepszint alatt 65,7 m-ben beálló nyugalmi vízszintet üzemi kanalizációval, $Q = 80$ l/min hozam mellett 2,1 m-rel, $Q = 160$ l/min mellett pedig 6,8 m-rel lehetett leszívni.

A beáramlási magasság egy méterére eső fajlagos vízhozam az alábbi képlettel számítható:

$$Q_f = \frac{Q_t}{s}$$

ahol Q_t : a termelt vízhozam l/min

s : a depressziós leszívás m

Q_f : a fajlagos vízhozam l/min/m

A leszívásokból kapott fajlagos hozam értékek — 23,5 és 38,1 l/min/sec — között adódó különbség oka a hozamnövekedésben, a vízkivétel módjában és lyukfalkiképzés hiányában jelölhető meg.

Az aktív vízáadó szint pontos kiterjedése, vastagsága ismeretlen, de a fúrási tapasztalatok, iszapvesztés stb. alapján minimálisan 15–25 m-nyinek

tételezhető fel. Analógiák alapján, kúttá történő kiképzés esetén legalább 500–800 l/min hozam kivétele látszik realizálhatónak.

A mélységi vízminta elemzése szerint a feltárt víz kalcium-magnézium-hidrogénkarbonátos, csekély kénhidrogén tartalommal.

A lyuk talpán 43 °C talphőmérsékletet mértek. Két további mérési pont adatait felhasználva a fúrás környezetében a geotermikus gradiens értéke $gg = 23 \text{ m/C}^\circ$ -nak adódik (5. ábra). Az évi középhőmérsékletet BACSÓ N. izoterma térképe alapján 8 °C-nak vettük.

Folyamatos termelés esetén a fúrásból felszínre hozható víz hőmérséklete kb. 38 °C-t is elérhetne.

A medencealjzat térbeli lefutását, szerkezeti vonalainak valószínű helyzetét és irányát, valamint a tetőszint kb-i vízáradékképességét ismerve racionálisan adódik a föltevés, hogy a mélykarszt közvetlen kommunikáció kapcsolatban van a nyílt és felszínközeli fedett karszt leszálló övével. A víztartó zóna alsó szintjeiben történik a hideg karsztvíz utánpótlódása, míg felső régióiban a melegvíz termogravitatív feláramlásával lehet számolni. Lényegében erre épült az Aggtelek termákvíz-kutatási program, melynek keretében az említett VESZ méréseken kívül geotermikus méréseket is végeztek a melegvíz feltételezett migrációját igazoló felszínközeli, pozitív, termikus anomáliák kimutatása céljából (3. ábra). Az 1–2 m mélységű fúrások talpán mért hőmérsékletekből adódó anomáliák értelmezése bizonyos támpontot jelentett ugyan, de a fúrás-technikai, topográfiai nehézségek és a növényzet befolyásoló szerepe miatt nem lehetett egyértelműnek tekinteni.

A geofizikai, elsősorban a VESZ-mérések eredménye alapján jelölték ki az A-1 termákvíz-kutató fúrás helyét. A fúrás (5. ábra) 70 m terepszint alatti mélységben már elérte a víztároló triász képződményeket, s a talpig (158,5 m) több vízáradékos szintet is harántolt. Béléscső 107,4 m-ig lett beépítve. A három legjobb vízáradékos szint — 76,8–81,8 m, 83,9–88,9 m és 95,9–104,3 m mélységközökben, — összesen 18,4 m összmagasságban lett perforált szűrőcsővel besűrűzve. A háromlépcsős próbaszivattyúzás (150–210–320 l/min) igen kis mértékű (1,5–1,8–2,4 m) leszívást eredményezett. A nyugalmi vízszint 30,2 m terepszint alatti mélységben állt be. A depressziókból számítható fajlagos hozamok átlaga $Q_f = 110 \text{ l/min/m}$, tehát a kút kitűnő vízáradékos képességűnek bizonyult. Folyamatos termelés esetén a fajlagoshoz képest kb. 10–15-ször nagyobb hozamra lehet számítani.

A fúrásban 21–140 m között történt termikus szelvényezés, amely 82 m-ben, a két felső, szűrőzött vízáradékos szint határán jelzett 19,6 °C-os termikus maximumot, a végponton, 140 m-ben pedig 18 °C-ot. A 150–320 l/min hozamú próbaszivattyúzás során a víz hőfoka a környékbeli leszálló karsztvizekre jellemző 11,5 °C-os konstans értékre állt be.

A feltárt víz 21 nk-ú kalcium-magnézium-hidrogénkarbonátos karsztvíz volt.

Az igen bőséges, szinte korlátlan utánpótlódás és a próbatermelés során rohamosan csökkenő vízhőmérséklet tág járatrendszer létezésére, a kezdeti magas hőfok a víztömeg pangására, rohamos lehűlése pedig a termikus feláramlás igen lassú voltára enged következtetni.

A geotermikus lépcső számításánál a termelés során jelentkező kedvezőtlen 10,5 °C talphőmérsékletet vettük figyelembe, így a fúrás környezetében a leszálló hideg karsztvíz hűtőhatása miatt igen magas $gg = 45 \text{ m/C}^\circ$ gradiens érték adódott (5. ábra). A biztonság javára történő elhanyagolást a gyenge

hőutánpótlódás indokolta. Igen közel húzódik a nyíltkarszt leszálló öve, míg termikus feláramlás legfeljebb Ragály irányából lehetséges (3—5. ábra) két nagyméretű valószínűleg tektonikus „lépcsőn” (ragályi és trizsi) keresztül. A trizsi lépcső É-i, ellaposodó oldalán az esésviszonyok erőteljes csökkenése jellemző, s így e zónán keresztül feltehetően csak mérsékelt kapcsolat lehetséges.

Az Asz-1 és A-1 fúrásokban beálló nyugalmi vízszintek között adódó magasságkülönbség 126,38 m, ami szintén megkérdőjelezi a szoros és közvetlen hidraulikai kapcsolatot. *Aktív vízmozgás elsősorban a nagyvető vonalában lehetséges valószínűleg a borsodi szénmedence irányában, DK felé. Másodlagosan e bázisról termogravitatív vízcserre történhet feltételezett harántvetők által determinálva az alaphegység felszínének csapása mentén DNy—ÉK-i irányban. A triász aljzat felső tört, morzsolt, karsztosodott (?) szintjében pedig nagy területen kis mérvű, de minden irányú kommunikáció valószínűsíthető.*

Az A-1 fúrásban sem a karsztvíztömeg természetes mozgásirányának kimutatását, sem a hőutánpótlódás időbeli mértékének megállapítását célzó mérések nem történtek. A depressziós távolhatás határa, a leszállási hullám terjedési sebessége valamint, a vízáadó kőzet hézagterfogata és karsztosodottsági foka is ismeretlen.

A termálvízfeltárás lehetőségei

Az említett termikus adatok, valamint a Dubicsány-2 és egyéb fúrások adatainak felhasználásával az Aggtelek-Alsószuha szelvény (5. ábra) izoterma vonalai közelíthetőleg megszerkeszthetők voltak.

A felszín felé irányuló földi hőáram — q kcal/m²h — jelentős része a mélykarsztban tárolódó víztömeg felmelegítésére fordítódik. A víztároló szint magasabb régiókban föláramló melegvíz az alaphegység felszínén pozitív termikus anomáliákat okoz, az izotermák emelkedő görbületét eredményezi.

A hővezetési tényező — λ kcal/m hC° — értékeit szakirodalmi adatok (BOLDIZSÁR—GÓZON 1965, JAKOSKY 1949) alapján állapítottuk meg.

Az Asz-1 fúrás környezetében az alaphegységből a fedőüledékek felé irányuló hőáram a $q = \lambda/gg$ összefüggés alapján kb. 0,1 kcal/m² h = 24×10^5 kcal/km² nap értékű.

A leszálló hideg és feláramló meleg karsztvíz ún. keveredési zónájának elhelyezkedése a Trizs és Ragály alatti alaphegységi szintek között valószínű. Az ettől É-felé mélyfúrással feltárható víz hőmérséklete a leszálló karsztövből történő gyors utánpótlódás miatt a leszálló karsztvizek 11—12 C°-os átlagos hőmérsékletével jellemezhető, amint ezt az A-1 fúrás vizének hőmérséklete is bizonyította.

Strandüzemi felhasználásra alkalmas melegvíz feltárása — véleményünk szerint — a Miskolc—Aggtelek-i „idegenforgalmi csatorna” vonalában Aggtelekhez legközelebb Ragály község D-i előterében lehetséges. A fúrás helyét fúrástechnikai, víztermelési és hőkivételi szempontok alapján a község DNy-i határában, a 250 m-es terepszintvonal közelében (1. ábra) tartjuk indokoltnak kijelölni. Ez esetben kb. 350—400 m-es mélységközben 27—30 C°-os melegvíz feltárása várható, amely folyamatos termelés mellett kedvezőtlen esetben is 23—25 C°-os hőmérsékletű vizet jelent. 1000 l/min fiktív hozamot feltételezve 25 C°-os víz esetén a kitermelt dinamikus hőkészlet kb. 284 kal/sec = 1022,4 kcal/h lenne.

A mélykarszt geohidrológiai utánpótlódása

A mélykarszt vízkészletének lehetséges utánpótlódási irányait az előzőekben vázoltuk. Kiegészítésül megjegyezzük, hogy a medence nagyrésztét kitöltő amussiumos slir anyagánál és vastagságánál fogva jelentős felületi beszivárgást nem tesz lehetővé. A pannon-pleisztocén és holocén felső fedőrétegek kevés rétegvize tehát forrásokban lát napvilágot, ill. a morfológiának megfelelően részben a Csörgő- és Szuha-patakok völgyében DK felé szivárog, részben pedig az ÉÉNy-i szegélyen átadja vizét a fedett és a nyílt karsztnak.

A medenceüledékek és a nyílt karszt határzónájában húzódó peremi vető tehát két irányú utánpótlódással rendelkezik. Mint aktív vízvezető zónát részben a leszálló nyílt karszt, részben pedig a pannon fedőüledékek táplálják. A nyílt karszt felől közvetlen kapcsolat tételezhető fel, a Pelsőc-Égerszög közötti kb. 19 km-es szakaszon, míg a pannon rétegek közvetlen felfekvési felülete ismeretlen, de az előbbinél kiterjedtebbnek tekinthető.

A hegységperemi fedett vetősv vizét két irányból származó vizek összegyűjtését végzi, s csőgalériához hasonló módon funkcionál.

Annak eldöntésére, hogy a hegység irányából kb. mekkora víztömeg utánpótlódása lehetséges, becslés jellegű vízháztartási vizsgálatot végeztünk (Kozák M. 1973.) az Aggteleki karszt 160 km²-nyi részére. A fontosabb adatokat az I. táblázatban foglaltuk össze.

KESSLER H. korábbi eredményei és véleménye alapján a beszivárgási százalék értékét sok év átlagában nyílt karsztra 32%-ban, fedett karsztra pedig 10%-ban határoztuk meg. A területről felszínen távozó vízmennyiség megállapításánál nem az egyes források, hanem azok együttes hozamát tartalmazó élővízfolyások pesszimális augusztusi hozamadataival számoltunk és figyelembe vettük a vízkörforgalomból felhasználás miatt véglegesen kivont vízmennyiséget is.

Az Aggteleki karszt fontosabb vízháztartási adatai

Major water budger data of the Aggtelek karst

I. táblázat — Table I

Beszivárgási terület megoszlása		Évi csapadék összege	A rendszerbe jutó víztömeg kb.	Felszínen távozó víz kb.	Felszín alatt elfolyó víz kb.
Nyílt k. km ²	Fedett k km ²	(30 évi átl.) mm	mill m ³ /év	mill m ³ /év	mill m ³ /év
100	60	667	25	15	10

Végeredményben a területről a felszín alatt távozó víztömeg mennyiségét 10 millió m³/év nagyságrendűnek találtuk. A fenti víztömeg eláramlása elsősorban három helyen lehetséges. Részben a topografikus vízgyűjtőből kizárt Ménés-völgy néhány nagyhozamú forrásának (pl. Patkós f.) környezetében, részben a K-re nyíló patak-völgyek völgytalpi allúviumaiban és végül a DNy-i hegységperemen. Bizonyos, hogy a veszteség túlnyomó része az utóbbi határzónában áll elő.

Az elemzés pontosabbá tétele céljából a vizsgálat körét le lehetne szűkíteni a medenceperemmel határos Baradla vízgyűjtő rendszerre. Sajnos az ehhez

szükséges, rendelkezésre álló adatok többnyire bizonytalanok. A rendszer 40–60 km²-nyi (VITUKI) topografikus vízgyűjtőjének lehatárolása sem problémamentes, sőt a Jósva forrás hozamadataival végzett visszazárási számítás alapján kiadódott, hogy a karsztos vízgyűjtő nagysága a fenti értéknél is nagyobb kell, hogy legyen. A feladat megoldása tehát csak a részletek tisztázása után lehetséges.

Vízellátás

A vízbeszerzés jelenlegi helyzete

Aggtelek község vízellátását korábban néhány ásott kút, a Barlang-szállóút pedig az 1940-es évektől a csekélyhozamú, fertőzött vizű Kastélykút rétegfórással biztosította.

Jósvafőn szintén ásott kutak szolgáltatták a felhasználható vizet 1920-ig, amikor a Tengerszem-szállót a Jósva-forrásból, magát a községet pedig 1939-től a Szabókút forrásból látták el vezetékes vízzel.

A két község jelenleg üzemelő közös rendszerű vízellátó egységét a kiváló fizikokémiai és bakteriológiai tulajdonságokkal rendelkező Babotkút forrás látja el (AUER R.—BERHIDAI G. 1971.; LÁNG G. 1959.; ZSILÁK GY. L. 1964.)

Az Aggtelekre kerülő víz NA 100-as nyomóvezetéken át előbb a Baradla-tető oldalán elhelyezett 100 m³-es szolgálati medencébe jut, majd egy 15 m³-es nyomáscsökkentő medencén, ezt követően pedig NA 125-ös gravitációs gerincevezetéken át jut el rendeltetési helyére. Jósvafő ellátása közvetlenül gravitációs vezetéken történik, melybe 100 m³-es kiegyenlítő medencét iktattak.

1971–74 között a Borsod megyei Vízművek Úz. Oszt. adatai szerint a Babotkút törpevízművből értékesített víz mennyisége átlagosan Jósvafőn napi 14 m³, Aggteleken pedig napi 124 m³, együttesen 138 m³ volt (4 évi átlag). A fogyasztás stagnáló tendenciájú, csúcsfogyasztás július és szeptember hónapokban jelentkezett.

A Babotkút forrás hozama max. 2000 l/min = 2880 m³/nap, min. 500 l/min = 720 m³/nap, átlagosan 1200 l/min = 1728 m³/nap. *A jelenlegihez képest tehát kapacitásának közepes hozam esetén több mint 12-szeres, minimális hozamnál pedig több mint 5-szörös többletlekötése lehetséges.* A valóságban a fentieknél alacsonyabb értékekkel kell számolnunk, mivel a csapadék, a forráshozam és a fogyasztás időbeli változása nem követi szorosan egymást, tehát csapadékszegény csúcsfogyasztási időszakokban (pl. július) bizonyos szűk keresztmetszetek jelentkeznek. Ezenkívül a napi forráshozam 24 órás időtartamra oszlik el, míg a fogyasztás legfeljebb 16–18 óra alatt történik. A lekötetlen időszak hozamkülönbségének (20–35%) felfogása jelentős tárolóteret igényelne.

Az Aggtelektől D-re fekvő helységek vízellátása napjainkban nem-, vagy csak részben, és nem kielégítően megoldott. A lakosság vízszükségletét főként a patak völgyek pleisztocén-holocén hordalékába mélyült ásott kutakból nyeri. Azon községek vízellátási viszonyainak rövid jellemzését, melyeknek korszerű vízellátását a mélykarsztból megoldhatónak véljük röviden összefoglaltuk (II. táblázat 1–4 oszlop). A települések kiválasztásának szempontjai közé tartozott a lakosság ellátatlanságának foka, s részben az Aggtelekre irányuló idegenforgalom érdeke. A táblázat 1–4 oszlopának adatait 1970–71 évi felmérések (Miskolci Nehézipari Műszaki Egyetem Ásvány- és Kőzettani

Tanszék, 1972.) eredményei szerint állítottuk össze. Ásott kutak esetében az adatok kizárólag kataszterileg nyilvántartott, tanácsi kezelésű közkutakra vonatkoznak, az ellenőrizhetetlen magántulajdonú ásott kutak adatainak mellőzésével. Az ellátottság mértékének megállapításánál csak a jó ill. javítható minősítéssel jellemzett kutak lettek értékelve. A vizek vegyelemzés alapján jó (iható), vegyileg kifogásolt, de javítható és vegyileg kifogásolt, nem javítható kategóriákba lettek besorolva. A coli tartalom minden esetben javíthatónak minősül.

Aggtelektől D-re fekvő medenceperemi községek vízellátása

Water supply to basin-marginal communities to the south of Aggtelek

II. táblázat — Table II.

Helység		Vízadó létesítmény		A felhasznált víz minősége	Ellátatlanság mértéke [%]	A javasolt vízkutató fúrás kb-i		
neve	vérfajánve [m ³ /nap]	típusa	száma [db]			helye	talpmélysége [m]	termelt víz hőfoka [°C]
Trizs	20	ásott kút	2	egyik kút vize vegyileg kifogásolt, de javítható	90,9	a község ÉNY-i szélén a 275 m-es tp. szint közelében	150–200	12–15
Ragály	60	ásott kút rétegfórással	4 1	vegyileg kifogásolt, de javítható	89,5	Trizseről ellátva	—	—
Szuhafő	30	ásott kút	5	vegyileg kifogásolt, de egy kivételével javítható	79,6	a községtől ÉK-re, a 300 m-es tp. szint közelében	250–300	14–18
Zádorfalva	50	ásott kút	4	vegyileg kifogásolt, de csak két kút vize javítható	93,1	a községtől É-i irányban a 250–300 m-es tp. szintek között	250–300	14–18
Imola	20	galériás forr. foglásokra épült törpevizsnü	1	vegyileg megfelelő	60,0	község DNy-i oldalán a ragályi út és a 250 m-es tp. szint közelében	140–170	11–14

A községi térképeken 100 m-es max. hordási távolságot véve alapul kiszereztették a kutak hatásterületét. Az ezeken kívüleső lakóterület és a község teljes területének hányadosa adta az ellátatlanság mértékét.

A vízellátás távlati lehetőségei

Az eddigiekből kitűnik, hogy bár Aggtelek vízellátásának továbbfejlesztése a nagyarányú községfejlesztés miatt sürgető, gyakorlatilag kevésbé kritikus kérdés mint a környező községek vízellátásának megfelelő biztosítása.

A jövőben Jósavafő vízigényének jelentős emelkedése nem várható, így a Babotkút lekötetlen kapacitása Aggtelek számára felhasználható, sőt bővíthető bázist jelent. A tényleges üzemórák számának növelése, a szivattyútéleltítmény fokozása és szükség esetén újabb 100–200 m³-es szolgálati medence megépítése révén Aggtelek jelenlegi szükségletének 5–7-szerese is viszonylag olcsón biztosítható. Szükség

esetén mélyfúrásokból feltárt karsztvízzel, helyileg bármiféle igény korlátlanul ki-
elégíthető, az A-1 fúrás közelében, a vetőzóna csapásában telepített mélyfúrású
kútsorral. E kérdés részleteinek tisztázása további vizsgálatokat tesz szükség-
essé. Többek között tisztázandó a vízmozgás természetes iránya, a vízadó
szint tároló kőzetének kb-i hézagterfogatja, a depressziós távolhatás mértéke,
a vízminőség időbeli változása stb. *Elképzelhetőnek tartjuk a mélykarsztra mint
vízadóra telepített vízellátó egység és a jelenlegi Babotkút vízellátó rendszer össze-
kapcsolását.*

Jósvafő nagy hozamú karszforrásai vízének hasznosítása régi keletű, de ma
sem megoldott kérdés. Ivóvízellátás céljaira a Jósva- és Komlós-források
ingadozó hozamuk, szoros csapadékfüggésük, s szennyezettségük miatt köz-
vetlenül fel nem használhatók, de ipari célokra, megbízható minőségű karszt-
vízzel keverve, stabilizálva, alkalmasak lehetnek. Az 1950-es években Rudabánya
vízellátását Jósvafőről kívánták megoldani. Ekkor elsősorban az emlí-
tett két forrásnál lényegesen jobb minőségű Nagytohonya forrás felhasználásának
kérdése vetődött fel, de foglalatát csak vízjاراتának (Kossuth-barlang)
felfedezése tette lehetővé. Minőségi tulajdonságai alapján a Babotkút és Szabó-
kút forrásokon kívül e forrás felhasználása ígérkezik leginkább perspektivikus-
nak (KESSLER H. 1955.; LÁNG G. 1959.; ZSILÁK GY. L. 1964.).

*Az Aggtelektől D-re eső medenceperemi községek hosszú távú vízellátása a mély-
karszt ún. keveredési zónájának mélyfúrással feltárható hideg ill. langyos karszt-
vízének felhasználásával oldható meg.* Helyi felszíni és felszínközeli vízáradókra
telepített ázott-, vagy sekély mélységű fúrott kutakkal a vízellátás legfeljebb
átmenetileg biztosítható.

A vizsgált községek környezetében lemélyítésre javasolt vízkutató fúrások
várható kb-i adatait a II. táblázat 5. oszlopában foglaltuk össze. Ragály
ivóvízellátása helyi vízkivételből a várható magas vízhőfok miatt nem java-
solható. A trizsi fúrás vízzel viszont mindkét község gravitációsan ellátható
lenne, mivel a két helység távolsága mindössze 3 km, és Trizs átlagosan 33
m-el nagyobb tengerszint feletti magasságban fekszik (271 m—238 m B. f.).

*A javasolt fúrások összmélysége pesszimálisan 900—950 m, teljes költsége pedig
kb. 1,8—2,3 millió Ft-ra becsülhető.* Összehasonlítással közöljük, hogy az A-1
termálfvíz-kutató fúrás tervezett összes költsége — előzetes kutatásokkal
együtt — 376 ezer Ft volt (1971). A Trizs határában lemélyítésre javasolt
kutatófúrás műszaki gazdasági tervezetét (KOZÁK M. 1973.) próbaként el-
készítettük. A biztonsági és kutatási okokból 200 m talpmélységűre tervezett
fúrás összköltsége 1973-as árszinten 420 ezer Ft-ra adódott.

Irodalom — References

- AUER R.—BERHIDAI G. (1971): Aggtelek- és Jósvafő egyesített vízellátó rendszere. Víz. Közl. 1. f.
BALOGH K. (1948): Adatok a Gömör-Tornai Karszt geológiájához. Földt. Int. Évi Jel. 1948.
BALOGH K. (1950): Az északmagyarországi triász rétegtana. Földt. Közl. 80. k.
BALOGH K. (1952): A Gömör-Tornai karszt déli szegélye. Földt. Int. Évi Jel. 1944.
BALOGH K. (1953): Földtani tanulmányok Pelsőc (Plesivec) környékén (1942), továbbá Bódvaszilas és Jósvafő között
(1943). Földt. Int. Évi Jel. 1943.
BALOGH K. (1964): A Bükki I. : 10000-es földtani térképe. Földt. Int. Évk. 48. k.
BANAI Gy. (1953): Jelentés az 1952 évben a Sajó völgyben, illetve Uppony—Rudabánya környékén végzett gravitációs
mérésekről. ELGI. Kézirat. MÁFI Adattár.
BIDLÓ G.—MAUCHA L. (1964): A Jósvafő környéki karsztüledékek vizsgálata. EKME Tud. Közl. 10. k.
BOLDIZSÁR T.—GÖZÖN J. (1965): A geotermikus energia hasznosítása. Műsz. Könyv. Bp.
BONA J.—SOMSSICH L.-NÉ (1970): Alsószuha — I. sz. szerkezetkutató fúrás mikropaleontológiai vizsgálatának ered-
ményei. OFK FV. Komló. Kézirat. MÁFI Adattár.
F. TÓTH G. (1968): Alsószuha I. szerkezetkutató fúrás befejező jelentése. OFK FV. ÉM. Üv. Kézirat. MÁFI Adattár.
FUX V. (1941): Kőzettani vizsgálatok Jósvafő környékén. TISIA. 5. k.
GAÁL Cs.-NÉ (1971): Aggtelek-kutatófúrás. Jelentés. Kézirat. OFK FV. EM. Üv. Adattár

- JAKUCS L. (1951): Vízföldtani vizsgálatok a Gömői karsztban. Földt. Közl. 81. k.
- JASKÓ S. (1935): A Jósáva patak felső völgyének geológiai leírása. Földt. Közl. 65. k.
- JAKOSKY, J. J. (1949): Exploration Geophysics. Los Angeles
- JUHÁSZY J. (1970): Hidrogeológia II. Tankönyv. Bp.
- KESSLER H. (1954): A karsztból tartósan kiemelhető vízmennyiség és a beszivárgási százalék megállapítása. Hidr. Közl. 34.
- KESSLER H. (1955): Forrástani részeltvizsgálatok az Aggteleki karsztvidéken. Beszámoló a VITUKI 1954. évi munkájáról.
- KESSLER H. (1959): Az országos forrányilvántartás. VITUKI kiadv. Bp.
- KOZÁK M. (1973): Karsztvízfeltárási lehetőségek a Baradla bg. bejárata közelében. Kézirat (diplomaterv). NME Miskolc
- LÁNG G. (1959): A Sajó—Bódváköz vízföldtani viszonyai. Kézirat. MÁFI Adattár
- LÁNYI J. (1965): Jelentés az 1964. évben Szuhafő és Gesztely, továbbá Felsőszolca és Encs vonalában végzett refrakciós szeizmikus mérésekről. ELGI. Kézirat. MÁFI Adattár
- Miskolci Nehézip. Műsz. Egy. Ásv.-Kőzett. Tsz. (1972): Vízbeszerzési lehetőségek B.-A.-Z. megyében. Északborsodi terület. Kézirat (tanulmány) B.-A.-Z. Megyei Tanács E. K. V. O. Adattár
- PÁLFY J. (1970): Aggtelek termálvíz kutatási javaslat. Kézirat. OFKFKV. ÉM. Üv. Adattár
- RADÓCZ Gy. (1964): Földtani vizsgálatok a feketevölgyi (Észak-Borsod) barnakőszénterületen. Földt. Int. Évi Jel. 1962.
- RADÓCZ Gy. (1965): Vízföldtani megfigyelések Észak-Borsodban a feketevölgyi barnakőszénterületen. Földt. Int. Évi Jel. 1963.
- SCHMIDT E. R. (1962): Vázlatok és tanulmányok Magyarország vízföldtani atlaszához. Műsz. Könyvk. Bp.
- SCHREITER Z. (1935): Aggtelek környékének földtani viszonyai. Földt. Int. Évi Jel. 1925—28.
- SCHREITER Z. (1953): Ózd—Tornalja (Safarikovo) vonalától keletre eső harmadkori terület földtani viszonyai. Földt. Int. Évi Jel. 1943.
- STREHLER B. (1964): A „Gömői karszt” csehszlovák szakaszáról Magyarország területére átfolyó vízmennyiség. Hidr. Közl. 44.
- SZLABÓCZKY P. (1972): Kutatási céljavaslat az Aggtelek térségében mélyföldtani perspektivikus kutatófúrásra. Kézirat. OFKFKV. ÉM. Üv. Adattár
- ZSLÁK Gy. L. (1964): A Jósávafő környéki források hidrológiai vizsgálata. ÉKME. Tud. Közl. 10. k.

Possibilities for water recovery in the neighbourhood of Aggtelek

M. Kozák

The main problem of development Aggtelek and its vicinity (Fig. 1) into a touristic centre is the potential increase in water demand and the need for thermal water necessary for eliminating the seasonal character of the locality.

The hydrogeological conditions of the southwestern marginal zone of the outcrop of the Triassic basement in the vicinity of Aggtelek and of the subsurface karstic basement of the basin filled up with Oligocene, Miocene and Pannonian sediments, both being hydrologically interconnected with each other are discussed here. In addition to the schematic geological characterization of the individual formations (Fig. 2), new deep drilling and geophysical results have been interpreted in order to provide a comprehensive portrayal of the structural pattern of the subbasin (Fig. 3 and Fig. 4), of the direction of probable subsurface water movement and their thermal state (Fig. 5), the recharge of the water reserves (Table I) and the causes of earlier resultless thermal water prospecting for thermal water. Beside analyzing the deficient water supplies of the individual villages and communities (Table II), the possible ways to their solution and a tangible plan of achieving this are demonstrated.

The final conclusion that can be drawn is that there are two ways of satisfying the potential water demand of Aggtelek community which is supposed to reach the multiple of the present-day figure in the long run. On the one hand, the producing and transporting facilities of Babótkút spring at Jósávafő, the present-day base of water supply, should be amplified. On the other hand, bore-holes with a total depth of 80 to 150 m to be drilled into the deep subsurface karst should be completed, or the two solutions might be combined. In the case of the basin-marginal communities south of Aggtelek deep-wells penetrating 100 to 300 m deep into the zone of mixing of the deep subsurface karst may provide the final solution to the problem of water supply. The southern foreland of Ragály village can be shown to be the closest point along the Miskolc—Aggtelek „channel of tourism”, where thermal water suitable for the development of open-air bath pools can be recovered from the subsurface karst of the basement complex,

RÖVID KÖZLEMÉNYEK

Földtani Közöny, Bull. of the Hungarian Geol. Soc. (1975) 195. 69–77

23.

Akkreciós tufagömbök és települési formái a Borsodi-medence miocén riolittufáiban

dr. Radócz Gyula

(2 ábrával, 2 táblával)

Összefoglalás: Az akkréciós tufagömbök a bezáró tufában általában elszórtan, egyes rétegekben pedig nagyobb gyakorisággal mutatkoznak, több borsodi feltárásban (feltehetően mindenhol a szarmata riolittufában) „tölcsérszerű” alakzatokban csoportosulnak. A szerző a tufagömböcskékre vonatkozó általános adatok érintése után, a tölcsérszerű alakzatokat is a kapcsolódó genetikai kérdések oldaláról mutatja be.

A Borsodi-medence tortonai és szarmata, zömében szárazföldi riolittufájának tufagömböcskéit, „gömbzárványait” — részletesebb leírás nélkül — többen említették (SCHRÉTER Z. 1952, BALOGH K. 1949, RADÓCZ Gy. 1964). Hasonlókorú tufagömböcské a hazai riolitos piroklasztikumokból a Mecsek-, a Cserhát-, a Mátra- és a Tokaji-hegységből is ismeretesek. Megfigyeléseink szerint É-Magyarországon elvéve az alsó riolittufában is előfordulnak (Sajószentpéter 102. sz. fúrásban 500–505 m között és a Mátraverebély 19. sz. fúrástól ÉK-re kutatóvágatban).

A tufagömböcské a legtöbb helyen 1 cm nagyságúak, pizolitszerűek, a bezáró tufával megegyező anyagúak, a bezáró tufánál finomabb szemnagyságúak. A legtöbbször jól láthatóan koncentrikus felépítésű gömböcské alapanyagának szemnagysága kifelé szakaszosan, de általában egyre finomodó. A bezáró tufában általában elszórtan, egyes rétegekben nagyobb gyakorisággal mutatkoznak. Több borsodi feltárásban (feltehetően mindenhol a szarmata riolittufában) az alább ismertetendő módon sajátos formák szerint tölcsérszerű alakzatokban csoportosulnak.

A tufagömbök, ill. tufagömböcské — mint az irodalomból ismert — sokféle néven szerepelnek: akkréciós lapilli, pellet, tufa-galacsin, iszap-pellet, gömbzárvány, konkrécio, gömbkonkrécio, iszap-gömb (labda), tufagömb (labda), fosszilis esőcsepp, vulkáni jégszemcse, chalazoidit, vulkáni pizolit. Gyakoriságuk a Föld egyes riolitos- és dacitos összetételű tufáiban közismert. Magyarországon csak a miocénből ismeretesek, de a Föld különböző pontjain a devontól napjainkig követhetők. Ritkábban bázisos tufában is előfordulnak.

A gömböcské keletkezését már sokan magyarázták (FRITSCH und REISS 1868, LEVINSZON-LESSING 1888, MÜGGE 1893, HOVEY 1902, LACROIX 1904, PRATT 1911, 1916, PERRET 1913, WILLIAMS 1921, JAGGAR et FINCH 1924, STEARNS 1925, SCROPE 1929, MACDONALD 1949, WENTWORTH and MACDONALD 1935, MOORE and PECK 1962, MALEEV 1963 stb.). Magyarországon KORIM K. (1951), PANTÓ G. (1962), HAJÓS M. (1965) és VARGÁNÉ MÁTHÉ K. (1967) foglalkozott a tufagömbök keletkezésével. Szélsőséges nézetkülönbségeket találunk annak ellenére is, hogy ilyen gömböcskéket, sőt azok levegőből való esését is megfigyelték már a történelmi idők vulkáni kitöréseivel kapcsolatban

(HOVEY 1902, PRATT 1911, JAGGAR et FINCH 1924, SCROPE 1929, stb.). Képződésük módjára ez esetben is csak következtetni lehetett.

A gömböcskék keletkezésének eddigi magyarázatait nem mérlegeljük, azonban megjegyezzük, hogy a vulkáni tufákban szereplő sajátanyagú, kettő — vagy annál több — eltérő szemmagyságú övet (koncentrikusságot) tartalmazó gömböcskéknél a bezáró anyagot szolgáltató vulkáni működéstől független magyarázatait ma már csak igen kivételes esetben lehet elfogadni. Az általunk vizsgált gömböcskék (I—II. tábla) keletkezését a vulkáni működéssel összekapcsolva magyarázzuk, elsősorban MOORE és PECK (1962) részletesen kifejtett elképzelése alapján. A tufagömböcskék — véleményünk szerint — a vízgőzben gazdag vulkáni porfelhők lehülése, lassú ülepedése (esetleg örvénylése) közben, a vízgőznek egyes nagyobb porszemcséken való kondenzálódása, ill. a poranyagnak ugyanazon maghoz kapcsolódó akkréciója révén keletkezhetnek. Az egyre finomodó szemmagyságú övek kialakulását a kondenzált nedvesség fokozatos csökkenésével, illetve „vonzóerejének csökkenésével” magyarázhatjuk. Az a jelenség, hogy a tufagömböcskék külső öve finomabb szemmagyságú és, hogy a gömböcskék metszetében a hólabdaszerkezethez hasonló spirális rajzolat nem mutatkozik, igen lényeges a keletkezési elméletek szempontjából. Nem utolsósorban lényeges, hogy jelenlegi vulkánok esetében már megfigyelték amint bizonyos tufagömböcskék a hamuszórást kísérve földre estek.

Megjegyezzük, hogy azokat a Mátra-hegységi tufagömböcskéket, amelyekből HAJÓS M. (1965) kovavázú egysejtű maradványokat említ, az általunk vizsgáltakkal még nem sikerült összehasonlítani. Újvizsgálatot igényel VARGÁNÉ MÁTHÉ K. (1967) vulkáni működéstől független magyarázata, valamint KORIM K. (1951) elgondolása is. PANTÓ G. (1962) magyarázata a MOORE és PECK (1962) által részletesen kifejtett elképzeléshez hasonló, azonban PANTÓ a nedvesség (kevés gőz) meghatározó szerepét nem hangsúlyozza, illetve magyarázatát a porfinomságú ércanyagok többszáz fokos hőmérsékleten történő ipari darabosításával (pelletizálásával) példázza.

MOORE és PECK a levegőben „jelentős mértékben” lehülő tufákra (főként az ún. szórt anyagú tufákra), PANTÓ pedig a forró ártufák esetére ad közelítő magyarázatot. E két tufatípus elkülönítése (széles határesetük miatt) gyakran kérdéses. A borsodiakat ez ideig főként szórt anyagú tufának tekintettük.

A különféle magyarázatokból kitűnik, hogy a tufagömböcskék között különféle típusokkal is számolni kell. Az eltérő felépítésű gömböcskék minden bizonnyal a hőmérséklet, a nedvességtartalom, az akkretizálódó finom tufaanyag mennyisége és a megfelelő környezetben tartózkodás időtartamának függvényei. Egyes helyek vagy rétegek közel azonos nagyságú tufagömböcskéi elkülönülését szél- vagy egyéb szállítóeszköz is eredményezheti.

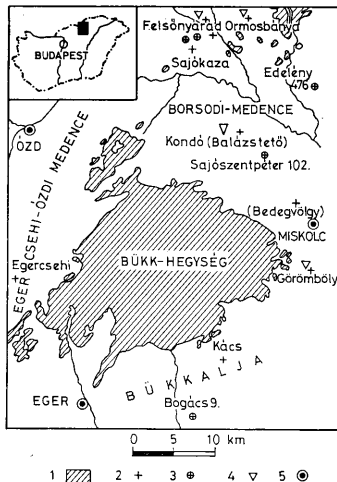
A lazán összeálló gömböcskék esetében töredekes alakok is megfigyelhetők. A töredezés bizonyára egymáshoz ütközés során és részben már a levegőben megtörténik. A gömböcskék vízzel borított, vagy tufitos környezetben további elváltozást is szenvedhetnek.

A tufagömböcskéknél az említett tölcészerű elhelyezkedési formáival részletesebben kívánunk foglalkozni, miután azok esetében a gömböcskék keletkezését érintő kérdések is felvetődtek. A tárgyalt esetben az általában ismeretes (szétszórt, ritkán kaotikus, vagy bizonyos rétegekben dúsuló) megjelenésekkel szemben függőleges erekben, gyakran felfelé szélesedő, 0,5—1,5 (esetenként 2) m hosszú, nem ritkán tölcészerű, ill. ék, vagy keskeny zsák

alakban (tölcsérszerű alakzatokban) figyelhetők meg a gömböcskék a közel függőleges helyzetű feltárási falakban. A tölcsérek tengelyéből gyakran hiányzik a gömböcskék s ilyenkor, V, ill. U alakú csoportosulást látunk (2. ábra és II. tábla). Ezek az alakzatok a bezáró tufával a legtöbb esetben elmosódó határral érintkeznek. E sajátos elhelyezkedésű tufagömbök eddig ismert borsodi feltárait az 1. ábrán tüntettük fel. Ezek közül a legszebb és legtöbb tölcsérszerű alakzatot a Kondó községtől ÉNy-ra a Balázstetőn levő feltárársban láthatjuk (2. ábra). A hasonló jelenséget mutató többi borsodi feltárársban főként csak az tűnik szembe, hogy a tufagömböcskék legtöbbje közel függőleges sorokban és sávokban csoportosul. Egyes feltárársokban, itt Borsodban is, elszórtan, vagy csak egyes rétegekben dúsulva figyelhetők meg a gömböcskék (természetesen vannak olyan feltárársok, ill. rétegek is, ahol egyetlen tufagömböcske sem található a tufában).

A gömböcskék nagysága a tölcsérszerű alakzatokban és annak környékén főként 0,5–1,5 cm körüli, ugyanakkor néhány helyen (Miskolc—Bedeg-völgy, Egercsehi) egyes rétegekben szinte kizárólag 0,2 cm körüli nagyságú gömböcskék találhatók. A 0,2 és az 1 cm körüli, valamint a nagyobb gömböcskék rendszert — de nem minden esetben — külön rétegben dúsulnak.

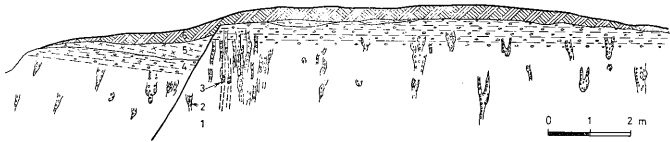
A tufagömböcskéket elszórtan vagy nagyobb gyakorisággal tartalmazó tufarétegek változó vastagságúak (területünkön max. 2–3 m). Legtöbbször



1. ábra. A tufagömbös riolituffak előfordulási helyei a Bükk-hegység környékén. Jelmagyarázat: 1. Felszín paleo-mezozoos képződmények, 2. Felszíni tufagömbös miocén riolituffa, 3. Tufagömbös miocén riolituffa mélyfúrásban, 4. Tufagömböcskével kitöltött függőleges erek és tölcsérszerű alakzatok a felszínen, 5. Város

Fig. 1. Places of occurrence of tuff-balled rhyolite tuffs in the surroundings of the Bükk Mountains. Legend: 1. Paleozoic-Mesozoic formations at the surface, 2. Miocene rhyolite tuff with tuff balls at the surface, 3. Tuff-balled Miocene rhyolite tuff in borehole, 4. Vertical streaks filled with tuff globules and funnel-shaped structures exposed

5. Town



2. ábra. A tufagömböcskék települési formái a kondói Balázs-tető egyik feltárásában (1971). Jelmagyarázat: 1. Horzsaköves riolituffa, 2. Tufagömböcskékkel kitöltött „tölcsérszerű” alakzatok a feltárás falán, 3. Álló szenesedett fatörzs (2 db), 4. Rétegzett, a felső részén erősen tufagömbös riolituffa, 5. Tufás agyag (1—5. szarmata), 6. Pleisztocén-holocén képződmények

Fig. 2. Modes of occurrence of tuff globules in one of the outcrops of Balázs-tető at Kondó (1971). Legend: 1. Punicaceous rhyolite tuff, 2. „Funnel-shaped” structures filled with tuff globules on the face of the exposure, 3. Standing coalified tree trunks (2 pieces), 4. Rhyolite tuff, stratified, in the upper part heavily tuff-balled, 5. Tuffaceous clay (1—5. Sarmatian), 6. Pleistocene-Holocene formations

20–50 cm vastag rétegekben jelentkeznek a gömböcskék. E rétegek határa általában egyenetlen. A bezáró tufa általában ép, horzsaköves, üveges alapanyagú, finom- és közép szemmagyságú; néhol vízbehullott és bentonitosodott, az Edelény 476 sz. fúrás „legfelső riolituffájában” előfordul durva szemmagyságú agglomerátumos tufában is (I. tábla 8–10 kép).

A tölcsérszerű alakzatok értelmezése

Független, kapcsolódó, vagy azonos folyamat eredményezte-e a tölcsérszerű üregek és a gömböcskék keletkezését? Erre az alapvető kérdésre, mint három lehetőségre, az alábbiakban válaszolunk:

1. *lehetőség:* A gömböcskék keletkezése megelőzte az üregek kialakulását, illetve a gömböcskék később kerültek az üregekbe. Ebben az esetben a negyedkorgeológia területén jól ismert jégékes, jégzsákos poligontundra jelenségekhez kötődő átrendezett település lehetőségeit vizsgáltuk meg. DR. KRIVÁN Pál lektori véleménye szerint is az észlelt jelenségek egyes képei nagymértékben hasonlítanak az említett negyedkori jelenségekhez, azonban egyéb lehetőségekkel is számolnunk kellett, miután az egynemű tufában a negyedkori képződmények alatt 2–3 m-re is kirajzolódnak a keskeny csatornák és tölcsérszerű alakzatok, idegen törmelékanyag nélkül. A 2. ábra szerint a tölcséres képződmények fölé először vékony gömbzárványos tufarétegek, majd — ugyancsak szarmata — tufás agyag települ. A tölcséres jelenség tehát ezen a helyen nem lehet negyedkori.

2. *lehetőség:* Az üregek kialakulása korábban történt, illetve a jelenség kapcsolódó tényezők eredménye. Ebben az esetben jelentős időkülönbségre nem gondolhatunk, mert a gömböcskék anyaga a tölcséret bezáró tufáival megegyező. A kétféle tufa lerakódása közötti rövid idő alatt a keskeny, függőleges üregek, berogyások esővizek hatására, esetleg fumarolaszerű kifúvások hatására jöhettek létre, gyakran a tufában állva maradt fák törzse és ágai „mentén”. Ez esetben a röviddel utána lehulló akkréciós tufa a függőleges üregekbe egyszerűen gravitációs úton (esetleg a gömböcskék esővíz hatására történő összerosodása révén) jutottak be, majd — mint a balázstetői feltárásban látható — a tufagömböcs-

kék nagyobb kiterjedésű rétegekben is feldúsultak fölötte (2. ábra). Magunk részéről ezt a lehetőséget tartjuk legvalószínűbbnek.

3. *lehetőség*: Mind az üregeket mind a gömböcskéket azonos folyamat eredményezte. Ez a lehetőség azt érzékelteti, hogy a már lerakódott tufatómeget a kürtök környékén több helyen forró kifúvások törték át. Ezekben a kisméretű csatornában (forró és nedves, esetleg forróvízes környezetben) a tufagömböcskék keletkezése úgy képzelhető el, ahogy az „akkréciós lapillik” keletkezését MOORE és PECK (1962) a jóval nagyobb méretű kimberlit tölcserék (Arkansas) vonatkozásában már leírta. Az említett leírás szerint a gömböcskék ott is a bezáró anyag töredékeiből állnak, kifelé csökkenő szemesanyagssal 25–30 mm átmérővel. Keletkezésük a talajszint alatt a gázzal telített vulkáni csatornában történt, ahol a tufanyag levegőbe fúvódott, de az ott kialakult akkréciós gömböcskék („lapillik”) a kifúvó csatornába vissza-vissza estek. Ilyen módon a gömböcskék növekedésének lehetősége is tovább fennállhatott.

Igen érdekes, hogy a Tokaji-hegység Ny-i peremén, Vizolytól D-re a műút melletti kőfejtő szarmata, zárványos, laza riolittufájának függőleges, maximum 1 m (általában 20–30 cm) széles és a feltárás teljes (8–9 m) magasságában végighúzódo, zömében a bezáró tufa anyagának durvább alkotóival, zárványaival kitöltött errei, keskeny kútszerű csatornái (II. tábla 6.), meglepően emlékeztetnek a borsodi terület némely, tufagömbökkel kitöltött függőleges „csatornáira” (pl. II. tábla 5.). A vizolyi durvatörmelékes erek kialakulása — bizonyos meggondolások alapján — szintén magyarázható „kifúvással” is, amennyiben a fumarolaszerű kifúvások a tufaösszlet durvább anyagát már nem tudták kiszórni. A kútszerű csatornák tengelyéből több esetben ugyanúgy hiányzanak a durvább törmelékek, mint több borsodi tölcser esetében a tufagömböcskék is hiányzanak a tölcserék tengelyéből, illetve tengelyzónájából. E jelenség a kútszerű csatornák és tölcserék kitöltési módjának további vizsgálata szempontjából jelentős lehet. A „vizolyi tölcseréket” az 1968. évi prágai geol. kongr. 40 C kirándulásvezetője (p. 82) descendens kitöltéssel írja le.

A fentiekben ismertetett tölcserű alakzatok, ill. az a tény, hogy azokban a Borsodi-medencében tufagömböcskék fordulnak elő, érdekes szint ad a borsodi tufáknak, azonban az akkréciós tufagömbök általunk elfogadott korábbi keletkezési elméletét, ill. elméleteit, a gömböcskék tölcserű alakzatokban csoportosuló itteni megjelenése — a fentiek alapján — nem kell, hogy kiegészítse.

Táblamagyarázat — Explanation of Plates

I. táblázat — Plate I.

1. Tufagömbészlet és a bezáró üveges alapanyagú riolittufa vékonycsiszolati képe. Felsőnyárád 165. sz. fúrás, 43–49 m, szarmata, || Nic.
Thin section photograph of the detail of a tuff ball and of the rhyolite tuff of glassy groundmass. Borehole Felsőnyárád-165, 43–49 m, Sarmatian, Nic.
2. Ugyanaz, + Nic.
Idem, + Nic
3. Tufagömbös riolittufa. Felsőnyárád 165. sz. fúrás, 43–49 m
Tuff-balled rhyolite tuff. Borehole Felsőnyárád-165, 43–49 m
4. A legnagyobb borsodi tufagömb (4,0 cm Ø) szarmata vagy tortonai bontott riolittufában. Sajókaza 177. sz. fúrás

The largest Borsod tuff ball (4,0 cm Ø) in Sarmation or Tortonian decomposed rhyolite tuff. Borehole Sajókaza-177.

5. Részlet a Sajószentpéter 102. sz. fúrás harántolta alsó riolittufa 500–505 m közötti tufagömbös szakaszából (kicsinyítve)

Detail from the tuff-balled part, 500 to 505 m, of the lower rhyolite tuff intersected by borehole Sajószentpéter-102 (reduced in size)

6–7. Alul: laza, üveges alapanyagú rétegzetlen riolittufa; a fedőben ugyanez a tufa erősen tufagömbös, gyengén rétegzett kifejlődésű. Kondó, Balázs-tető D-i oldal, szarmata Bottom: loose, unconsolidated and unstratified rhyolite tuff of glassy groundmass; top: the same tuff, but heavily tuff-balled and slightly stratified. Kondó, Balázs-tető. S side, Sarmatian

8–10. Tufagömbök durva-horzsaköves, laza, agglomerátumos riolittufában. Edelény 466. sz. fúrás, „legfelső” szarmata riolittufa

Tuff balls in coarse-pumiceous, loose, agglomeratic rhyolite tuff. Borehole Edelény-466, „uppermost” Sarmatian rhyolite tuff

11. Bontott tufagömböcskék szarmata riolittufában. Alsóvadász 1. sz. fúrás Decomposed tuff globules in Sarmatian rhyolite tuff. Borehole Alsóvadász-1

II. tábla — Plate II.

1. A 2. ábrán szereplő balázs-tetői feltárás K-i része, a tufagömböcskékkel kitöltött tölcészerű alakzatok határának berajzolásával

Eastern part of the Balázs-tető outcrop shown in Fig. 2, with the tuff-globuled, funnel-shaped structures indicated by drawing

2 A 2. sz. ábrán szereplő feltárás tufagömböcskékkel kitöltött egyik, közel függőleges irányú tölcészerű alakzata alsó (keskenyebb) részének vízszintes metszete

Horizontal section of the lower (narrower) part of one of the subvertical funnel-shaped structures filled with tuff globules from the outcrop shown in Fig. 2

3–4., 7. Tufagömböcskékkel kitöltött tölcészerű alakzatok a balázs-tetői feltárás falán. A 4. kép a tölcészerű üreg eróziós továbbformálását, a 7. kép pedig a kalapács fejénél elvégződő, de nem pontosan függőleges üreg (ér, ill. lyuk) folytatódását jelzi a kép alján

Funnel-shaped structures filled with tuff globules on the face of the Balázs-tető outcrop. Picture 4 shows the continued erosional shaping of the funnel-shaped cavern, picture 7 indicates the continuation (at the base of the picture) of the cavern or hole ending at the hammer-head, though not exactly vertical

5. Részlet a 2. sz. ábrán szereplő balázs-tetői feltárás NY-i feléről. A függőleges erekben sorakozó tufagömböcskék mellett, a kalapács fejénél, szenesedett álló fatörzsek részlete látszik

Detail from the western half of the Balázs-tető outcrop shown in Fig. 2. Beside the tuff globules aligned in vertical streaks, at the hammer-head, portions of coalified trunks can be seen

6. Részlet a vizsolyi tufabánya faláról, ahol nincs akkréciós tufagömb, de a tufa durvább alkotói, zárványai ugyanúgy függőleges erekben (nem repedésekben) dúsulnak, mint sok helyen (pl. az 5. képen) a borsodi tufagömböcskék

Detail from the face of the tuff quarry of Vizsoly, where no accretionary tuff ball is available, but the components, inclusions, of the tuff are aligned in vertical streaks (not fissures), just like, in many places (e.g. in picture 5), the tuff globules of Borsod

Irodalom — References

- BALOGH K. (1949): A Bódva és Sajó közti barnaköszénterület földtani viszonyai. Földt. Közl. 79. p. 207.
- BERRY, J. A. (1928): The volcanic deposits of Seinde Island with special reference to the pumice bodies called chalazoidites. New Zealand Inst. Trans. 59, p. 571.
- CLOOS, E. (1947): Oolite deformation in the South Mountain fold, Maryland. Geol. Soc. Amer. Bull. 58, 9, p. 843.
- FISHER, R. V.—WATERS, A. C. (1970): Base surge bed forms in maar volcanoes. Amer. J. Sc. 268. 2. p. 157.
- FRIEDLÄNDER, I. (1914): Über die Kleinformen der vulkanischen Produkte. Zeitschr. für Vulkan., 1. p. 32.
- FRITSCH, K.—REISS, W. (1865): Geologische Beschreibung der Insel Teneriffe. Winterthur
- HAJÓS M. (1965): Riolittufa gömböcskék vékonyrésztöltés vizsgálata. Földt. Közl. 95. 4. p. 455.
- HÁMOR G. (1970): A Kelet-Mecseki mőcön. Földt. Int. Évk. 53. 1. pp. 172–173.
- HOVEY, E. O. (1902): Observations on the eruptions of 1902 of La Soufrière, St. Vincent, and Mt. Pelée, Martinique. Amer. Sci. 4. 14. p. 319.
- JAGGAR, T. A. (1921): Fossil footprints in Kau Desert. Hawaiian Volc. Observ. Bull. 9. p. 114.
- JAGGAR, T. A.—FINCH, R. H. (1924): The explosive eruption of Kilauea in Hawaii. Amer. J. Sci. 5. 8. p. 353.
- KINKEL, A. R.—HALL, W. E.—ALBERS, J. P. (1956): Geology and base-metal deposits of West Shasta copper-zinc district, Shasta County, California. Geol. Surv. Prof. Paper 285, Washington

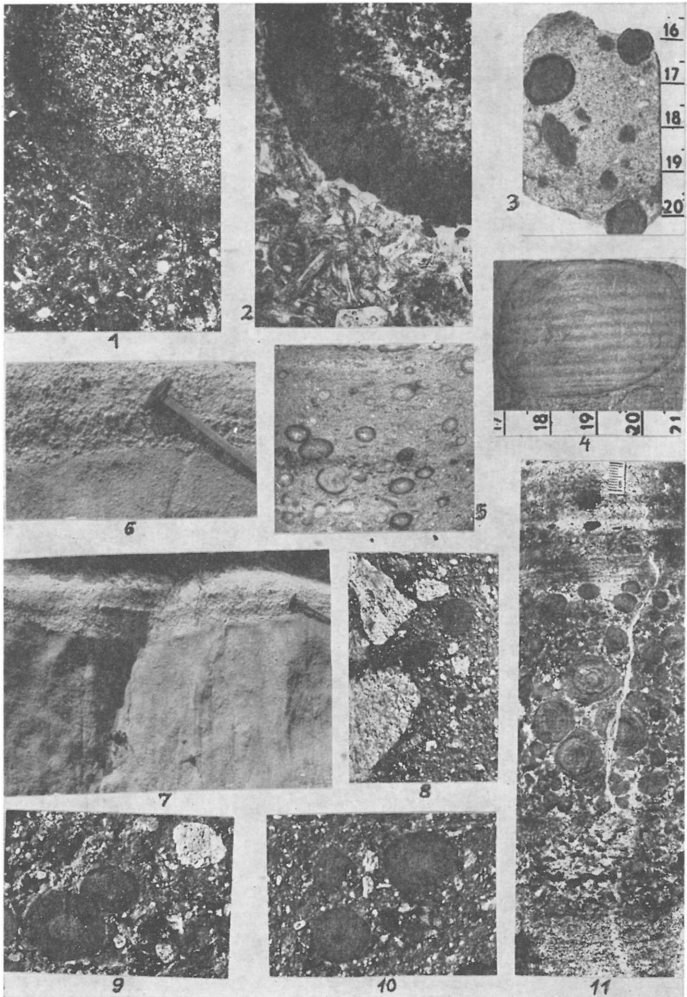
- KORIM K. (1951): Konkrecióképződés riolittufában. Földt. Köz. 81. p. 332.
- LACROIX, A. (1904): La Montagne Pelée et ses éruptions. Paris, 662 p.
- LEVINSON—LESSING, F. J. (1888): Oloneckaja diabazovaja formácija. — Tp. Sz. P. b. Obscs. ectectvoucp. 19, 19—396. and: Izbrannje trudj, III, 1952.
- LIEFA A. (1942): Hazai tűzállóanyag és kaolinelőfordulások 1937. évben végzett geológiai megvizsgálása. Földt. Int. Évi Jel. 1936—38-ról III. p. 1171, 1199.
- MACDONALD, G. A. (1949): Petrography of the Island of Hawaii. Geol. Survey Prof. Paper 214-D, pp. 51—96. Washington
- MALBEV, E. F. (1963): Vulkanoklaszticeszkije gornje porodu. Goszgeoltehzdat. Moszkva
- MOORE, J. G. (1967): Base surge in recent volcanic eruptions. Bull. Volc. 30. pp. 337—363.
- MOORE, J. G.—PECK, D. L. (1962): Accretionary lapilli in Volcanic rocks of the western continental United States. J. of Geol. 70, 2. p. 182. Chicago
- MÜGGE, O. (1893): Untersuchungen über die „Lenneporphyre“ in Westfalen und den angrenzenden Gebieten. Neues Jahrb. Beilage 8, p. 535.
- PANTÓ G. (1962): Tufa „galacsin“. Földt. Köz. 92. 2. p. 236.
- PERRET, F. A. (1913): Some Kilauea ejectamenta. Amer. J. Sci. 4. 35. p. 611.
- PRATT, W. E. (1911): The eruption Taal volcano, Jan. 30, 1911. Philippines J. Sci. 6. p. 63.
- PRATT, W. E. (1916): An unusual form of volcanic ejecta. J. Geol., 24, 5. p. 450.
- RADÓCZ Gy. (1964): Földtani vizsgálatok a feketevölgyi (észak-borsodi) barnaköszén területen. Földt. Int. Évi Jel. 1962-ről p. 511.
- SCHREYER Z. (1952): Újabb földtani vizsgálatok a sajtóvölgyi barnaköszén medencében. Földt. Int. Évi Jel. 1949-ről p. 115.
- SCROPE, P. (1929): On the volcanic district of Naples. Geol. Soc. London Trans. 2d. 2. p. 337.
- STEARNS, H. T. (1925): The explosive phase of Kilauea volcano, Hawaii in 1924. Bull. Vulc. 5—6. p. 193.
- TALIAFERRO, N. L. (1934): Contraction Phenomae ik Cherts. Bull. Geol. Soc. Amer. 45. 2. p. 189.
- VARGÁNÉ MÁTHÉ K. (1967): A Mátra hegység hidroproklasztikusos összetételének elterjedése és ősföldrajzának vizsgálata. Földt. Int. Évi Jel. 1965-ről p. 333.
- WENTWORTH, C. K.—MACDONALD, G. A. (1953): Structures and forms of basaltic rocks in Hawaii. Geol. Surv. Bull. 994. Washington
- WILLIAMS, H. (1921): The igneous rocks of the Capel Curig District (North Wales). Liverpool Glol. Soc. Proc. 13. p. 3., p. 166.

Accretionary tuff balls and their modes of occurrence in the Miocene rhyolite tuffs of the Borsod basin

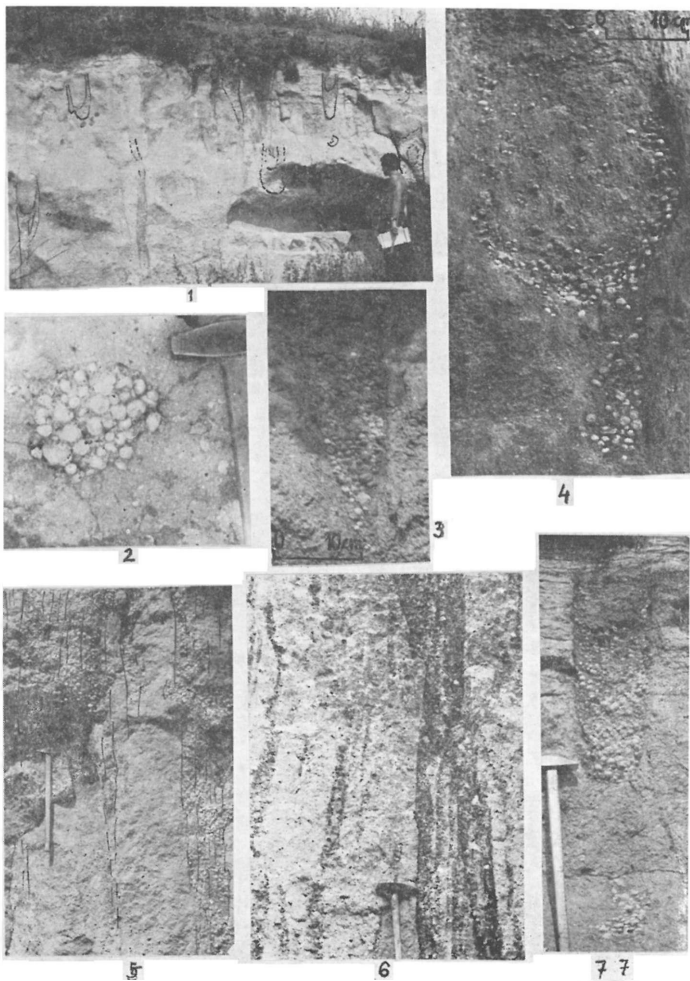
Dr. Gy. Radócz

Accretionary tuff balls in the enclosing tuff matter occur usually at random, but in some layers they show a high frequency, being grouped in „funnel-shaped” form in several places (seemingly in Sarmatian rhyolite tuffs in all of the cases known). After discussing in general terms the information available on tuff globules, the author introduces the funnel-shaped structures from the angle of the respective genetic problems.

I. tábla — Plate I.



II. tábla — Plate II.



TUDOMÁNYTÖRTÉNET

Földtani Közlöny, Bull. of the Hungarian Geol. Soc. (1976) 106. 78–83

Megemlékezés Staub Móriczról halálának 70. évfordulóján (1842–1904)

dr. Alodiatoris Irma



Hetven évvel ezelőtt halt meg a magyar fitopaleontológia kiváló művelője, világszerte elismert szaktekintélye STAUB Móric. STAUB 1842 szeptember 18-án Pozsonyban született. Atyja STAUB Henrik svájci születésű, az ausztriai Hainburgban szolgálatot teljesítő hivatalnok volt. Anyja, ERLINGER Anna Sopronban született. Férjétől később elvált és két fiával Jenővel és Móriccál Pozsonyban, Bécsben, majd Pesten élt. Móric a reáliskola harmadik osztályát már elvégezte, mire Pestre költöztek, ahol viszont a tanítóképzőbe iratkozott be.

Akkor a tanítás nyelve még német volt. Csak ezután kezdett el STAUB magyarul tanulni. Tizenhat éves korában már megszerezte a helyettes tanítói, két év múlva a rendes tanítói képesítést. Iskolai teendői mellett azonban szorgalmasan képezte magát tovább: 1862-ben beiratkozott rendkívüli hallgatónak a pesti egyetemre. Ott JURÁNYI Lajos, a magyar növénytan híres professzorának előadásait hallgatta. 1866-ban tette le az érettségi vizsgát. 1867-ben segédtanár, újabb vizsgák letétele után 1868-ban a budai főreáliskolában rendes tanár lett.

Az 1869–1870-es évben Staubot Berlinben találjuk, majd a bonni egyetemen, ahol BRAUN, ASCHERSON és HANSTEIN voltak a növénytan tanárai. Visszatérése után 1874-ben a pesti gyakorló gimnáziumba helyezték át. 1877-ben bölcsészdoktori szigorlatot tett.

Ugyanebben az évben kapott megbízást a M. Kir. Földtani Intézettől, HEER „A Pécs vidékén előforduló permii növények” című német nyelvű dolgozatának lefordítására. Ezzel a megbizatással kezdődött meg fitopaleontológiai működése és állandó kapcsolata a Földtani Intézettel.

1884-től a Természettudományi Társulat választmányi tagja, majd a Magyarhoni Földtani Társulatnak 1886–1899 között, 13 éven át első titkára volt, 1898-ban a Magyar Tudományos Akadémia levelező tagja lett, 1897-ben pedig királyi tanácsosi címet kapott. A felsoroltakon kívül még több tudományos és társadalmi egyesületnek is tagja volt.

Önálló tudományos munkássága a soproni kőszénbányából gyűjtött „*Plumeria*” fajok leírásával kezdődött meg. (Tőle származik a *Plumeria austriaca* első leírása is.) Ezt követte „A Fruska Gora aquitániai florája” (1881) c. tanulmány. Kezdeti munkáit STAUB még Heerhez küldte felülvizsgálatra a megjelentetés előtt. Mivel nem volt megfelelő irodalma, sem összehasonlító anyaga, megállapításaiban még nem volt egészen biztos. Utóbbi dolgozatában leírt 13 új fosszilis növényfaja, a saját, valamint HEER és STUR korábbi megállapításai alapján kimutatta, hogy a Fruska Gora északi lejtőjén észlelt barnakőszénrétegek a déli lejtőn levőkkel párhuzamosíthatók és a sotzkai rétegekkel (aquitániai emelet) egykorúak.

A „Növények Krassó Szörény megye mediterrán rétegeiből” c. munkájában három mediterrán növényt ismertet (1881). Még ekkor is kikéri HEER és ETTINGSHAUSEN véleményét meghatározásairól.

„Harmadkori növények Felek vidékéről” című munkáját 1883-ban tette közzé. Az anyagot KOCH Antal társaságában gyűjtötte, akihez igen bensőséges jóbaráti viszony fűzte kora ifjúságától kezdve. A leírásban 8 alsó-mediterránba sorolt növényfajt ismertet. „Baranya megyei mediterrán növények” c. dolgozata anyagát HOFMANN Károlytól és BÖCKH Jánostól kapta. E munkájában 30 növényfajt írt le, ebből négy újat. Tanulmányát ismét Ettingshausennel bíraltatta felül, így a leírás csak 1882-ben jelenhetett meg. A növényi maradványokról megállapította, hogy azok az idősebb mediterránba tartoznak. Közülük egyesek alsómiocén korúak, de idősebb flóraelemeket is észlelt.

Az „Ősvilági *Ctenis* fajok és a *Ctenis hungarica*” című leírásában 1896-ban kimondja, hogy a leírt fajok harasztok. Megállapítását a porusok felismerésével támasztotta alá. E dolgozatában is közölt új fajleírásokat.

Legjelentősebb dolgozata Staubnak a helyi flórákról szólók közül „A Zsilvölgy aquitánkorú flórája” című tanulmány, mely 1887-ben jelent meg. Ebben 92 fosszilis növényfajt ír le, tekintetbe véve Heernek e területre vonatkozó munkáját is. Új növényfajainak száma 20. Dolgozatai általában közlik a területre vonatkozó teljes irodalmat — visszamenőleg az 1820-as, 1830-as évekig. STAUB e dolgozatában már tüzetesen foglalkozik a *Cinnamomum* fajokkal. A zsilvölgyi flóraegyüttesről megállapította, hogy annak elemei Dél-Brazília mai növényeivel nagyrészt azonosak.

STAUB igen nagy súlyt helyezett a fajok növényföldrajzi és filogenetikai kérdéseire is. Az ENGLER-féle flóraterületi beosztást használta. Eredményeit a hozzájuk kapcsolódó ökológiai fejtegetésekkel támasztotta alá. Zsilvölgyi munkájában mind növénytani, mind ősföldrajzi tekintetben értékes eredményeket produkált.

Utolsó munkája „A *Cinnamomum*-nem története” címmel jelent meg. Ebben kritikai elbírálás alá vette a *Cinnamomum*-fajok addig megjelent értékeléseit, megállapítva a revízió szükségességét. Leírta Európa, Ázsia, Észak-Amerika, Grönland és Ausztrália addig ismeretes fosszilis *Cinnamomum* fajait, megjelölve a kétes és véleménye szerint törlendő fajokat is. Értékelő összegez

munkájához felkereste a berlini múzeum botanikai gyűjteményét is, s összefoglalta a megjelent vonatkozó irodalmat.

Staubnak nemcsak az előbbi felsorolásban kiemelt dolgozatai kiválóak, hanem a többiek is. Ezek értékelésében külön jelentőséget kap, hogy helyi flórákra vonatkoznak.

Ismertette a mecsek-hegységi, kricsovai, nadrági, munkácsi, radácsi, ganóczi és borszéki fosszilis növénymaradványokat, valamint a *Carya costata*, a *Pinus palaeostrobis*, *Sabal major*, *Dicksonia punctata*, *Stratiotes aloides* és a *Chondrites* fajokat és hazai előfordulásukat.

Megemlékezéseket is írt (HEER, GÖPPERT, STUR, SZABÓ József és ETTINSHAUSEN-ről). A Neues Jahrbuch für Mineralogie Geologie und Palaeontologie valamint a JUST-féle Botanischer Jahresbericht c. folyóiratok számtalan ismertetést közöltek tollából. A magyar botanika fejlődését „A növénytani kutatás hazánkban” című munkájában foglalta össze 1841–1890-ig.

STAUB vizsgálatai a Fogaras megyei Felek község határában feltárt felsőpleisztocén tőzeges terasz-szelvény tanulmányozása révén különös jelentőségű, az eljegesedések képződésmechanizmusát megvilágító eredményekre vezettek. STAUB volt az első, aki kizárólag ősnövénytani – ősföldrajzi – paleoklimatológiai alapon megállapította, hogy a nagy belföldi jégtakarók kialakulásához nem lehülés, hanem enyhe telek és hűvös nyarak évezredes sora szükséges. Az eljegesedést bevezető tundra vegetáció fellépését is megállapította az észlelt *Dryas octopetala* alapján. „Elemző értékelése évtizedekkel a KÖPPEN–WEGENER mű (Die Klimate der Erde) megjelenése előtt hangzott el, s a KÖPPEN-ely néven ismert korszakos megállapítás első, méltatlanul elfeledett, megegyező tartalmú megfogalmazása volt. Ez az elv forradalmasította az eljegesedések képződésmechanizmusának felderítését, mint ahogy azt BACSÁK György is kiemelten hangsúlyozta.

A szigorúan vett tudományos munka mellett igencsak kivette részét az ismeretterjesztésből is. Megjelent dolgozatai cím szerinti felsorolásban: „Ausztália, Japán és a Sarkvidék fosszilis flórája”, „A megkövesült növények”, „A megkövesült erdők”, „A borostyánkőről”, „A gombák történetéről”. HEER említett munkáján kívül SCHENK, FELIX és PAX egyes dolgozatait is lefordította magyarra.

STAUB az 1870–1880-as években behatóan foglalkozott fitofenológiával is. Ekkor lépett szoros kapcsolatba a Meteorológiai Intézettel, ahonnan igen sok adatot szerzett.

Dolgozatai a M. Kir. Földtani Intézet Évkönyvében, a Földtani Közlönyben, a Magyar Orvosok és Természetvizsgálók XX. nagygyűlésének munkálataiban, a Matematikai és Természettudományi Közleményekben, a Természettudományi Közlönyben és más folyóiratokban jelentek meg.

Munkásságára jellemző az is, hogy a kortársi szakirodalmat, SAPORTA, SCHENK, NATHORST, FELIX és PAX munkáit, állandóan figyelemmel kísérte, eredményeiket pedig részben saját dolgozataiban, részben ismertető közleményekben, a Földtani Közlönyben és a Természettudományi Közlönyben hozta nyilvánosságra.

STAUB tudományos munkásságának elismerését bizonyítják a róla elnevezett fák, *Bacillaria*-félék és egy szubfosszilis csigafaj neve is. A *Quercinium Staubii*, *Staubia eriodendroides* neve FELIX-től származik. PANTOCSEK a követ-

kező *Bacillaria* félelket nevezte el róla: *Actynoptychus Stauibii*, *Amphora Stauibii*, *Triceratium Stauibii* és a *Cymbella Stauibii*; BRUSINA viszont a *Melanopsis Stauibii* csigafaj névadásakor tisztelgett STAUB kiválósága előtt.

Jelentéséből tudjuk, hogy az 1900-as év végén 174 magyar lelőhelyről 10,603 példány, 36 külföldi lelőhelyről pedig 460 példány és 170 „kövületfa” csiszolat volt kezelése alatt a M. Kir. Földtani Intézet birtokában. 1898-ban folyamodványt adott be, kérve a tanári működés alóli felmentést, hogy vágya szerint teljes erejével és szellemi képességével már csak a Földtani Intézetet és kedvenc tudományát, a fitopaleontológiát szolgálja. Kérése azonban sajnos nem talált meghallgatásra. Így csak iskolai elfoglaltsága után foglalkozhatott kedvenc tudományával, nem nevelhetett tanítványokat, akik nyomdokain haladva vihették volna tovább a fitopaleontológiai kutatások ügyét. Még 1896-ban terve vette a magántanári képesítés megszerzését is, de az a tény, hogy nem kapta meg a tanítás alóli felmentést, a kedvét vette. Csupán annyit sikerült elérnie, hogy a tanítás után fennmaradt szabadidejét a gyűjtő és meghatározó munkának áldozhatta. 1900-tól kezdve miniszteri határozat alapján a Földtani Intézet évi 600 korona tiszteletdíjban részesítette.

Staubot a Magyarhoni Földtani Társulathoz hosszantartó kapcsolat fűzte. Először 1868-ban lépett be a tagok sorába, de 1870-ben nem találjuk meg a nevét a névsorban. Valamely okból kimaradt. Másodszor 1874-ben lépett be a tagok sorába. STAUB az évek során számos tisztséget viselt: előbb választmányi tag, majd 1886-ban első titkár lett. Megbízták még a pénztár kezelésével is. E tisztségeket 1899 január 23-áig látta el. Akkor alapos indokait összegezve mondott le. Utolsó titkári jelentését az 1899. február 1-én tartott közgyűlésen terjesztette be.

Az eddigie folyamán STAUB tanári és ősnövényntani – kutatói tevékenységét tekintettük át, a következőkben, eseménynaptárszerűen mutatjuk be egyéb tevékenységét és érdeklődési körét.

STAUB az 1873-ban megalakult Rabsegélyező Egyesület tagjai közé azonnal bejegyeztette magát. Ellenszolgáltatás nélkül, ingyen tanította a rabokat, így az egyesület az egész raboktatásügy szervezésével és vezetésével őt bízta meg. Szerkesztője volt az egylet által megindított könyvkiadói vállalkozásnak „A Magyar Könyvtár”-nak. Az egyesületnél betöltötte a másodelnöki tisztelet egészen a fegyhazi iskolák beszüntetéséig. 1888-ban a Magyar Jogászegylet a börtönügyi bizottság tagjává választotta.

A Magyar Orvosok és Természetvizsgálók Vándorgyűlése 1879-ben a központi választmány tagjává választotta, 1883-ban első titkár lett, előkészítette a temesvári, a tátrafüredi vándorgyűléseket és szerkesztette a debreceni, temesvári és tátrafüredi munkálati jelentéseket. A Természetudományi Társulat 1884-ben választotta meg első ízben a választmány tagjává, ezenkívül még több tisztséget is betöltött. 1892-ben a társulat jubileumára szerkesztette és megírta „A növényntani kutatás hazánkban” c. tudománytörténeti jelentőségű munkáját.

1880-ban, február és március hónapokban előbb az első, majd a második, végül a harmadik kerületben tartott német nyelvű előadásokat a szőlősgazdák-nak a phylloxeráról, annak pusztításairól és az ellenük való védekezésről. Előadásait kis füzetben ki is adta, erre a földművelésügyi miniszter meghívta őt a szendrői, később pedig az országos ankétra.

1891-ben felkérték, hogy a Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Palaeontologie című folyóirat részére rendszeresen referálja a hazai szakiro-

dalmat. Ugyanekkor a Kárpátgyesület budapesti osztálya első elnökévé választotta, majd később az ebből megalakult Magyar Turistaegyesület alelnöke is lett.

1887 óta tagja volt a Közegészségügyi Egyesületnek is, mint választmányi -- és pénztárvizsgáló tag.

Pártoló tagja volt a gyógyult elmebetegeket segélyező egyletnek is. A Magyar Földrajzi Társaság is vezetőségi taggá választotta, sőt bekerült a Balaton bizottság soraiba is, egyben felkérték, hogy dolgozza ki a phytopenológiai megfigyelésekhez az utasításokat.

1892-ben a Természettudományi Társulat Növénytani Szakosztálya az újonnan megalakult tőzegkutató csoport, illetve bizottság is tagjává választotta. Így került sor külföldi tanulmányújtjára, melyen nemcsak a tőzeg hasznosítását tanulmányozta, hanem felhatalmazást kapott arra is, hogy előadást tartson. E kiküldetésen többen vettek részt. Oly jelentős anyag gyűlt össze jelentéseikben, hogy STAUB az anyag szerkesztéséhez tüstént hozzáláthatott. E jelentés mindenre kiterjedt, így a Földművelésügyi minisztérium részéről STAUB anyagi támogatásban is részesült. A jelentéshez a magyarországi tőzegtelepeket feltüntető térkép is elkészült. Ez előbb a Földművelésügyi minisztérium kiadásában, majd a Földtani Közönyben is megjelent. 1892-ben Staubot a Természettudományi Társulat örökítő tagjai sorába választotta.

1893-ban a Gesellschaft zur Förderung der naturhistorischen Erforschung des Orients in Wien működő tagjává választotta.

Ugyanebben az évben kinevezték az ezredéves kiállítás II. és III. csoportjának tagjává. A közművelődésügyi csoport irodalmi alcsoportja készítette el a kiállítás terveit.

Ugyancsak 1883-ban a Szabad Lyceum alakuló közgyűlése választmányi tagjává, a természettudományi csoport pedig alelnökévé választotta.

1894-ben az országos kiállítás természettajzi szakbizottságának tagja, majd rövidesen annak alelnöke, illetve elnöke lett, végül is a kiállítás elnöksége csoportbiztossá nevezte ki.

1895-ben a Természettudományi Társulat Növénytani Szakosztálya másodelnökké választotta, majd tagja lett még a Közegészségügyi Egyesület Alapítványi Bizottságának is.

1896-ban lemondott a Botanischer Jahresbericht referensi megbízatásáról. E feladatát 1879 óta látta el. Ez évben ui. a milléneumi kiállítás rendezése foglalta el. Bemutatta azon a magyar középiskolák teljes felszerelését, a tannert és a hazai viszonyok követelményei szerint. A sikeres kiállítás eredményeként Staubot meghívták a zsűribe, mely a kiállítási főjelentés részére bízta meg őt Magyarország közművelődési és tudományos egyesületei című fejezet megírásával.

Ez évben a M. Kir. Földtani Intézet kiállításán is résztvett, az általa már feldolgozott fitopaleontológiai anyaggal. Ehhez a lelőhelyeket is összegző térképet szerkesztett. A kiállítás bányászati és geológiai kongresszusa is első jegyzőjévé választotta őt. Ugyancsak ebben az évben a budapesti Rabsegélyező Egylet igazgató választmányi tagja, a Budapest-rákosi Közművelődésügyi és Jótékonyági Egyesületnek pedig alapító tagja lett.

Sokoldalú munkássága kormányzati elismerésben is részesült. Több ízben kapott miniszteri dicséretet és köszönetet, 1879-ben pedig királyi tanácsosi címmel tüntették ki.

1899-ben az Országos Tanszermúzeum igazgatója lett, innen küldték ki a

párizsi nemzetközi kiállítás tanulmányozására. Ott a kiállítás magyar része által elért sikerek részben neki voltak köszönhetőek. Kitüntetésként királyi elismerést és a kiállítás aranyérmét kapta meg.

1904. április 14-én bekövetkezett halála családját és környezetét váratlanul érte. A látszólag egészséges embert már régóta alattomos betegség emésztette.

STAUB igen önérzetes, erélyes, szókimondó, de érzékenylelkű férfi volt. Szerette ha elért eredményeiért megfelelő elismerésben részesül. Meggyőződéséért bármikor kész volt harcolni. Véleményének kialakításához ui. mindenkor alapos és elmélyült, gondos előtanulmány, elemző megfontolás és gazdag tapasztalatok árán jutott. Magatartása szaktársai és barátai iránt férfiasan egyenes, szókimondó, nyílt, szívélyes és szolgálatkész volt, még ha ellenkező volt is a véleménye. Társaságban igen kedélyes, bizalmat keltő modor jellemezte. Szeretett élcélni, de mindig vigyázott arra, hogy más érzékenységet feleslegesen ne sértse meg. Közvetlen volt, könnyen ismerkedett és társalgott, de igazi benső barátságot kevés emberrel kötött.

Családjáért rajongott. Aggodalmasságig gondos és szerető férj és apa volt, aki meg is érte mind a hat gyermeke boldogulását.

A tudományt önmagáért szerette, önzetlenül művelte. Szerencsétlen ember-társai javára mindig legjobb erejével és tehetségével áldozó. Valódi ember-barát volt.

HÍREK

Szalai Tibor 75 éves



Ötvenöt évvel ezelőtt egy fiatal egyetemi hallgató, a geológusnak készülő SZALAY Tibor kérte felvételét a Magyarhoni Földtani Társulat tagjai sorába. Őt köszöntjük most, amikor betöltötte 75. életévét. Köszöntjük szeretettel és tisztelettel, mint társulatunk egyik legrégebb és érdekekben gazdag tagját.

Pozsonyban született 1900. nov. 13.-án. Középiskolai tanulmányait Pécsen végezte, majd a budapesti Pázmány Péter Tudományegyetem hallgatója lett. Földtan, ásvány-kőzettan és vegytan tárgykörből „cum laude” fokozatú doktori oklevelének megszerzése után a Magyar Nemzeti Múzeum Ásvány-Őslénytára örömmel fogadta

munkatársai sorába. Életének ebben az időszakában jelent meg első, általános elismerést kiváltó dolgozata: „Bionomische und methodologisch-sistematische Untersuchungen an rezenten und fossilen Testudinaten” (Palaeobiologica III. Bd. Wien, 1930).

1936-ban a Nemzeti Múzeum Ásvány-Őslénytárában kiállítást rendezett a Föld és az élet fejlődéséről. Ez a rendkívüli sikert aratott kiállítás a maga nemében a legelső korszerű rendezvénye volt a Nemzeti Múzeumnak. Következmenyeként a kultuszminisztérium megbízta SZALAI Tibort, hogy „A Föld és az élet története” címen írjon egy ismeretterjesztő munkát a középiskolai oktatás számára.

Né mulasszuk el megemlíteni, hogy e kis könyv és kiállítás jelentős előzménye volt SZALAINAK a Debreceni Szemlében (4. évf. 1930) megjelent: „A XX. század természettudományi múzeuma” című tanulmánya, melyhez MÓRA Ferenc melegen gratulálva e sorokkal kereste meg a szerzőt: „Mindén tisztelet azoknak, akik már most zengik a jövő dalát, mint Kolléga Uram, — ha egyelőre csak a süket levegőbe is.” — E munkáihoz kapcsolódik: „Der Einfluss der Gebirgsbildung auf die Evolution des Lebens” — (Paleontologische Zschrift. Bd. 18.) 1936-ban megjelent tanulmánya, melyre már az 1938. évi angol és német szakkönyvek is hivatkoznak.

Jelentős munkásságot fejtett ki SZALAI T. a velencei andezitek kutatásával. A korábbi irodalom ezeket mioén korúaknak tekintette, ő pedig óharmad-időszakiaknak minősítette őket. A későbbi fúrások SZALAI elméleti véleményének helyességét bizonyították. Ez a tétel a szerzőnek „Eine paleogene, vulkanische Kette entlang der „O” Linie des ungarischen Internid” c. tanulmányában (Zentralbl. f. Min. etc. Jbuch 1938. Abt. A. No 3.) jelent meg. S ez volt az az értekezés, amelyben magyar geológus elsőként jutott kapcsolatba a hazai szintváltások GÁRDONYI Jenő publikálta eredményeivel.

Nemcsak föld- és szerkezettani, hanem tudománytörténeti szempontból is figyelmet érdemlő „Az Északkeleti Kárpátok geológiája” c. munkája (MÁFI Évk. 38 kt. 1947), amelyben a háború alatt az ÉK-i Kárpátokban tevékenykedő magyar felvevő geológusok eredményeit összegezi. Az itt közölt földtani szelvényeit a szovjet irodalom is átvette.

1948-ban, az UGGI oslói nemzetközi kongresszusára SZALAI T. a hazai hévizek eredetéről, mennyiségéről és hőfokáról szóló dolgozatot (Origin of the „Juvenil” Substances of the Thermal Waters in Hungary and their Quantity of Heat) küldött be. E dolgozatában SZALAI a hazai mezozoos termális vizek hőbőségével kapcsolatban radioaktív hőtermelésre gondol. Feltételezi, hogy ott, ahol a normálistól nagyon eltérő hőmérsékletű vizet találnak, ott a mélybe beszivárgott normális csapadékvíz gránitkövek közelségéből, vagy azokkal érintkezve jut ismét a felszínre. A hőbőséget tehát — SZALAI szerint — a gránitokban végbemenő uránium és thorium atom bomlása során termelt hőenergia okozza. E magyarázatot azóta a tudományos világ általában elfogadta, s így a juvenilis víz eredetére vonatkozó korábbi feltételezéseket törölték az irodalomból; ma már csak mint tudománytörténeti érdekességről történik róluk említés. Itt kell megemlítenünk azt, hogy a hazai urán- és thoriumkutatók megindítója is SZALAI Tibor volt.

Lehetetlenég lenne SZALAI Tibor gazdag munkásságának teljességét csak felsorolni is. 1924-től 1975-ig megjelent tanulmányainak száma 106. Földszerkezeti tárgyú dolgozatai alapján a debreceni egyetem 1938-ban magántanárrá habilitálta, 1952-ben pedig a föld- és ásványtudományok kandidátusa fokozatot nyerte el.

1946. aug.-tól 1950. januárjáig a Magyar Állami Földtani Intézet mb. igazgatója, majd a Dorogi Szénbányák, illetőleg az Országos Mélyfúró Vállalat főgeológusa; ezt követően pedig az Eötvös Lóránd Geofizikai Intézet geológiai tanácsadója. 1951/52-ben az Országos Földmérési Intézet felkérésére résztvett az új országos szintezési főlappontok helyének kiválasztásában.

1958-ban jelentős földszerkezeti műve jelent meg „Geotectonische Synthese der Karpaten” címmel (Geofiz. Közl. VII/2. sz.). Ugyanebben az évben M. MLYNARSKI lengyel tudós „Die fossiles Schildkröten in den ungarischen Sammlungen” c. monográfiáját (Polska Akad. Nank, Acta Zool. Cracoviensia Tom. XI. Nr. 8.) SZALAI Tibornak ajánlja.

Kimagasló az 1966-ban, az Acta Geol.

Hung. sorozatban megjelent „Aufbau und Tektonik des Ostalpin- und Karpatenblockes” c. munkája. Ezt követte 1970-ben „Die pannonische Masse (Tisia)” c. szintetizáló nagyszerkezeti tanulmánya (Acta Geol. Acad. Sc. Hung. Tom. 14.). A „Lóczy-küszöb” megjelölést, amelyet elsőként ő vezetett be az irodalomba, mai értelemben először ebben a munkában használja. Az „Alföldi-küszöb” megjelölést is ugyanitt vezette be.

S mivel ajándékozta meg a 75 éves SZALAI Tibor a magyar geológusok és rokon szakmák dolgozóinak ezreit? Egy 1008 oldalas kiváló kézikönyv szerkesztését s több, mint harmadának fordítását végezte el. A mű „A Föld és fejlődéstörténete” címen a Gondolat kiadó gondozásában 1975 karácsonyára jelent meg. (Eredeti címe: Die Entwicklungsgeschichte der Erde. Leipzig, 1970.)

Sokat fáradozott SZALAI Tibor a társulati élet fejlesztése terén is. Egyike volt azoknak, akik a legtöbbit tették az Általános Földtani Szakosztály megszervezése érdekében. S hogy milyen nagyon időserű volt ennek életrehívása, mi sem mutatja jobban, mint az, hogy taglétszáma már a megalakulás utáni első hónapokban (1969-ben) elérte az össztagsági létszám 50%-át. A szakosztály első elnöke az öt évi időtartamra megválasztott SZALAI Tibor volt. Ez idő alatt az Általános Földtani Szemlének — az ő szerkesztésében — hét száma jelent meg.

SZALAI Tibor nem kis egyéni veszély vállalásával felmérhetetlenül nagy szolgálatot tett a magyar geológusokért, a tudományos fejlődés biztosításáért, a fővárosnak 1944-ben elrendelt evakuálása idején, a legveszélyesebb hónapokban. A korábbi rendelkezések során 1944 kora-őszén már Balatonarácsra és Somogyvárra került egy-egy szállítmány a Földtani Intézet európai szinten is páratlanul gazdag könyvállományából. Ezek a könyvek az utolsó darabig elpusztultak. Néhány héttel később SZALAI kapott megbízást, hogy az Intézet könyvtárának még saját termeiben maradt részét (a könyveknek több, mint 90%-át) ládába csomagoltassa és vidékre „menekítse” a várható bombázások elől. SZALAI megkezdte a könyveknek ládába csomagoltatását, de a megtöltött ládákat nem vidékre, hanem az Intézet pincéjébe szállíttatta. S ezek a ládák épségben vészték át a főváros ostromát. S ezzel mintegy 120 000 szakkönyvet és dolgozatot mentett meg így a teljes pusztulástól.

Amikor a magyar geológus társadalom és társulatunk nevében köszönetet mondunk SZALAI Tibornak nem egy ízben tanti-

sított bátor helytállásáért és a magyar földtudomány, a társulati élet színvonalának emeléséért, tisztelettel kívánunk neki további igen hasznos működéséhez jó

egészséget, töretlen munkakedvet és még sok esztendő, az emberi élet végső határáig.

BENDEFY László

Hírek a geológiai iparágakból

Megkezdte üzemét a Hejőcsabai Cementgyár

Múlt év májusában és júniusában megtörténtek az előkészületek a 4,7 milliárd Ft költséggel felépült Hejőcsabai Cementgyár üzemének megindítására. A cementgyár nyersanyagátrolóit mészkövel és agyaggal töltötték fel; folyamatosan próbáztatták a cementgyár alapanyagelőkészítő technológiai berendezéseit, valamint az I. számú 104 m hosszú, többszáz tonna súlyú klinker-égetőkemenőét. A gyárban június közepéig több mint húszezer tonna klinker készült el. 1976-ban a gyár előreláthatólag 1 millió tonna cementet termel.

Lengyel szénexport Franciaországnak

A lengyel szén hagyományos piaca Franciaország, ahol most is nagymértékben importálnak szénét Lengyelországból. A két világháború közötti időszakban a lengyelek csaknem 12 millió tonna szénét szállították a franciáknak. 1946-ban felújították a szénexportot és 1974 végéig mintegy 28 millió tonna volumenű szénét szállítottak. Idén a Franciaországba irányuló lengyel szénexport kb. 3,8 millió tonnát tett ki (1975). E szénexporton belül jelentős arányban szállítanak a lengyelek szénport is elektromos erőművek számára. A Franciaországba szállított lengyel szén mennyisége átlagosan évente eléri a 3,5–4,5 millió tonnát.

Kohóipari fejlesztés Lengyelországban

Lengyelországban a mostani ötéves tervben kiemelt ágazatként korszerűsítik és fejlesztik a kohóipart. Felsősziléziában a Szovjetunió részvételével épül az ország legnagyobb kohóműve, a „Katowice”, amely 1978-ban már 4,5 millió tonna acélt olvaszt. Közben francia vállalatokkal kötött hitelegyezmény keretében korszerűsítik és bővítik a „Zawiercie”, és „Nomotko” kohászati kombinátot, amelyek termelése így évi 2 millió tonnával növekszik.

Ugyanakkor megkezdődött a „Bierut”, „Pokoj”, „Ladeda” és „Baildon” — egy sor kohászati vállalat — modernizálása is; viszont az új kohászati létesítmények üzem-

behelyezésével egyidejűleg több régi felsősziléziai kohót bezárnak.

Lengyelország acéltermelése az idén meghaladja majd a 15 millió tonnát. A gyorsütemű fejlesztés és korszerűsítés eredményeként a lengyel acéltermelés 1978-ban 20 millió tonnára emelkedik.

Geológiai expedíció Mongóliában

A KGST 9 tagországának kormányképviselői egyezményt írtak alá arról, hogy a mongóliai ásványi kincsek geológiai felmérése céljából nemzetközi szakértő-küldöttséget hoznak létre. Az elmúlt 10 év során a KGST országok segítségével már számos szénlelőhelyet, ércbányát tártak fel. Az újabban létrejött nemzetközi geológiai kutatóexpedíció tagjai az eddig kevésbé ismert területeken folytatják ezt a munkát. A csoport tevékenységének költségeit a KGST országok arányosan osztják el egymás között.

A Brennberg-völgy védelme

A soproni hegyvidék egyik legszebb táján a Brennberg-völgyben múlt év júniusában helyszíni ülést és szemlét tartott a soproni természetvédelmi albizottság. A szemle célja az volt, hogy előkészítse a természetileg és tájképileg ritka értékek völgy védelmét.

Köztudomású, hogy e völgy állat- és növényvilága egyedülálló az országban. Olyan növények és állatfajok élnek itt, amelyek vagy csak itt, vagy csak kevés más helyen találhatók. A szemlén két súlyos károsodást regisztrált az albizottság: a völgy elején tábort épül és a földgyaluk már tönkretették az egyik legszebb mellékvölgy bejáratát. Ugyanakkor az ágfalvi termelőszövetkezet felparcellázta ottani területét, melyen már megjelentek a táj képét elcsúfító első bódék.

Mivel a magyar természetvédelem társulati programjában szerepel az egész soproni hegyvidék és a Fertő-táj természetvédelmi területét történő nyilvánítása, a szakemberek arra törekzenek, hogy a Brennberg-völgynek e programon belül is különleges védelmet biztosítsanak.

Elhalálozások

1974. április 27-én, hosszú, nagy türelemmel viselt szenvedés után hunyt el ADÁM Manó nyugalmazott gimnáziumi igazgató, a középiskolások tudományos szakköreinek, így a Magyarhoni Földtani Társulat keretén belül működő, tudományos szakunknak sok érdemes munkatársat adományozó Geológus Szakkörnek is az alapítója. ADÁM Manó ezzel, dr. h. c. VADÁSZ Elemér megértő támogatásának birtokában, elévülhetetlen érdemeket szerzett szakember utánpótlásunkban a tehetséges fiatalok kiválogatódásának, képzésformájának, továbbfejlődésük feltételeinek biztosításával. ADÁM Manó 1887. február 28-án született. Hamvait 1974. május 14-én helyezték örök nyugalomra a Farkasréti temetőben.

1974. május 29-én elhunyt dr. h. c. BACSÓ Nándor klimatológus, ny. egyetemi tanár, a földrajzi tudományok doktora, a Kertészeti Egyetem és a Gödöllői Agrártudományi Egyetem volt tanszékvezető tanára. Mint klimatológus a negyedkori éghajlat-történet és klímaváltozás-mechanizmus felderítésében segítségére volt dr. BACSÁK Györgynek, égi mechanikai alapozottságú eredményei kifejlesztésére. A 71 éves korában elhunyt kiváló klimatológust 1974. június 7-én, nagy részvétellel helyezték örök nyugalomra a Farkasréti temetőben. Az elhunytat mindkét egyetem saját halottjának tekintette.

1975. április 17-én, Budapesten, 84 éves korában hunyt el TÖRY Kálmán gyémánt-

diplomás mérnök, a folyamszabályozás kiváló szakértője, a Szocialista Munkáért Érdemérem és más kitüntetések tulajdonosa, a Vizrajzi Intézet volt igazgatója, a Dunabizottság titkárságának volt főmérnöke. Hat évtizedes kiemelkedő hazai és nemzetközi tudományos munkásságának egyik maradandó értékeként ismert és megbecsült alkotása „A Duna és szabályozása” címmel 1953-ban került kiadásra. TÖRY Kálmánt az Országos Vízügyi Hivatal saját halottjaként, 1975. május 5-én, mély részvétellel búcsúztatták a Farkasréti temető ravatalozójában.

1975. szeptember 25-én, életének 97. évében hunyt el dr. RÉTHLY Antal ny. egyetemi tanár, a Meteorológiai Intézet ny. igazgatója, a magyar meteorológusok köztisztelében és közszeretében álló nesztora. Gazdag életpálya és mindvégig aktív, alkotó, érdeklődését sohasem vesztő működés maradt mögötte. Társulatunk legrégebb belépésű tagjai sorába tartozott — tevékenységének, különösen a század első felében aktív részese volt. Elévülhetetlen és nélkülözhetetlen alapot nyújtának kutatásai, melyek a Kárpátok övezte terület természeti csapásaival foglalkoznak. Ezek adják hazánk területének s a közvetlen környezet első összegző szeizmikai történet-ménetét. Dr. RÉTHLY Antalt, több tudományos egyesület tiszteleti tagját 1975. szeptember 30-án, őszinte részvételtől övezetten helyezték örök nyugalomra az Óbudai temetőben.

Kitüntetések

A Budapesti Honvéd Sport Egyesület fennállásának 25. évfordulója alkalmából HULLAY Gyula tagtársunknak, a Központi Földtani Hivatal osztályvezetőjének a testnevelés és sport területén végzett jó munkájának elismerésül a Magyar Népköztársaság Minisztertanácsa 1.029/1952/VIII. 30. sz. határozatával engedélyezett Testnevelés és Sport Kiváló Dolgozója kitüntető jelvényt adományozta. A kitüntetést 1974. december 18-án dr. BECKL Sándor államtitkár, az OTSH elnöke nyújtotta át.

A Magyar Népköztársaság Minisztertanácsa Magyarország felszabadulásának 30. évfordulója alkalmából dr. PÉCSI Márton akadémikusnak, tagtársunknak, a Magyar Tudományos Akadémia Földrajz-

tudományi Kutatóintézete igazgatójának „a geomorfológia kutatási irányzatának kidolgozása és gyakorlati alkalmazása, valamint Magyarország és a Kárpát-Balkán térség geomorfológiai térképének elkészítéséért”; POHL Károly tagtársunknak, az Alumíniumipari Tervező Vállalat műszaki igazgatóhelyettesének „a magyar bauxitbányászat műszaki fejlesztésében és az aktív vízvédélem megvalósításában végzett munkájáért” az Állami Díj II. fokozatát — dr. SKOFLEK István tagtársunknak, a tatai Eötvös József Gimnázium tanárának pedig „oktató-nevelő munkájáért, a vértesszöllösi, valamint a tatai ősemberleletek felfedezésében szerzett érdemeiért” az Állami Díj III. fokozatát adományozta. (Magyar Közl. 1975. ápr. 8. 22. sz.)

A Magyar Népköztársaság Elnöki Tanácsa hazánk felszabadulásának 30. évfordulója alkalmából, a felszabadulás időszakában kifejtett tevékenységük, illetve a szocialista termelő munkában, a kulturális életben, az államigazgatásban, a párt- és tömegszervezetekben szerzett érdemeik elismerésül dr. JÁMBOR Aron választmányi vagunknak, a M. Áll. Földtani Intézet tudományos osztályvezetőjének, dr. TURI Istvánné MTESZ főtitkárhelyettesnek, az alaptudományi egyesületnek, így társulatunk hatáskör szerinti szövetségi főtitkárhelyettesének a Munka Érdemrend ezüst fokozatát adományozta. (Magyar Közl. 1975. ápr. 14. 25. sz.)

A Központi Földtani Hivatal elnöke hazánk felszabadulásának 30. évfordulója alkalmából jó munkájuk elismerésül BARK

László, dr. BARABÁS ANDORNÉ, dr. BODZAY István, dr. BOHN Péter, dr. CSILLAG PÁLNÉ, ÉRDI KRAUSZ Gábor, MARIK József, MUNTYÁN István, PÁLFY József, dr. PÓLAI György, RAVASZ CSABÁNÉ, dr. RICHTER Richárd, RISCHÁK Géza, SÓKI Imre, dr. SZABÓ IMRÉNÉ, dr. SZOLNOKI János, TORMÁSSY István, TÓTH József, dr. TÖRÖK Endre, VÁRHEGYI Pál és dr. ZSILÁK György László szaktársaink; valamint a M. Áll. Eötvös Loránd Geofizikai Intézet és a Magyar Geofizikusok Egyesülete részéről GERZSON István, KARAS Gyula, LISZT Ferenc, NAGY Miklós, NAGY Zoltán, NYITRAI Tibor, REZESSY Géza, SIMON András és UJHELYI GYÖRGYNÉ részére a Földtani Kutatás Kiváló Dolgozója kitüntetését adományozta. (Kivonatot a Központi Földtani Hivatal 2/1975. sz. Elnöki Utasításából; 1975. ápr. 4.)

Tudományos minősítések

1975. március 28-án volt VARGA Péter „A gravitációs árapály regisztrálása, analízise és lehetséges kapcsolata a Föld szerkezetével” c. kandidátusi értekezésének nyilvános vitája. Az opponensek véleménye s a vita eredményessége alapján a kiküldött Bíráló Bizottság jóváhagyásra javaslatot terjesztett a Tudományos Minősítő Bizottság elé a kandidátusi fokozat odaítélésére tárgyában. Az értekezés opponensei dr. BARTA György akadémikus és dr. ALPÁR Gyula a műszaki tudományok kandidátusa voltak.

1975. április 25-én rendezték meg dr. MEZŐSI József tagtársunk, a földtudományok kandidátusa „A Nyugati Mátra fontosabb exo- és endometamagmatitjainak kifejlődése és a hipomagmatit kapcsolata a Gyöngyösorsoszi ércesedéssel” c. akadémiai doktori értekezésének nyilvános vitáját. Az opponensek véleménye s az eredményes vita alapján a kiküldött Bíráló Bizottság javaslatot terjesztett a Tudományos Minősítő Bizottság elé a tudományok doktora magasfokozat odaítélésére érdekében. Az értekezés opponensei dr. NEMECZ Ernő akadémikus, dr. SZTRÓKAY Kálmán a földtudományok doktora és dr. KUBOVICS Imre a földtudományok kandidátusa voltak.

1975. május 28-án volt dr. KUBOVICS Imre választmányi tag, a földtudományok kandidátusa „A neutrális-bázisos magmatitok, erőműi salak és üledékes kőzetek összehasonlító petrugriai vizsgálata” c. akadémiai doktori értekezésének nyilvános

vitája. Az opponensek véleménye, a jelölt elmélyült anyagismerete, részletekig ható vitakészsége, a kialakult vitában tanúsított felkészültsége alapján a kiküldött Bíráló Bizottság javaslatában jóváhagyásra terjesztette fel a Tudományos Minősítő Bizottsághoz a doktori fokozat odaítélését. Az értekezés opponensei dr. NEMECZ Ernő akadémikus, dr. GRASSELLY Gyula a földtudományok doktora és dr. TAMÁS Ferenc a kémiai tudományok kandidátusa voltak.

1975. május 30-án volt dr. BENKŐ Ferenc választmányi tag, a földtudományok kandidátusa „Az ásványi nyersanyagkutatás hatékonyságának és optimalizálásának vizsgálata” c. akadémiai doktori értekezésének nyilvános vitája. Az opponensek véleménye, jelölt elmélyült témakezelése, vitakészsége, a kialakult vitában való részvételének minősítése alapján a kiküldött Bíráló Bizottság Benkő Ferenc értekezését alkalmasnak ítélte az akadémiai doktori fokozat elnyerésére s ily értelmű javaslatot terjesztett a Tudományos Minősítő Bizottság elé. Az értekezés opponensei dr. HOSSZÚ Miklós a matematikai tudományok doktora, dr. VÉGHNÉ NEUBRANDT ERZSÉBET dr. a földtudományok doktora és dr. ÁDÁM Oszkár a műszaki tudományok kandidátusa voltak.

1975. június 9-én rendezték meg dr. JASKÓ Sándor tagtársunk, a földtudományok kandidátusa „A Középdunai-medence plicoenkori üledékképződése és lignittelepei” c. akadémiai doktori értekezésének nyilvános vitáját. Az opponensek

véleménye, jelölt csaknem négy évtizedes foglalatossága a választott témával, a vita eredményessége alapján a kiküldött Bíráló Bizottság a doktori fokozat odaítélésében támogató javaslatot terjesztett a Tudományos Minősítő Bizottság elé. Az értekezés opponensei dr. STRAUSS László és dr. VITÁLIS Sándor a földtudományok doktori, valamint dr. KÖRÖSSY László a földtudományok kandidátusa voltak.

1975. június 11-én volt dr. RÓNAI András választmányi tag „Tudományos munkásságem ismertetése” (Tudományos munkásság tézisszerű összefoglalója) c. akadémiai doktori értekezésének nyilvános vitája. Az opponensek véleménye, jelölt három évtizedes tudományos munkálkodása a választott témakörben, kiemelkedő előadó és vitakészsége, a munkásságát méltató vita alapján a kiküldött Bíráló Bizottság RÓNAI András számára a doktori fokozat odaítélését kérte a Tudományos Minősítő Bizottsághoz küldött felterjesztésében. Az értekezés opponensei KLIBURSKYNÉ dr. VOGL MÁRIA akadémikus, dr. KRETZOI Miklós és dr. VITÁLIS Sándor a földtudományok doktori voltak.

1975. június 12-én volt dr. HAAZ István tagtársunk, a műszaki tudományok kandidátusa „Gravitációs és földmágneses anomáliák háromdimenziós értelmezése derékszögű hasábalakú vagy ilyen hasábokból összetehető test gravitációs illetve mágneses hatásával” c. akadémiai doktori értekezésének nyilvános vitája. Az opponensek véleménye, jelölt elmélyült vizsgálódásai, elemzései, értelmezései, s a vita eredményessége alapján a kiküldött Bíráló Bizottság javaslatot terjesztett a Tudományos Minősítő Bizottság elé, melyben HAAZ István számára a doktori fokozat odaítélés-

sét kérte. Az értekezés opponensei dr. BARTA György akadémikus, dr. ADÁM Antal a műszaki tudományok doktora és dr. STEINER Ferenc a műszaki tudományok kandidátusa voltak.

1975. június 20-án rendezték meg MATING Béla aspiráns „Anyagtranszport vizsgálat porózus közetekben, kapilláris csatornák tekervényességének meghatározása potenciosztatikus és galvanosztatikus módszerrel” c. kandidátusi értekezésének nyilvános vitáját. Az opponensek véleménye, jelölt elmélyült részletező vizsgálódásai, a vita eredményessége alapján a kiküldött Bíráló Bizottság MATING Béla értekezését érdemesnek tartotta a kandidátusi fokozat elérésére s ilyen értelmű javaslatot terjesztett a Tudományos Minősítő Bizottság elé. Aspiránsvezető: dr. GYULAY Zoltán a földtudományok kandidátusa. Az értekezés opponensei dr. BERECZ Endre a kémiai tudományok doktora és dr. DOLESCHALL Sándor a műszaki tudományok kandidátusa voltak.

1975. június 23-án volt dr. SIMÓ Béla tagtársunk „A vas, réz és a könnyenilló komponensek analitikai vizsgálata és alkalmazása a geokémiai kutatásban” c. kandidátusi értekezésének nyilvános vitája. Az opponensek véleménye, jelölt több évtizedes elmélyült témaavatottsága, jártassága, hivatottsága és a vita eredményessége alapján a kiküldött Bíráló Bizottság SIMÓ Béla számára a kandidátusi fokozat odaítélését javasolta a Tudományos Minősítő Bizottsághoz továbbított felterjesztésében. Az értekezés opponensei KLIBURSKYNÉ dr. VOGL MÁRIA akadémikus és dr. PÉCSINÉ dr. DONÁTH ÉVA a földtudományok kandidátusa voltak.

TÁRSULATI ÜGYEK

A Magyarhoni Földtani Társulat 1975. augusztus—október havi ülészakán elhangzott előadások

Augusztus 27. Elnökségi ülés

Elnök: DANK Viktor

Napirend: 1975. második félévi nagyrendezvények, szakosztályi programok, külföldi konferenciák

Résztevők száma: 6 fő

Szeptember 8. Tudománytörténeti Bizottság vezetőségi ülése

Elnök: ALLODIATORIS IRMA

Napirend: 1975 második félévi program

Résztevők száma: 9 fő

Szeptember 8—10. Mediterrán Neogén Bizottság VI. Nemzetközi Kongresszusa (Bratislava) magyarországi tanulmányútja (VIth Congress of C.M.N.S., „D” Excursion)

A szervezőbizottság elnöke: HÁMOR Géza

A földtani tanulmányút a magyarországi egerien és a neogén néhány alapszelvényét mutatta be. Útvonal: Bratislava — Hosszúpereszteg — Balatonkenese — Bántapuszta — Várpalota — Tinnye — Máriahalom — Tinnye — Eger, Wind téglagyár — Kazár, Aranyospuszta — Sámsonháza — Szécsény

Kirándulásvezetők: BÁLDI T., BODA J., HÁMOR G., JÁMBOR Á., KÓKAY J.

A Társulat elnöksége a részttevők tiszteletére szeptember 10-én a MTESZ Kosuth téri székházában zárófogadást adott.

Résztevők száma: Európa, Ázsia és Amerika 13 országból 23 fő s a magyar kíséző szakemberek.

Szeptember 17. Általános Földtani Szakosztály előadói ülése

Elnök: CZÁKÓ Tibor

HASS János: CaCO₃-oldódás a tengervízben

jelenleg és a geológiai múltban

Vita: Szádeczky Kardoss E., Géczy B., Fülöp J., Knauer J., Pesty L., Haas J.

Résztevők száma: 25 fő

Szeptember 26. Mérnökgeológia-Építésföldtani Szakosztály tanulmányútja

Kirándulásvezető: RÓNAI András

Útvonal: Budapest — Keckemet — Kis-kunfélegyháza — Bokros — Csongrád —

Szentes — Cserkeszlő — Szarvas — Budapest.

Keckemet: Az egykori zsinagógából átalakított és az 1974. évben elkészült új Technika Háza megtekintése NÉMETH JNÉ vezetésével.

Bokros, Tiszavölgy: A csongrádi tervezett vízlépcső ismertetése (PAPP F.) és helyszíni tanulmányozása, valamint a MÁFI által az 1974. évben kiadott csongrádi földtani atlasz terepi bemutatása (RÓNAI A.)

Csongrád: a MÁFI artézi vízfigyelő kúttelep ismertetése (RÓNAI A.)

Cserkeszlő: A melegvízű gyógyfürdő ismertetése (DOBOS I.) és látogatása.

Szarvas: A DATE Öntözéses — Meliorációs Főiskolai Kara (HETÉNYI E.), az Öntözési Kutató Intézet (DOMBOVÁRI J.), az Arborétum (SEMETKA P.) és a MÁFI artézi vízfigyelő kúttelep (RÓNAI A.) bemutatása.

A változatos programú, jól sikerült tanulmányút során az autóbuszban, menetközben RÓNAI A., GALLI L., PAPP F., DOBOS I. és VITÁLIS Gy. tartottak szakelőadást és magyarázatot.

Résztevők száma: 44 fő

Szeptember 29. Elnökségi ülés

Elnök: DANK Viktor

Napirend: 1. Beszámoló nemzetközi konferenciákról, 2. 1975. évi vándorgyűlés és a második félévi program, 3. Az 1976. évi munkaterv előkészítése, 4. Egyéb

Résztevők száma: 6 fő

Október 2—3. Vándorgyűlés „Az Északkelet-Dunántúli eocén barnaköszénkutatás és termelés kérdései” témakörben az MTA Geológiai Tudományos Bizottsága Alkalmazott Földtani Albizottságának közreműködésével

DANK Viktor: Elnöki megnyitó

ÁDAM Oszkár: A Központi Földtani Hivatal földtani kutatásai az északkelet-dunántúli eocén barnaköszénterületeken

DEMETER Ferenc: Az északkelet dunántúli eocén barnaköszénlőfordulásokra tele-

pített és telepíthető bányák termelési kérdései

JÁMBOR Áron—SZABADVÁRY László: A Gerecse-hegység déli előterének földtani viszonyai

GERBER Pál: A Tatabánya—Nagyegyháza—Mány-i terület földtan-teleptani viszonyai

GONDOZÓ György: Az Oroszlány—Márkus-hegyi terület földtani felépítése és vízvédelmi kérdései

GUTTMANN György: A Lencse-hegyi bányatelepítés földtani kérdései

VÉGH SÁNDORNÉ—FÁY MIKLÓSNÉ—MENSÁROS Péter: A Tatabánya—Nagyegyháza—Mány-i terület földtani kérdései, különös tekintettel az alaphegység-viszonyokra

SZANTNER Ferenc: A Gerecse déli előterének bauxitföldtani vizsgálata

Az előadók után élénk vita az MTA Geológiai Tudományos Bizottsága Alkalmazott Földtani Albizottsága által rendezett kiállítás megtekintésével ért véget.

A vándorgyűlés második napján KOPEK Gábor, TÓTH Álmos és GONDOZÓ György vezették a földtani tanulmányutat a Tatabánya—Nagyegyháza—Mány-i területen és Oroszlány—Márkus-hegy környékén.

Az 1975. évi vándorgyűlés keretében a Társulat elnöke a vendéglátó Tatabányai Szénbánya V. és az Oroszlányi Szénbánya V. vezetőségének egy-egy „125 éves jubileumi emléklapok”-et nyújtott át.

Résztevők száma: 108 fő

Október 4. Geológus Szakkör földtani sétája

Vezető: HIDASI János

Résztevők száma: 32 fő

Október 6. Gazdaságföldtani Szakosztály előadói ülése

Elnök: VARJU Gyula

BADINSZKY Péter: Az építőanyagipar gazdaságföldtani helyzete

MARTÉNYI Árpád: Művelelőviselési vizsgálata a DCM mészkezelőanyagú bányájában

Az előadásokat élénk vita követte.

Résztevők száma: 36 fő

Október 7. Ásványtan-Geokémiai Szakosztály előadói ülése

Elnök: KISS János

WEIDINGER István: A soproni központi kristályos alaphegység Th és ritkaföldfém tartalmú kőzettermelékeinek irányított-sági vizsgálata

WEIDINGER István—KÓSA László: A soproni kristályos alaphegység természetes rádióaktív tereinek összehasonlító matematikai statisztikai vizsgálata

WEIDINGER István: Komponens anali-

zis alkalmazása bonyolult földtani (üledékes-metamorf) kifejlődésű területek ércgenetikai viszonyai felderítésére egy érteket meghatározott mélység-intervallum esetében

Vita: Bognár L., Kiss J., Felvári Gy., Dienes I., Weidinger I.

Résztevők száma: 11 fő.

Október 7. Geológus Szakkör

HIDASI János földtörténeti előadása a szakkör kezdő hallgatói számára.

Résztevők száma: 26 fő

Október 8. Általános Földtani Szakosztály előadói ülése

Elnök: KÖRÖSSY László

BECK-MANNAGETTA, P.: A Keleti-Alpok szerkezete, fejlődéstörténete és kapcsolata Magyarország nyugati területeivel

Vita: Jantsky B., Wein Gy., Körössy L., Beck-Mannagetta, P.

GIDAI László: A párisi-medencei és a dunántúli-középhegységi eocén rétegtani analógiáiról

Vita: Kecskeméti T., Jámbor Áné, Wein Gy., Gidai L.

Résztevők száma: 36 fő

Október 13. Alapszabálymódosító Bizottság ülése

Elnök: ALFÖLDI László

Résztevők száma: 8 fő

Október 13. Tudománytörténeti Bizottság klubdelületánja

Elnök: CSIKY Gábor

BIDLÓ Gábor: Az ásványtani és földtani oktatás kezdete a Műszaki Egyetemen

BOGSCZ László: 20 éve hunyt el TELEGGDI ROTH Károly

PÁLFALVY István: 80 esztendeje született ANDREÁNSZKY Gábor

SZTRÓKAY Kálmán: Ezelőtt 30 évvel hunyt el VENDL Mária

BODA Jenő: Emlékezés VOGL Viktorra születésének 90. évfordulóján

Résztevők száma: 46 fő

Október 14. Geológus Szakkör

HIDASI János földtörténeti előadása a szakkör haladó hallgatóinak.

Résztevők száma: 13 fő

Október 21. Őslénytan-Rétegtani Szakosztály vezetőségi ülése

Elnök: BÁLDI Tamás

Napirend: 1. Az 1976. évi munkaterv előkészítése, 2. Őslénytani Viták kiadvány-anyaga, 3. Egyéb.

Résztevők száma: 7 fő.

Október 21. Geológus Szakkör

HORVÁTH MÁRIA „A naprendszer keletkezése, a Föld szerkezete” című előadása a szakkör haladó hallgatói számára.

Részvevők száma: 26 fő

Október 23. Őslénytan-Rétegtani Szakosztály klubéletünjja

Elnök: KECSKEMÉTI Tibor

HAJÓS MÁRTA: Beszámoló a Glomar Challenger szubantarktikus Leg. 29. útjáról

Részvevők száma: 33 fő

Október 27. Tudománytörténeli Bizottság előadói

Elnök: ALLODIATORIS IRMA

A Magyar Tudományos Akadémia fennállásának 150. évfordulója alkalmából rendezett emlékülésen LÓCZY Lajos, KRENNER József, INKEY Béla és NOPCSA Ferenc munkásságát méltatta SZALAI Tibor, JUGOVICS Lajos, SZÉKYNÉ FUX VILMA és TASNÁDI KUBACSKA András

Részvevők száma: 35 fő

Október 28. Geológus Szakkör

HORVÁTH MÁRIA „A naprendszer kelet-

kezése, a Föld szerkezete” tárgyú előadása a Szakkör kezdő hallgatói részére

Részvevők száma: 12 fő

Október 30. Mérnökgeológia-Építésföldtani Szakosztály munkahelyi látogatása a Kartográfiai Vállalatnál

RÓNAI András szakosztályelnök beközönlő szavai után DOMOKOS György főmérnök vizsgálta a vállalat sokrétű földmérési és térképészeti tevékenységét. Ezt követően a résztvevők két csoportra oszta, DOMOKOS Gy. és LOPUSSNY É., az adattár és a műszaki könyvtár vezetője kalauzolásával megtekintették a 2. Szerkesztő Osztályt, ahol BOHOLY A. irányító szerkesztő a tervezési—szerkesztési munkákat, a fényesedő teremben BÖSZE L. csoportvezető a legkorszerűbb fényesedő gépeket ismertette. A Kartolithográfiai Osztályon PÁLINKÁS B. a profonnyképészet vezetője tartott ismertetőt, majd a sokszorosító—másoló, valamint a nyomda megtekintése következett. Végül a Tértogrammetriai Osztály munkáját GEBRY J. osztályvezető mutatta be.

Részvevők száma: 37 fő

A Magyarhoni Földtani Társulat Alföldi Területi Szakosztálya 1975 augusztus—októberi ülészakán elhangzott előadások

Szeptember 18. Előadói

Elnök: BALOGH Kálmán

GYARMATI János: A Duna—Tisza köze középső részének legújabb szénhidrogén-földtani kutatási eredményei

Vita: T. Kovács G., Gyarmati J., Somfai A., Mezösi J., Balogh K.

KOZÁK Miklós: Aggtelek és környéke vízbeszerzési lehetőségei

Vita: Jakucs L., Balogh K., Lakatos T., Kozák M.

Részvevők száma: 18 fő

Szeptember 24—25. Anket „A Pannomedece közetani és agyagásványtani problémái” témakörben az Agyagásványtani Szakosztály közös rendelkezésben

Elnök: BALOGH Kálmán

MEZÖSI József: Kalcit és dolomit röntgen-diffraktometriás mennyiségi meghatározási módszereinek egybetevése az alföldi neogén üledékek vizsgálata alapján

SZEMETHY ANDREA: Neogén fűrésmiták karbonátásványainak röntgenvizsgálata

RAKOVITS Zoltán: Megfigyelések finom-törmelékes közetek vékonycsiszolatain

SZENTGYÖRGYI Károly: A Hódmező-

vásárhely—makói neogén süllyedék közetani és rétegtani viszonyai

VARSÁNYINÉ TÓTH IRÉN: Mélyfűrésok agyagásvány-tartalmának vizsgálata

VICZIÁN István: 10—14 Å kevert rétegui agyagásványok a Pannomedeceben

A kétnapos anket élénk vitájában Szendrei G., Révész I., Balogh K., Mucsi M., Viczián I., Mezösi J., Rakovits Z., Szónokya M., Szentgyörgyi K., Szántó F., Somfai A., Bodzay I., T. Kovács G., Varsányiné Tóth I. vettek részt.

Részvevők száma: 29 fő

Október 14. Vezetőségi ülés

Elnök: BALOGH Kálmán

Napirend: 1. Az 1976. évi munkaterv előkészítése, 2. Triász anket részletes programja, 3. Évvégi jutalmazások.

Részvevők száma: 7 fő

Október 14. Előadói a Magyar Hidrológiai Társaság Szegedi Területi Szervezetével közös rendezésben

Elnök: DÉVÉNY István

POZSGAI János: Vízbesajtolás az algyóí olajtelepekbé

Révész István: Az Algyő-2. üledékrit-mus földtani vizsgálata

Vita: Dévény I., Léczfalvy S., Szónoky M., Török J., Valcz Gy., Tóth M., Molnár B., Baben I., Tanács J., Horváth Cs., Balogh K., Pozsgai J., Révész I.

Résztevők száma: 42 fő

Október 27. Előadói ülés a Magyar Rétegtan² Bizottság Triász Munkabizottságával közös rendezésben

Elnök: BALOGH Kálmán

Prof. Dr. F. FLÜGEL (Erlangen): Karbonátos kőzetek mikrofáciésének vizsgálati módszerei és modelljei az alpi és a délnémet mezoozoikumból vett példákkal

Dr. L. KRYSZYN (Wien): Új eredmények az alpi triász rétegtanában és fáciésében

B. GRUBER (Wien): Az alpi felsőtriász rétegtani beosztása Halobiák segítségével

Prof. Dr. VÉGH SÁNDORNÉ: A magyarországi földolomit tagolásának lehetőségei

Prof. Dr. BALOGH Kálmán—ANTAL Sándor: A Nagyvisnyói Formáció kora

Prof. Dr. BALOGH Kálmán—STEFER Mária—KOVÁCS Sándor: A Vecsempataki mészkő kora

Résztevők száma: 31 fő

A nagy érdeklődéssel kísért egéznapi előadói ülés után a külföldi vendégek több napos helyszíni bejárásón vettek részt

Október 29. Előadói ülés a Kossuth Lajos Tudományegyetem Ásványtani Tanszéke patronálásában a Magyar Földrajzi Társaság Debreceni Osztályával és a Tudományos Ismeretterjesztő Társulat Földrajzi Szakosztályával közös rendezésben.

Elnök: SZÉKYNÉ FUX VILMA

CSEH NÉMETH József: A recki rézércutatás legújabb eredményei

Résztevők száma: 18 fő

A Magyarhoni Földtani Társulat Dél-dunántúli Területi Szakosztálya augusztus—októberi ülészakán elhangzott előadások

Augusztus 27—29. Tanulmányút a Magyar Hidrológiai Társaság Pécsi Csoportjával közös rendezésben Győr-Sopron térségének földtani és hidrológiai bemutatására

A tanulmányút során a Pannonhalmi apátság megtekintése után, az Észak-dunántúli Vízügyi Igazgatóság munkáját MARKÓ Lajos ismertette, KISHÁZI Péter a Soproni-hegység földtani felépítéséről, a terület újratérképezésének eredményeiről, BOLDIZSÁR István a terület hidrogeológiai viszonyairól tartott előadást. A sopronbátfalvi és a fertőrákosi kőfejtő, valamint a környező feltárások is bemutatásra kerültek. A tanulmányút harmadik napján Ballón a gyógyvízpalackozót és a gyógy-szállót s végezetül Kőszegen a várat tekintették meg a részttevők, akiknek a száma 31 fő volt.

Szeptember 12. Előadói ülés a MÉV-vel közös rendezésben

Elnök: VÁRHEGYI Pál

HEBERGER, W.: Korszerű gyémánt-fúrás módszerek és számszámok

Résztevők száma: 47 fő

Október 23—24. „Földtani és hidrológiai napok” Kaposvárott a Magyar Hidrológiai Társaság Somogy Megyei Szervezetével és Pécsi Csoportjával közös rendezésben a Somogyi Műszaki és Közgazdasági Hónap keretében.

Október 23.

Megnyitó: A rendező szervek nevében (mint házigazda) HOLL Lajos, a Magyar Hidrológiai Társaság Somogy megyei szervezetének elnöke nyitotta meg a két-napi rendezvényt, majd a Magyarhoni Földtani Társulat elnöksége megbízásából NÉMETH Gusztáv üdvözölte a jelen levőket és méltatta a rendező szervek célkitűzéseit.

Előadások:

HETÉNYI Rudolf: Somogy megye földtani térképezésének helyzete

KASZÁS Ferenc: Néhány Somogy megyei építésföldtani probléma

SZEDERKÉNYI Tibor: Somogy megye építőipari nyersanyagkutatásának helyzete, különös tekintettel a Mura—Dráva menti kavicselőfordulásokra

DÖMSÖDI János: A tőzegkutatás helyzete és feladatai Somogy megyében

KASSAI Miklós: Adatok egy aktív geodinamikai folyamatokkal jellemezhető zónáról a Dél-dunántúlon

NÉMEDI VARGA Zoltán: A Kapos-vonal vízföldtani vonatkozásai Kaposvár környékén

BARDÓCZ Béla—BIRÓ Ernő—NÉMETH Gusztáv: Somogy megye szénhidrogénkutatási eredményei és a további kutatások feladatai

Elnök: NÉMEDI VARGA Zoltán, illetve Kovács Endre volt. Az elnökségben helyet foglalt HOLL Lajos és NÉMETH Gusztáv

Délután, a hidrológiai tanulmányút keretében a résztvevők megtekintették a Balatonboglári Állami Gazdaság balatoni vízkivételi mű területét és annak berendezéseit. Ismertető hangzott el az öntözőrendszeréről, az ültetvények öntözésével kapcsolatos tapasztalatokról, a Gazdaság növénytermesztési tevékenységéről. Megtekintették a rádpusztai víztározót és szivattyútelepet. Az elhangzott kérdések alapján megismertkedtek a növényvédelmi munkákkal, szőlőművelési rendszerekkel és módokkal, oltványtermesztési eredményekkel.

Az értékes ismertetőt VASS János tartotta. Ezt követően NEMES Sándor üzemvezetőhelyettes mutatta be a nemzetközi hírű borkombinátot, ismertette a szőlőfeldolgozás munkafolyamatait, egészen a palackozással bezárólag.

A rendkívül érdekes ismertetőt termék-bemutató követte.

Október 24.

Előadások

MANTUÁNÓ Jenő: A Dráva komplex hasznosítása

ZSOLNAINÉ EGERVÁRI KATALIN: Az ivóvízkutatás helyzete, lehetőségei és az igények Somogy megyében

Felkért hozzászóló GULYÁS István volt HORVÁTH Tivadar: A vízellátás és a csatornázás helyzete és fejlesztési feladatai Somogy megyében

KORIM Kálmán: A termálvizkutatás és hasznosítás helyzete és lehetőségei Somogy megyében

Felkért hozzászóló LENGYEL László volt

ZSILÁK György: A rétegvizek elgazosodása, a gázos kutak üzemeltetése Somogy megyében

Felkért hozzászóló KERESZTURI János volt

GYÖRKE Olivér: A Balaton eliszaposodása, különös tekintettel a Keszthelyi-öbölre

TÓTH László: A Balaton hidrológiája

A kétnapos előadássorozat HOLL Lajos elnök zárszavával ért véget

Az elnökségben helyet foglalt: HORVÁTH Tivadar, NÉMEDI VARGA Zoltán és RÓZSAVÖLGYI Imre

Résztvevők száma: 185 fő

A Magyarhoni Földtani Társulat Északmagyarországi Területi Szakosztálya 1975. augusztus – októberi ülészekén elhangzott előadások

Szeptember 10. Vezetőségi ülés

Elnök: JUHÁSZ András

Napirend: 1. Az 1975. második félévi munkaterv részletes kidolgozása, 2. A megyei szervezet vezetőségi ülésére a szakosztályi beszámoló előkészítése

Résztvevők száma: 6 fő

Szeptember 18. Klubnap

Elnök: JUHÁSZ András

VE TŐNÉ ÁKOS ÉVA: Ásványokban előforduló különböző fázisú zárványok termooptikai vizsgálata

HERNYÁK Gábor – HARNOS János: Rudabányai pannóniai kifejlődések vizsgálatának eredményei

Vita: Juhász A., Szokolai Gy., Harnos J., Hernyák G.

Résztvevők száma: 40 fő

Október 8. Előadói ülés

Elnök: JUHÁSZ András

JÁMBOR Áron: A Középhegység kutatásának újabb földtani eredményei

KÖVI János: A Magyar Szénbánya V. üzemeinek szénvagyonellátottsága

Vita: Juhász A., B. Szabó L., Hursán L. Jámbor Á.

Résztvevők száma: 17 fő

Október 22. Tanulmányút az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület Rudabányai Csoportjával közös rendezésben

Kirándulásvezető: JUHÁSZ András

A Rudabányán rendezett ülésen BICS István: Tájékoztató Rudabánya bányászati és gazdasági helyzetéről, HERNYÁK Gábor: Rudabánya földtani helyzete, jövőbeni feladatai, HARNOS János: Tájékoztató a „Darno” kutatási programról a Rudabányai hegység területére vonatkozó elképzelésekről, SZILÁGYI János: „Orida” új bányaterület, mint a legutóbbi vasérc-kutatások eredményei és KORDOS László: A rudabányai prehominidás lelőhely alsó-pannóniai flórája, faunája és rétegtani helyzete címmel tartottak előadást. A bejáráson a szendri paleozoikumot Józsa Gábor, a pannon feltárást HERNYÁK Gábor mutatta be. A tornaszentandrásai „Földvári” barlang megtekintését H. Szabó Béla vezette.

Résztvevők száma: 50 fő

A Magyarhoni Földtani Társulat Középdunántúli Területi Szakosztálya
1975. július—októberi ülészakán elhangzott előadások

Július 9. Előadóiülés és klubdélután

Elnök: SOMSSICH LÁSZLÓNÉ

GELLAI MÁRIA-BERNADETTA — KNAUER József: A szenon képződmények elrendeződése és kapcsolata az ósdomborzattal a Sümeg—Nagytárkány bauxitkutatói területen

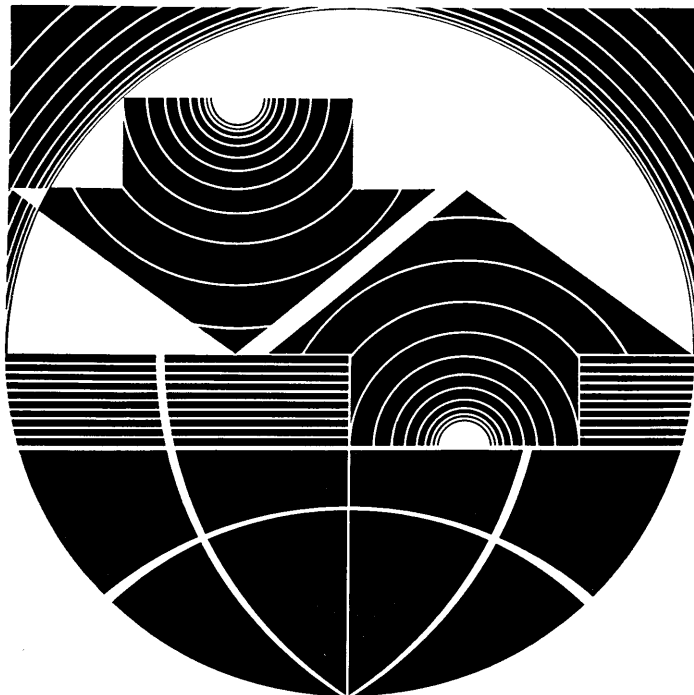
A demonstratív kőzetminták bemutatása közben kialakult vitában Somssich

Lné, Edelényi E., Gellai M. B., Knauer J. vettek részt.

K. NYIRŐ RÉKA—KOPEK Gábor: Élmények és expedíciós tapasztalatok Mongóliában

A délutáni klubülésem a beszámolóhoz Bihari D., Szantner F. és Knauer J. fűztek hozzászólásokat

Résztevők száma: 36 fő.



**Ipari geofizikai
földrengéskutató
villamos kutató
mágneses kutató és
gravitációs kutató**

berendezések

gyakorlatilag valamennyi ásványi lelőhely kutatására és feltárására — a regionális geofizikai felméréstől kezdve a lelőhely ipar kiaknázásához szükséges paraméterek meghatározásáig.

Szállítja a **MACHINOEXPORT**

Külkereskedelmi Vállalat

Kérdéseire felvilágosítással szolgál az exportőr és a Szovjetunió Magyarországi Kereskedelmi Képviselete

Budapest, VI., Bajza u. 42.



MACHINOEXPORT

☎ 14715-42 ☑ SSSR MOSKVA 117330 ✂ MOSKVA V-330 MACHINOEXPORT ✂ 7207

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