

## **Szemelvények az 1987. évi kutatási jelentésekben dokumentált tudományos munkákból**

Kutatócsoportjaink 1987. évi jelentéseiben összesen 61 tudományos értekezés, kutatási beszámoló olvasható. (A jelentések — helybeni olvasásra — hozzáférhetők a Társulat és a Barlangtani Intézet könyvtárában.) Az alábbiakban néhány, különösen érdekes, vagy valamilyen ok miatt figyelemre méltó dolgozat rövid tartalmi kivonatát ismertetem.

### **A barlangi vízminták instabilitása**

(Rényi M.,—Cser F.—Papp Ferenc csoport)

#### **Előzmények**

A Jószaói Kutatóállomáson megfigyelték, hogy a primer oldási zónában (azaz a külszíni beszivárgást követően) a vízben oldott Ca—Mg aránya más, mint a forrásvízben észlelt arány. Az eltérés magyarázatára többféle elmélet, ill. hipotézis született, melyek egymásnak ellentmondóak. Ezzel kapcsolatban merült fel az a kérdés, hogy vajon stabil-e a vízminta, vagy a mintavételt követően (de az elemzés előtt) megváltozik-e a kémiai összetétele.

#### **Kísérletek**

A különböző felszíni és barlangi víznyerőhelyekből vett mintákat a mintavételt követően különböző időpontokban elemezték. Kiderült, hogy a Vass Imre-barlang csepegővizei rendkívül instabilak: a pH érték egy óra alatt 7,43-ról 7,67-re nőtt, majd 8,18-at elérve kicsapódás indult meg. A Vass Imre-barlangi állóvizek sem stabilak, az idő múlásával mind a Ca, mind az Mg koncentráció csökken, annak ellenére, hogy a vízminta légmentesen lezárt műanyagpalackban volt! Különösen meglepő, hogy az Mg koncentráció gyorsabban csökken, mint a Ca, azaz a barlangi állóvizek magnéziumban szegényednek. E megfigyelés ellentmond Gánti T. hipotézisének, mely szerint a Ca ↔ Mg cserével a magnézium a mészkőből kioldódik és a forrásvíz Mg-ban dúsul.

A Kis- és Nagytohonya-forrás vize viszonylag stabil volt (kémiai összetétele nem változott az idő múlásával), de az oldat pH-ja növekedett. (Ez valószínűleg azzal magyarázható, hogy mintavételkor, ill. a palack kinyitásakor a vízből CO<sub>2</sub> távozott.)

#### **Elméleti számítások**

A Papp Ferenc csoport 1985 és 86 években számítógépi programot dolgozott ki a karsztkorrózió dinamikájának kvantitatív leírására. E programot a stabilitásvizsgálathoz úgy használták fel, hogy a kezdeti koncentráció-adatokat eltolták az egyensúlyi értékhez képest, így a számítógép modellezte az instabil kémiai állapotváltozásokat. Eredmény: a számítások egybeestek a kísérleti tapasztalattal a barlangi állóvizek Ca és HCO<sub>3</sub> koncentrációja, valamint a pH változását illetően, de eltérést mutattak a csepegő- és forrásvizek esetére.

#### **Következtetések**

1. A vízminták pH-ja azonnal megváltozik a CO<sub>2</sub> elillanása miatt.
2. Leggyorsabban a barlangi csepegővizek változtatják összetételüket, leglassabban pedig a forrásvizek.
3. A kicsapódás kezdetéhez tartozó kritikus túltelítettség 8,1 pH-val jellemezhető.
4. A vizek viselkedésének számszerű leírásához ismerni kell a különféle mészkövek oldhatósági szorzatát (nem elég a számításokat végtelenül nagy kalcit-oldhatóságra alapozni).

### **A denevérek tavaszi kirepülésének, ill. őszi elhelyezkedésének térbeli és időbeli törvényszerűségei**

(Takácsné Bolner K.—Bekey Imre Gábor csoport)

A Bekey csoport tagjai (denevér-számlálási programuk keretében) új típusú vizsgálati módszert alkalmaztak: a Pál-völgyi-barlang egy kijelölt szakaszán minden héten megfigyelték és térképen rögzítették a denevérek elhelyezkedését. Eredményül részletes térbeli és időbeli bontású statisztikákat nyertek a különféle denevérfajok mozgásáról.

Meglepő tapasztalat: a megfigyelt 350 m hosszú barlangrész felsőbb szakaszaiból egy korábbi, alsóbb részeiről egy, az előzőtől határozottan elkülöníthető későbbi hullámban távoztak a denevérek. Ennek oka egyelőre tisztázatlan. A vizsgálatok további megállapítása, hogy az őszi elhelyezkedés után a denevérek nem térnek teljes nyugalomra, hanem egy-két hetente más-más helyre költöznek.

### **Vízalatti bazaltbarlang a Bakonyban**

(Eszterhás I.—Gyurman Cs.—Az Alba Regia és a Bakony csoport közös tanulmányából)

Az MKBT nemkarsztos barlangok kutatásának hosszútávú programja keretében 1987-ben több kutatócsoport közreműködésével kiszivattyúzták a Halász Árpád-bazaltbarlangból (Bakony-hegység) a vizet, és elvégezték a rendszer tudományos feldolgozását.

A barlang 71,9 m hosszú, részben mesterségesen tágitott. Valószínű, hogy explóziós üregek sorozataként keletkezett, melyet később mesterségesen is alakítottak. Nem kizárt azonban tisztán antropogén eredete vagy lávacső-képződési módja sem. A barlangot teljesen kitölti a víz, mely az üreget befoglaló likacsos szerkezetű bazaltban áramló rétegvízből táplálkozik.

### **A Kőbánya-forrás (Bakony) kettős árhullámai**

(Zentai F.—Alba Regia csoport)

Az Alba Regia csoport csőszpusztai kutatóházában folyó műszerfejlesztések lehetővé tették a külszínre hullott csapadék és a közeli Kőbánya-forrás vízhozamának egyidejű és folyamatos regisztrálását.

Ennek eredményeképpen a beszivárgás és a forrás-működés közötti kapcsolatra hét, igen jó kvantitatív adatsort, ill. grafikont nyertek.

Igen érdekes, hogy rövid, de nagy hozamú (impulzus-szerű) esőzés után a forrás vízhozamgörbéjén két csúcs jelentkezik (1. ábra). Az első csúcs a Kőbánya-forrás feletti hegyoldalra hullott csapadék eredménye, mely a lejtőtörmeléken gyorsan átszivároghatva szinte azonnali vízhozamnövekedést okoz. A víznyelők működése (a barlangon való átfolyás időigénye miatt) csak mintegy hétórás késéssel jelentkezik a forrásban, és az első árhullám időbeli lefutásától lényegesen eltérő grafikonnal jellemezhető.

#### Látszólag tektonikus preformáció nélküli járatok a Pál-völgyi-barlangban

(Takácsné Bolner K.—Bekey Imre Gábor csoport)

A Pál-völgyi-barlang több járatának főtájából hiányzik a tektonikus preformáló hasadék, ill. a kovás kitöltésű repedés. Úgy tűnik, hogy ezek rendellenes fejlődésű folyosók, mert helyzetük nem kapcsolódik tektonikus törésekhez.

A barlang újonnan feltárt részeit vizsgálva azonban kiderült, hogy a szokatlannak tűnő járatok helyzetét is tektonikus törések határozták meg, de az üreg feltöltődése során látszólag „leszakadtak” a hasadéktól. Ennek magyarázata az, hogy a Pál-völgyi-barlang járataira oly jellemző (Kraus által leírt) „b” szelvény oldalsó része a feltöltődés során „szifonszerűen” elzáródik a „b”-szelvény szarától, azaz a preformáló hasadéktól (2. ábra).

Erre a „lefűződésre” több példát is találtak, ami barlanggenetikai jelentőségén túl a feltárások tervezésénél is fontos ismeret lehet.

#### Veszélyes talajszennyezések az Alba-Regia-barlang környékén

(László Z.—Alba Regia csoport)

Három felszíni és két barlangi mintavételi helyről származó talajmintát szennyeződésre nézve megvizsgáltak. A vizsgálatokat tavasszal (a vetemények kihajtásának kezdetén) és ősszel (a betakarítást követően) végezték.

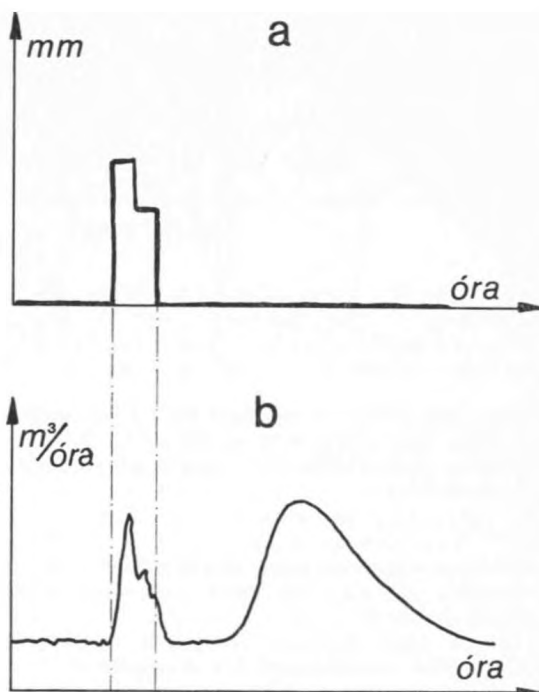
Az analízisből kiderült, hogy a barlangot elsősorban a N, P, Cu, Mg, Mn szennyezi. Meglepő eredmény volt, hogy a tavaszi mérés idején a barlangban olyan mennyiségben mutatkozott arzén (szerves foszfor), amely elérte az aktív hatóképesség alsó határát (0,8—1 ppm). Ugyanakkor a külszínen arzén „már” csak lebomlási határértéken volt kimutatható (0,2 ppm). Következésképpen a barlangban (U-szifonban) e mérgező anyag felhalmozódott!

Az őszi mérés után az U-szifonban arzént már nem észleltek, feltehetőleg a nyári esőzések révén kimosódott.

#### A budapesti üregrendszerekkel kapcsolatos 19 barlangföldtani, megoldásra váró kérdés

(Kraus Sándor egyéni pályázatából)

A budai hévizes barlangok kialakulásával, fejlődésével, képződményeikkel kapcsolatban számos,



1. ábra. A Kőbánya-forrás kettős árhulláma. a = a külszínre hullott csapadék mennyisége, b = a forrás vízhozamgörbéje.

a földtani kutatás eddig kevesek által vizsgált kérdését, megoldatlan problémáját gyűjtötte össze Kraus. E kérdések egyben kihívást is jelentenek kutatóinknak és bizonyos mértékben tudományos programot is kijelölnek.

1. A budai barlangokat az oligocén során kialakult tektonikus repedések preformálták. E repedéseket, réseket kalcit- és baritkristályok borították be (ember számára járható hasadék kevés ismert ebből a szakaszból).

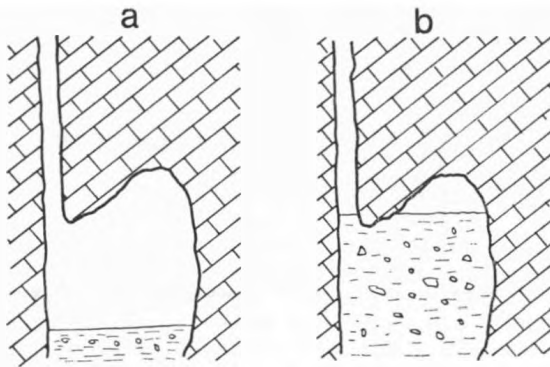
#### Kérdések:

- A tektonikus rések kialakulása után történt-e oldódás?
- Milyen volt, ill. miképpen változott a repedéseket átjáró oldat hőmérséklete és annak vegyi összetétele, amely a barit és kalcit kirakódásához vezetett?

2. A miocén andezit-vulkánosság mellékhatásaként a már kialakult repedésekben olyan oldatok áramlottak, melyek baritot raktak ki, a környező kőzeteket átkovásították és a sárgás színű mészkő Fe<sup>III</sup> ionjait eltávolították, melyek hatására az kifehéredett. Az átalakult kőzetben előforduló Bryozoa telepdarabok és Pectenidae-félékhez tartozó kagylók héja átalakult (ma már nem karbonátos anyagok építik fel).

#### Kérdések:

- Milyen volt az átalakítást végző vulkáni oldatok vegyi összetétele és hőmérséklete?
- Mi az eocén mészkő kovásodásának vegyi folyamata?



2. ábra. Barlangjáratok „lefűződése” a preformáló tektonikus hasadékról, a = a „b” szelvény eredeti alakja, b = feltöltődött és szifon-szerűen két részre szakadt szelvény.

- c) Miképpen távozott a mészkőből a  $Fe^{III}$  ion?  
 d) Hogyan jött létre (ill. ebben a fázisban jött-e létre) a barit?  
 e) Milyen vegyi folyamat vezetett a Bryozoa és Pectinidae maradványok átalakulásához?

3. A budai hévizes barlangok a Duna partján feltörő hévizek és a hideg karsztvíz keveredési korróziója révén jöttek létre. Az errózióbázis sülyedésével a források (és a forrásbarlangok) egyre mélyebbre kerültek. A néhai forrás-szintet jelzik a forrásmészkő-foltok. Azok előfordulása a 220, 160 és 100 m tengerszint feletti magassághoz kötődnek.

**Kérdések:**

- a) Mi okozza a forrásszintek „lépcsős” vándorlását?  
 b) Miért csak a legmagasabb forrásszinthez tartozó forrásbarlang (Ferenc-hegyi) falán találhatóak ún. kanál (hullám)-kagylók?

- c) Milyen kapcsolat van a különböző szinten elhelyezkedő barlangok és a forrásmészkő-előfordulások között?  
 d) Milyenek voltak az egyes barlangokban az áramlási és oldódási viszonyok? Mi okozza a Ferenc- és Szemlő-hegyi, valamint a Pál-völgyi- és Mátyás-hegyi-barlangok eltérő jellegét (járatsűrűség, járatméret, gömbfűlkés formák).

4. Budai hévizes barlangjaink jellegzetes képződményei a járatfalakat borító borsókővek, karfiolok, kalcitlemezek, a hasadékokat kitöltő, szívacsos szerkezetű kalcitok és az ún. „karácsonyfakúpok”.

**Kérdések:**

- a) Milyen fizikai-kémiai folyamatok eredményezték a borsókő kiválását?  
 b) Mi okozza a borsókő rétegzettségét?  
 c) A borsókő kalcitként vagy aragonitként vált-e ki?  
 d) A borsókő kiválásnak miért nincs felső szintje?  
 e) Mi okozza a borsókővekben található fekete réteget? (baktériumok)  
 f) Tulajdonképpen mik a „karácsonyfák”, hogyan jöttek létre?  
 g) Hogyan alakult ki (oldódott vissza) a „kalcit-szívacs”?

5. A Rózsadomb környékének sűrűn beépített területén geofizikai fúrásos üregkutatás gyakorlatilag eredményesen nem valósítható meg. Az építkezések azonban megkövetelik a beépítendő terület alapos mérnökgeológiai ismeretét.

**Kérdés:**

- a) Miképpen lehet kimutatni a felszín alatt 2–60 m mélységben levő barlangjáratokat sűrűn lakott területen?

*Összeállította: dr. Szunyogh Gábor*

## ID. KALMÁR LÁSZLÓT 75. SZÜLETÉSNAPIJÁN KÖSZÖNTÖTTÜK

Kalmár László Budapesten született 1912-ben. A budapesti tudományegyetemen matematika-fizika tanári oklevelet szerzett. Középiskolában, majd a Budapesti Műszaki Egyetem matematika tanszékén tanított. Utóbb a Magyar Optikai Műveknél mint tudományos kutató dolgozott nyugdíjba vonulásáig.

A barlangok világával — mint annyi más fővárosi fiatal — a Solymári-ördöggyukban ismerkedett meg, ahol barátjaival, kamasz társaival, ahogy akkor nevezték: kofalámpákkal járták keresztül-kasul a barlang szerteágazó labirintusát. 1933-ban a Budapesti Egyetemi Turista Egyesületnek (BETE) és azon belül a barlangkutató szakosztálynak tagja lett. Számos eredményes barlangkutató munkában vett részt, de önállóan nem publikált. Nevével a Barlangvilág 1940. áprilisi számában találkozunk, ahol a BETE tisztújító közgyűléséről számolt be rövid írásában. Részt vett a Mátyás-hegyi-barlang Centenárius szakaszának feltárásában, majd gyakorlatilag jórészt ő végezte a barlangról készült Jaskó-féle térkép felmérési terepmunkáit, számításait és

felrakását. Fiatal barlangászaink, amikor a Mátyás-hegyi-barlangban felmászunk a Laci-lépcsőn, talán nem is tudják, hogy felfedező társai annak idején Kalmár Lászlóról nevezték el ezt az általa fellépő kövekkel megkönnyített kapaszkodót. Kalmár László utóbb karsztvízhozam-méréseket végzett a Bükkben. A BETE megszűntetése után, 1954-ben a Budapesti Vörös Meteor Természetbarát Szakosztály tagja lett, ahol egyik ösztönzője volt a barlangász csoport megszervezésének. Később a Magyar Optikai Műveknél, majd a Hegyvidéki Természetbarát Egyesületnél is szervezett barlangász csoportot.

75. születésnapján a Mátyás-hegyi-barlangba vezetett túrát, ahol több régi társa és a részben általa nevelt újabb barlangász nemzedék számos fiatal tagja köszöntötte a jubilánst. Köszönti őt a magyar barlangkutatók egész nagy családja is, szívből kívánva, hogy még sokáig oktassa, nevelje jó egészségben a barlangkutatók újabb nemzedékeit.

*Dr. Dénes György*