B-374/99

JELENTÉS

A BEKEY IMRE GÁBOR BARLANGKUTATÓ CSOPORT 1998. ÉVI MUNKÁJÁRÓL

Takácsné Bolner Katalin
kutatásvezető-helyettes

Kiss Attila
csoportvezető, kutatásvezető

Budapest, 1999. szeptember

Tartalomjegyzék

1998. évi munkaterv 3

ÖSSZEFOGLALÁS /*Takácsné Bolner Katalin*/ 4

FELTÁRÓ ÉS ÁLLAGVÉDELMI TEVÉKENYSÉG 9

A Pál-völgyi-barlang feltáró kutatása /*Kiss Attila - Tóth Attila*/ 9

Az ujonnan feltárt szakasz ismertetése /*Takácsné Bolner Katalin*/ 16

Állagvédelmi munkák /*Kiss Attila*/ 19

TUDOMÁNYOS MUNKÁK 21

A Pál-völgyi-barlang denevérállományára vonatkozó megfigyelések 21

A.) Az átfogó denevérszámlálás eredményei /*T. Bolner Katalin*/ 21

B.) A Bejárat - Y-folyosó közötti szakasz rendszeres regisztrálásának értékelése /*Takácsné Bolner Katalin - Füredi Valéria*/ 25

"Barlangi kelyhek" előfordulása a Pál-völgyi-barlangban /*T. Bolner Katalin*/ 32

Cseppkő-visszaoldódási jelenségek a Pál-völgyi-barlangban /*Füredi Valéria - Takácsné Bolner Katalin*/ 36

Hidrológiai megfigyelések a Pál-völgyi-barlangban /*Tamasi Péter*/ 48

Hőmérsékletmérések a Pál-völgyi-barlangban /*Füredi Valéria*/ 50

Kiválás-morfológiai megfigyelések a József-hegyi-barlangban /*Takácsné Bolner Katalin*/ 52

Alkalmi denevérmegfigyelések a Pilis-hegység egyes barlangjaiban /*Tamasi Dóra*/ 59

DOKUMENTÁCIÓS MUNKÁK 60

Térképező munkák /*Takácsné Bolner Katalin*/ 60

Mérési jegyzőkönyv 61

Fotodokumentáció /*Kiss Attila*/ 63

CSOPORTÉLET /*Kiss Attila*/ 64

Térképmelléklet:

PÁL-VÖLGYI-BARLANG

A Delfin-folyosó Ny-i oldalágának 1998-ban feltárt folytatása M = 1 : 250

Magyar Karszt- és Barlangkutató Társulat
BEKEY IMRE GÁBOR Barlangkutató Csoport

1998. ÉVI MUNKATERV

A csoport kutatási területe: Pál-völgyi-barlang és a -kőfejtő barlangjai

Csoportvezető: Kiss Attila

Feltáró kutatások

A bontási munkák folytatása a Pál-völgyi-barlang végpontjain; kiemelten a Vetkőztető-hasadék és az 1994-ben felfedezett Jubileumi-szakasz között húzódó "Nagy Fehér Folt" feltárása érdekében.

Tudományos munkák

A Pál-völgyi-barlang denevérállományára vonatkozó megfigyelések folytatása: februárban átfogó számlálás, a nyugalmi időszakban kéthetenkénti regisztrálás a Bejárat - Y-folyoso közötti szakaszon.

A barlangföldtani (morfogenetikai, ásványtani, stb.) vizsgálatok folytatása a Pál-völgyi-barlangban.

A Pál-völgyi-barlang időszakos tavára és csepegő vizeire vonatkozó hidrológiai megfigyelések folytatása, különös tekintettel a barlang 1993-ban feltárt szakaszára.

A hőmérséklet- és radonmérések folytatása a Pál-völgyi-barlangban.

Dokumentációs munkák

A Pál-völgyi-barlang közelmúltban feltárt, illetve újonnan feltárásra kerülő szakaszainak részletes térképezése és fotodokumentálása.

Egyéb tevékenységek

Egyhetes nyári kutatótábor a Pál-völgyben.

Résztvétel a Társulat vándorgyűlésén és egyéb rendezvényein.

Gyakorló és ismeretbővítő túrák hazai és külföldi barlangokban, karsztterületeken.

Alkalmi túravezetés hazai és külföldi barlangkutató csoportok számára a Pál-völgy-barlang nem kiépített szakaszain.

Budapest, 1998. január 9.

Kiss Attila
csoportvezető

Takácsné Bolner Katalin
kutatásvezető

ÖSSZEFOGLALÁS

FELTÁRÓ TEVÉKENYSÉG

Csoportunk hagyományos kutatási területén, a Pál-völgyi-barlangban 1998 folyamán összesen 1255 munkaórát fordított feltáró kutatásokra. Az összesen 12 ponton végzett bontási munkák a Vetkőztető-hasadék és a Jubileumi-szakasz között húzódó "Nagy Fehér Folt" feltárását célozták, és összességükben 320 m hosszúságú új járatszakasz megismerését eredményezték.

A legjelentősebb feltárás a **Delfin-folyosó Ny-i oldalágában** történt, ahol az 1985 óta ismert végpont megbontásával március és július között több részletben egy 275 m összhosszúságú, ám szálkőben záródó vagy tektonikusan elmetszett végpontjaival a továbbkutatás szempontjából végül zsákutcának bizonyuló új járatrész nyílt meg. A hasadékjáratok, gömbfülkesorok és tágas alagútjáratok váltakozásából álló, NyÉNy-i irányba tartó új szakaszt helyenként vasas-mangános rétegekkel tagolt vízalatti kalcitkiválások és különféle cseppkőalakzatok díszítik, mely utóbbiak közül kiemelkedő jelentőségűek az ÉNy-i végpont sekély cseppkőmedencéiben talált, s hazánkból eddig ismeretlen kiválástípust képviselő vázkristály-kelyhek.

A "Nagy Fehér Folt" DK-i előterében, a barlang 1993-ban felfedezett szakaszán két kisebb továbbjutás történt: a **Lepény-terem** ÉNY-i omladékában augusztusban egy kisebb termet; a **Fodros-folyosó** ÉNy-i folytatásaként induló kuszoda végén pedig novemberben egy, a továbbkutatás szempontjából is ígéretes szabad üregrészt tártunk fel. A Negyedik Negyed felőli másik támadási pont, a **Kiskarácsony-ág** DK felé mutató oldalágának tavaly újraindított bontása viszont negatív eredménnyel zárult: az előre elszűkülő szelvény agyagos kitöltése felfelé is bonthatatlanul bekeményedett.

1998. évi feltáró kutatásaink eredményeként a Pál-völgyi-barlang ismert hossza már meghaladja a 12,7 km-t; teljes függőleges kiterjedése pedig az új rész legmagasabb pontján mért 233,0 m Bf. értékkel 113,9 m-re növekedett.

TUDOMÁNYOS MEGFIGYELÉSEK, VIZSGÁLATOK

A Pál-völgyi-barlangban telelő **denevérállomány átfogó felmérését** 1998-ban a korábbi évekhez képest kissé korábban, február 8-án végeztük el. A számlálás az elmúlt két évvel nemcsak gyakorlatilag azonos össz-létszámot: 103 példányt eredményezett, de azokhoz igen hasonló faj szerinti (73 kis és 4 nagy patkósorrú denevér, illetve 20 nagy termetű és 6 kis termetű simaorrú denevér) és területi megoszlást is.

A barlang Bejárat - Y-folyosó közötti szakaszán december elejétől május elejéig egy-két hetes időközökkel végzett **rendszeres denevér-regisztrálás** viszont több rendhagyó megfigyelést hozott. Igy az állomány begyűlése az adott szakaszra szokatlanul korán, már a december 7-i első számlálás időpontjára befejeződött; a szakasz a csúcslétszámot (44 példány) egy erőteljes, az állomány lefeleződését jelentő létszámcsökkenést követően, a március 22-i számlálás alkalmával érte el; s feltehetően e köztes "mozgolódásra" vezethető vissza a tartósabb nyugalomban lévő példányok feltűnően alacsony száma is.

A Delfin-folyosó oldalágából feltárt új szakasz cseppkőmedencéiben észlelt, a csúcsukon álló üreges gúlácskákra emlékeztető "**vázkristály"-kelyhek** nemcsak a Pál-völgyi-barlang, de a hazai barlangok kiválás-együttesében is újdonságnak számítanak. Kialakulási körülményeiket vizsgálva és összevetve a nemzetközi ismeretekkel valószínűsíthető, hogy itteni előfordulásuk a medencék fokozatos vízszintemelkedését lehetővé tévő környezetnek, illetve e cseppkőmedencék különösen nyugodt, csepegő vizekkel közvetlenül nem háborgatott vízfelszínének köszönhető.

A barlang cseppkőképződményeire vonatkozó ismereteink az év során egy kedvezőtlen új elemmel: az intenzív csepegések alatt mutatkozó **cseppkővisszaoldódás** jelenségével is kiegészültek. A lepusztulási folyamat okainak és előrehaladási sebességének megismerése érdekében megkezdtük e jelenségek és előfordulási körülményeik részletes, a barlang egészére kiterjedő felmérését és dokumentálását; amely már az eddig átvizsgált központi zónában is sajnos több tucat pozitív észlelést eredményezett. Az eddigi megfigyelések alapján a lepusztulást eredményező csepegések intenzitása a nem hallható gyakoriságútól a 84 (!) ml/percig, esésmagassága 0,2 m-től 6 m-ig terjedt, azaz egyaránt tág határok között változott; ám a feltűnően intenzív csepegések alatt e jelenségek szinte minden esetben észlelhetők voltak.

Hidrológiai megfigyeléseink alapján a Pál-völgyi-barlang mélypontján lévő Mozaik-terem időszakos tava 1998-ban ismét jó korrelációt mutatott a barlang különféle pontjain jelentkező rendellenes intenzitású vízbeszivárgásokkal. Az év első hónapjaira már mintegy 2,2 m mélységű tó a Kis-kanyon 1997. szeptembere óta tartó vízbefolyásának március eleji megszűnésével apadni kezdett, majd nyár elejére teljesen kiszáradt; év végére azonban a terem alját -- párhuzamosan a Fodros-folyosóban hetek óta észlelhető, min. 3 l/perc összhozamú újabb vízbetöréssel -- már ismét 105 cm mélységű víz borította.

A Pál-völgyi-barlang **klimatológiai vizsgálata** keretében a Nagy Falnál és a Tollas-teremben rendszeres, négy további ponton szórványos hőmérsékletmérések történtek. A mért adatok közül egyedül a Delfin-folyosó augusztusi 10,8 °C-os maximumhőmérséklete képvisel új szélsőértéket az eddigi tapasztalatokhoz képest; de az átlagosnál alacsonyabb volt (az eddigi harmadik legalacsonyabb értékkel) a Nagy Fal februárban mért 7,5 °C-os minimumhőmérséklete is.

A **József-hegyi-barlangban** tett látogatásunk alkalmával végzett megfigyelések két, hazánkból korábban ismeretlen (de a nemzetközi szakirodalomban is csak a közelmúltban leírt) kiválástípus jelenlétét valószínűsítik: a sztalaktitokra emlékeztető, de víz alatt képződő "medenceujjakat" (pool fingers) a Kinizsi-pályaudvar É-i oldalán, míg az alul vízszintes síkban végződő borsókő-aragonit csoportokból álló "tálcák" (trays) több képviselőjét a Fagylaltos-folyosóban véltük felismerni.

A túratevékenységünkhöz kapcsolódó **alkalmi denevérmegfigyelések** keretében március 29-én a Papp Ferenc-barlangban elszórtan 8 kis patkósorrú és 1 simaorrú denevért; a Szabó József-barlangban pedig 1 kis patkósorrú, 2 kistermetű és 12 nagytermetű simaorrú denevért regisztráltunk.

DOKUMENTÁCIÓS MUNKÁK

1998. évi **térképezési** munkáink keretében az új feltárások tájékozódó jellegű vázlatos felmérését már az első bejutással egyidőben, vagy a feltárást követő héten elvégeztük. A feltárás nagyságrendjére való tekintettel később megtörtént a Delfin-folyosó Ny-i oldalágából induló új szakasz részletes, függőkompaszos felmérése is, melynek kapcsolásához az oldalág korábban ismert részének újramérését is el kellett végeznünk. Mindezek összesen 308 fm hosszúságú poligonmérést képviseltek, melynek alapján 1 : 250 léptékű alaprajzi térkép készült.

Fotodokumentációs tevékenységünk során színes felvételeket (papírképet és diát) készítettünk a Delfin-folyosó Ny-i oldalágából induló új szakasz dokumentálásához, folytattuk a Jubileumi-szakasz diafelvételeken történő feldolgozását, s készültek dokumentációs jellegű felvételek a csoportunk által felkeresett egyéb barlangokban is.

CSOPORTÉLET

Kutatócsoportunk tevékenységében 1998-ben 27 fő vett részt. A Pál-völgyi-barlangban végzett rendszeres hétvégi kutatómunka mellett augusztusban egyhetes kutatótábort szerveztünk a Pál-völgyi kőfejtőben, két alkalommal tartottunk kötéltechnikai gyakorlatot a Hét-lyuknál, s túratevékenységünk keretében a Budai-hegység, a Pilis és az Aggteleki-karszt 10 barlangjában jártunk. A Társulat központi rendezvényei közül az Aggteleken rendezett Vándorgyűlésen 18 fő, a miskolci Szakmai Napokon 3 fő képviselte csoportunkat; a Jósvafőn rendezett Hágó-kupán pedig egy csoporttal és négy egyéni versenyzővel indultunk. Egy tagunk részt vett az egyhetes Baradla Élettani és Klimatológiai Táborban, valamint az olaszországi Monte Cavallo barlangi expedíción. Mindezeken túlmenően 10 alkalommal kalauzoltunk vendégkutatókat (összesen 70 főt) a Pál-völgyi-barlang általunk feltárt szakaszain.

/Takácsné Bolner Katalin/

FELTÁRÓ ÉS ÁLLAGVÉDELMI TEVÉKENYSÉG

A PÁL-VÖLGYI-BARLANG FELTÁRÓ KUTATÁSA

A barlang kataszteri száma: **4762/2**

Az 1998-ben feltárt szakaszok hossza felmérve:		275 m
	becsülve:	45 m
A barlang ismert hossza 1998. december 31-én:		12.706 m
	ebből térképezve:	7.489 m
	vázlatosan felmérve:	4.432 m
	becsülve:	785 m

Csoportunk hagyományos kutatási területén, a Pál-völgyi-barlangban az év során megújított kutatási engedély birtokában folytatta a feltáró kutatásokat. E munkák 1998-ban ismét a Jubileumi-szakasz és a Vetkőztető-hasadék között elhelyezkedő "Nagy Fehér Foltra" irányultak, ahová részben korábbi bontások folytatásával illetve újraindításával, részben újabb pontokon próbálkozva kíséreltünk meg bejutni. Az év során összesen 1255 munkaórát fordítottunk feltáró kutatásokra, s 12 ponton végeztünk bontási munkákat, melyek mindösszesen 320 m hosszúságú új járatszakasz megismerését eredményezték. Az egyes bontási helyeket és az új feltárásokat a mellékelt áttekintő térkép szemlélteti.

1998. évi legjelentősebb feltárásunkat egy eddig figyelmen kívül hagyott végpont: a **Delfin-folyosó Ny-i oldalágának** megbontása eredményezte, amelynek apránként, 20-80 m-es szakaszokban feltáruló folytatása márciustól augusztusig folyamatos munkát biztosított csoportunk tagjai számára.

Az 1985 óta ismert, jelentéktelennek tűnő oldalág továbbkutatásával korábban részben a Delfin-folyosóval közel párhuzamos járatirány, részben a végponti zóna omlásveszélyesnek ítélt volta miatt nem foglalkoztunk; ismételt átvizsgálására most a csak nehézkesen megközelíthető, s nem minden aktív kutatónk számára hozzáférhető Kiskarácsony-ági bontás esetleges alternatívájaként került sor. E szemle az emlékeinknél kedvezőbb helyzetet mutatott: a végpont előtt a járatban fennakadt omladéktömbök stabilnak bizonyultak, s a végpontot alkotó fülke (1) aljzatát borító tömböket elmozdítva, azok alatt bontható törmelékkitöltést találtunk. A "kímélő" programként, március elején megkezdett talpsüllyesztés meglepő módon már három műszak alatt továbbjutást eredményezett: a fülke jobboldalán mutatkozó repedés alatt <u>március 15-én</u> egy tágas, mereden lejtő üregrész nyílt meg, amelyből kiindulva összesen mintegy 50 m járatot lehetett szabadon bejárni.

A két párhuzamosan, de különböző szinten húzódó járatból álló új feltárás (mely utóbb a bontás megkezdését motiváló okok alapján a *Szenior-ág* elnevezést kapta) továbbkutatására két lehetőség kínálkozott, ezek közül hossza és szelvénymérete alapján az alsó tűnt ígéretesebbnek. Igy a következő hétvégén itt láttunk munkához, ám az agyaggal feltöltött járat rövid próbabontás után egy nagy tömbökből álló omladékra torkollott. A párhuzamosan folyó vázlatos felmérés helyszíni felrajzolása alapján ugyanakkor az is kiderült, hogy ezzel a Vetkőztető-hasadék torkolati omladékához jutottunk alulról vissza, amit az átkopogás rögtön igazolt is, a munka folytatása itt tehát értelmetlenné vált.

Igy a következő alkalommal, <u>április 5-én</u> a felső végpont (2) bontását kezdtük el, ahol a cementált kitöltésből álló mennyezet alatti laza üledékbefolyást eltávolítva gyorsan haladtunk előre. Alig 1 m után a cementált főte megszűnt, s a változatlanul laza kitöltésben, felfelé folytatott bontás

hamarosan át is szakadt. Egy széles, de alacsony termecske nyílt meg, amelynek NyÉNy irányba forduló folytatásában 25 m hosszúságban tudtunk előrehaladni. Itt a járat végét egy újabb, meredek agyagbefolyás torlaszolta el, ám az érzékelhető enyhe légmozgás folytatást sejttetett.

A felfelé irányuló bontás (3) kezdetben agyagban, majd kalcitlemez-törmelékben, végül egyre lazább omladéktömbök között haladt, mely utóbbiakat a munkakötél végére kötött vasmacska segítségével sikerült távolabbról, viszonylag védett fedezékből leomlasztani. A negyedik műszak mintegy 5 m magasságban, <u>május 17-én</u> szakadt át, s az átbontott zóna felett egy változatlanul NyÉNy felé tartó, omladékokkal tagolt hasadékjárat tárult fel. A szakaszosan balra tolódó jellege miatt később *Kétbalkezes-folyosónak* elnevezett járat 50 m után ellaposodó gömbfülkesorral, szálkőben zárult, ám a közvetlenül előtte balra kifutó kovazóna alatt keskeny légrésre lettünk figyelmesek.

A következő leszállás során, <u>június 1-én</u> itt folytattuk a munkát (4). A laza kovatörmelék kitakarításával mintegy 2 m után a járat már kúszható méretűvé vált, s rövidesen egy alagútszerűen tágas, ÉNy-DK irányú folyosóba: a *Metróalagútba* torkollott, melynek alsó (DK-i) végét meredeken lebukó homlokfal, felső (ÉNy-i) végét omladék zárta le. Ez a nap ismét mintegy 50 m szabadon bejárható barlangszakasz feltárását eredményezte.

A két újabb végpont továbbkutatása párhuzamosan kezdődött meg. A folyosó alsó -- a Kripta térsége felé irányuló -- végpontján, a meredeken lebukó homlokfal mentén indított bontás (5) gyors, de jelentéktelen eredményt hozott: itt <u>június 7-én</u> egy 18 m hosszúságú, szűk, a Kriptával párhuzamos kis hasadék tárult fel. A felső végponton kezdetben felfelé kíséreltük meg az omladék leküzdését, itt azonban rövidesen egyre nagyobb tömbök torlaszolták el a járatot, végül a legmagasabb ponton látható belógó gyökerek kilátástalanná tették a

további munkát. Igy a bontást az omladék alsó szintjén, az oldott bal fal mentén szintben folytattuk (6). Az agyaggal és kisebb-nagyobb kőtömbökkel kitöltött szakasz áttörése négy műszakot vett igénybe: július 12-én ismét szabad járat nyílt meg előttünk. Egy omladékheggyel két részre tagolt tágas üregrészbe jutottunk, amely utóbb az egész barlang legmagasabb ismert pontjának bizonyult *(Kilátó-terem)*; innen pedig egy kis párhuzamos hasadékon át egy újabb ÉNy-DK irányú, széles, de rövidesen mindkét irányban záruló folyosóba ereszkedhettünk le. Ez alkalommal a továbbjutás hossza mintegy 80 m volt.

E legújabb szakasz továbbkutatása volt a fő célpontja augusztusi kutatótáborunknak is, ez azonban újabb eredményt már nem hozott. A Kilátó-terem ÉNy-i végén, a járatszakasz főirányának megfelelően kifutó kovazóna előterében (7) végzett kétműszakos talpsüllyesztés csak a szálban álló kova egy kis beöblösödését tárta fel; a legbelső folyosó DK-i végpontján, a járat tengelyirányában indított bontásban (8) pedig néhány műszaknyi agyagkitermelés után az addig laposan aláhajló főte függőleges homlokfalba ment át. A szakasz egyéb részein többszöri átvizsgálásra sem találtunk bontásra alkalmas pontot: a legbelső folyosó ÉNy-i végpontja szálkőben elszűkül; ennek közelében a DNy-i fal mentén kifutó keskeny kovazóna előterében a talpsüllyesztést vastag cseppkőkéreg lehetetleníti el; a Kilátó-terem legmagasabb pontja közelében, a K-i oldalfalban mutatkozó ablakocska mögötti omladék megbontását pedig a tömbök közötti márgadarabok és a felszín közelsége teszik kilátástalanná.

Az új feltárás elhelyezkedése egyúttal a mindeddig a "Nagy Fehér Folt" kulcsának tartott, ám kézi eszközökkel már nem bontható Nyest-folyosó továbbkutatását is okafogyottá tette; s az új szakasz továbbtárási lehetőségének megszűnésével szinte egyidejűleg lehetetlenült el a Negyedik Negyed felőli

harmadik támadási pont, a **Kiskarácsony-ág** DK felé mutató oldalágának (9) tavaly újraindított, s az év első hónapjaiban intenzíven folytatott bontása is. Itt a jobboldali fal mentén mutatkozó tágasabb szelvényrész agyagkitöltésének bontásával március közepéig mintegy 4-5 m-t haladtunk előre; amikoris a Delfin-folyosó oldalágában történt feltárás a munkaerő átcsoportosítását kívánta meg. A munka csak augusztusi kutatótáborunkban folytatódott, ám alig két műszak után sajnos az addig viszonylag tágas oldott szelvény előre tenyérnyi hasadékká zárult össze, agyagos kitöltését pedig felfelé kézi eszközökkel bonthatatlanul kemény, cementált homokkőréteg váltotta fel.

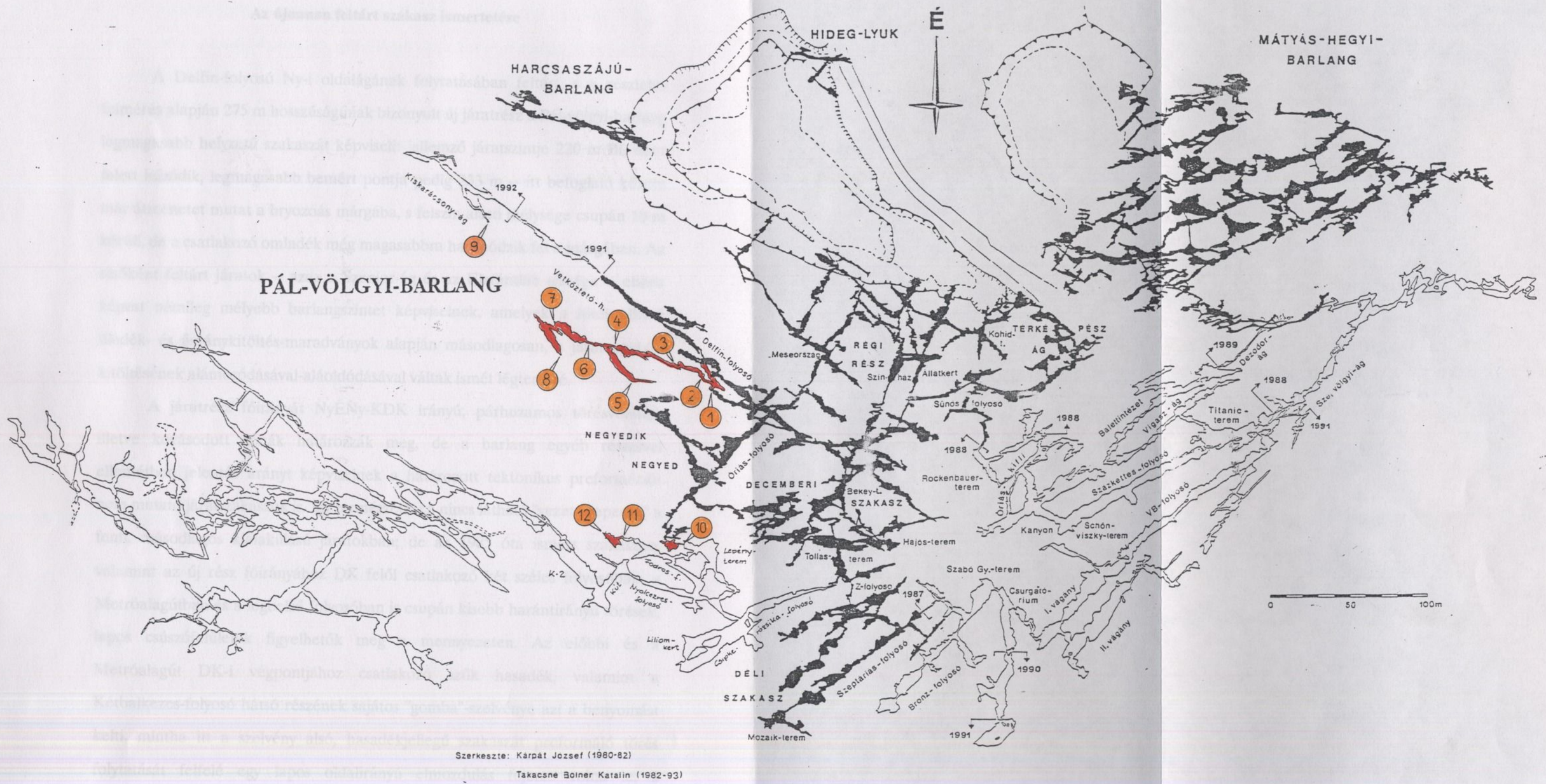
Mindezek után a "Nagy Fehér Folt" feltárására irányuló kutatások annak DK-i előterébe, a barlang 1993-ban felfedezett szakaszába helyeződtek át. Ennek első lépéseként ismételten átvizsgáltuk a fehér folt felé mutató zónát, amelynek során nemcsak a Fodros-folyosó végén induló kuszoda 1994-ben felhagyott bontását ítéltük folytatásra érdemesnek, de a **Lepény-terem** ÉNY-i omladékának tömbjei között is egy továbbjutást sejttetően sötétlő repedésre (10) bukkantunk. Ezt kutatótáborunk utolsó napján, augusztus 8-án sikerült annyira kitágítanunk, hogy a csoport legvékonyabb tagjai átpréselődhettek a szűkületen, ami mögött egy oldott mennyezetű termecske nyílt meg. Bár e termecskéből három irányban is kis oldaljáratok indultak, azok rövidesen beszűkültek; s minthogy jelentősebb volumenű kutatásokat a bejárati szűkület erősen szelektív volta nem tett lehetővé, ez a továbbjutás mindösszesen csupán kb. 20 méternyi feltárást eredményezett.

Az év utolsó hónapjai a **Fodros-folyosó** ÉNy-i folytatásaként induló kuszoda (11) újraindított bontásával teltek, ahol a munkát annakidején, még a Jubileumi-szakasz felfedezése előtt, a Goffri-bontás biztatóbb volta miatt hagytuk fel. A bontás irányát az oldott kis kúszójáratot felváltó omladékban a

hatalmas tömbök agyaggal kitöltött hézagai határozták meg; a kitermelt anyagot pedig egészen a kuszoda bejáratáig kellett kiszállítanunk. Ez novemberre már öt fő munkáját igényelte, végre november 22-én átjutottunk az omladékon. A bontás egy kisebb terembe lyukadt, amelyből K felé az omladék fölé lehetett visszajutni, ellenkező végpontját pedig egy kifutó kovazóna alatt beiszapolt omladéktömbök torlaszolták el. A kutatás az év hátralévő részében ezen a ponton folytatódott (12); a feltárt szabad járathossz itt összesen 25 m-re volt becsülhető.

1998. évi feltáró kutatásaink eredményeként tehát a Pál-völgyi-barlang ismert hossza már meghaladja a 12,7 km-t; teljes függőleges kiterjedése pedig az új rész legmagasabb pontján mért 233,0 m Bf. értékkel 113,9 m-re növekedett. A kutatómunkák során baleset, omlás vagy egyéb rendkívüli esemény nem történt.

/Kiss Attila - Tóth Attila/



Szerkeszte: Kárpát József (1980-82)

Takacsné Bolner Katalin (1982-93)

1998. évi feltáró kutatások a Pál-völgyi-barlangban

1 bontási helyek

újonnan feltárt járatok

Az újonnan feltárt szakasz ismertetése

A Delfin-folyosó Ny-i oldalágának folytatásában feltárt, s a részletes felmérés alapján 275 m hosszúságúnak bizonyult új járatrész a Pál-völgyi-barlang legmagasabb helyzetű szakaszát képviseli: jellemző járatszintje 220 m Bf. szint felett húzódik, legmagasabb bemért pontja pedig 233 m -- itt befoglaló kőzete már átmenetet mutat a bryozoás márgába, s felszín alatti mélysége csupán 10 m körüli, de a csatlakozó omladék még magasabbra harapódzik fel a márgában. Az elsőként feltárt járatok -- azaz a Szenior-ág és az Elefántláb térsége -- ehhez képest némileg mélyebb barlangszintet képviselnek, amelyek a főtét alkotó üledék- és ásványkitöltés-maradványok alapján másodlagosan, a járat egykori kitöltésének alámosódásával-aláoldódásával váltak ismét légteressé.

A járatrész főirányát NyÉNy-KDK irányú, párhuzamos törésvonalak illetve kovásodott zónák határozzák meg, de a barlang egyéb részeivel ellentétben jelentős arányt képviselnek a határozott tektonikus preformációt nem mutató járatszakaszok is. Így természetesen nincs látható "vezető repedés" a fenti, másodlagos kialakulású járatokban; de az 1985 óta ismert szakaszon, valamint az új rész főirányához DK felől csatlakozó két széles folyosóban: a Metróalagútban és a legbelső folyosóban is csupán kisebb harántirányú törések, lapos csúszófelületek figyelhetők meg a mennyezeten. Az előbbi és a Metróalagút DK-i végpontjához csatlakozó szűk hasadék, valamint a Kétbalkezes-folyosó hátsó részének sajátos "gomba"-szelvénye azt a benyomást kelti, mintha itt a szelvény alsó, hasadékjellegű szakaszát preformáló törés folytatását felfelé egy lapos oldalirányú elmozdulás fejezte volna le; s elképzelhető, hogy ugyanilyen hatásra vezethető vissza az említett tágas alagútjáratok "vezető repedésének" hiánya is.

A fentieknek megfelelően az új járatrész jellege és arculata is igen változatos: a keskeny-magas hasadékjellegű járatokat a párhuzamos kovazónák közötti kőzettömeg leszakadásával kialakult omladékzónák, kis gömbfülkesorok, az egykori kitöltésmorfológiát idéző mennyezetű részek és széles, boltozatos alagútjáratok tagolják, mely utóbbiak különösen látványos formaelemei a mennyezetükbe mélyülő, s helyenkét több m átmérőjű gömbkupolák. Az idősebb üledék- és ásványkitöltés alá- illetve visszaoldódásával olyan különleges alakzatok is létrejöttek, mint az egykori kitöltésmaradványként a járatot átívelő, enyhén cementált "Homokhíd", és a Fe-Mn és kalcitrétegek váltakozásából álló, körbeoldott "Elefántláb", melyet feltehetően a talprészben feltáruló nagyobb kovatörmelék-darab védett meg -- az üledéktornyok negatív analógiájára -- a visszaoldástól.

A szakasz hévizes ásványkiválásait elsősorban ezek, az Elefántláb térségére korlátozódó, fekete-fehér Fe-Mn és kalcitrétegecskékből felépülő lerakódások képviselik, amelyek látható vastagsága a 60-80 cm-t is eléri. A vastagabb aljzati és vékonyabb mennyezeti kiválásrétegek között fennmaradt "oldalzsebekben" néhol vékony kalcitlemezkék is megfigyelhetők, s összecementálódott kalcitlemezke-tömbök alkották a Kétbalkezes-folyosóba felvezető kürtő átbontott kitöltésének egy részét is. A "zsebek" mennyezeti kiválásrétegéhez helyenként -- így különösen a fenti kürtő előtti oldalfülke bejáratánál -- szokatlan, pár cm szélességű és hosszúságú, sztalaktitszerűen lecsüngő hengeres alakzatok kapcsolódnak, amelyek kétségtelenül ugyancsak víz alatti kialakulásmódúak; elképzelhető, hogy ezek a "medence-ujjak" (pool fingers) gyüjtőnév alatt a közelmúltban elkülönített kiválástípushoz sorolhatók. A mélykarsztos fázis ásványkiválásai közül a barit szép, 1-2 cm élhosszúságú kristályok formájában fordul elő az ÉNy-i végpont előtt kifutó kovazónához kapcsolódva.

Az új járatrész aljzati kitöltésének felszínét jellemzően omladéktömbök és agyagos kőzet- illetve kovatörmelék alkotja; jelentősebb összefüggő agyagfelületek csak egyes védett oldalfülkékben, illetve a Metróalagút mélypontján találhatók, ahol a csepegő-szétfreccsenő vizek szép agyag-mikroformákat is kialakítottak. A kitöltés mélyebb szintjében viszont -- legalábbis a Homokhíd térségében -- több dm vastagságú, csak enyhén cementált durvahomok-réteg is megjelenik.

Az utólag beszivárgó vizekhez kötődő cseppkőképződmények a barlang egyéb részeihez hasonlóan szakaszosan fordulnak elő, főleg az oldalfalat és az aljzatot kérgező lefolyások, kisebb sztalaktitok és sztalagmitok formájában. Jelentősebb képződménycsoport csak az ÉNy-i végpont térségében található, ez azonban nagy felületet borító cseppkőlefolyásaival, a járatrész alját kitöltő, 80 cm vízmélységű, kristálykiválással bélelt tavacskájával, a tavacskát felduzzasztó cseppkő-küszöb jó 70 cm hosszúságú szalmacseppkő-oszlopával, álló- és heliktitekkel is díszített függőcseppköveivel a barlang egyik leglátványosabb képződményegyüttesét képviseli, amelynek legbelső kis cseppkőmedencéi hazai viszonylatban újdonságnak számító kalcit vázkristály-kelyheket is tartalmaznak.

A Nagy Fehér Folt területén feltételezett kiterjedt járatrendszer felfedezése szempontjából végül is zsákutcának bizonyuló új járatrész szakaszos feltárulása szinte minden aktív csoporttagnak juttatott az első bejárás élményéből. Az első bejárások résztvevői *Tóth Attila* (6 szakaszon), *Zentay Péter* (5 szakaszon), *Kiss Attila és Zentay Zoltán* (4 szakaszon), *Baranyai György, Laufer Csaba, Tamasi Péter és Zentay Tamás* (3 szakaszon), *Kiss Gyöngyvér, Müller Ernő és Takácsné Bolner Katalin* (2 szakaszon), valamint *Füredi Valéria, Haraszti Katalin és Hegede Tibor* (1 szakaszon) voltak.

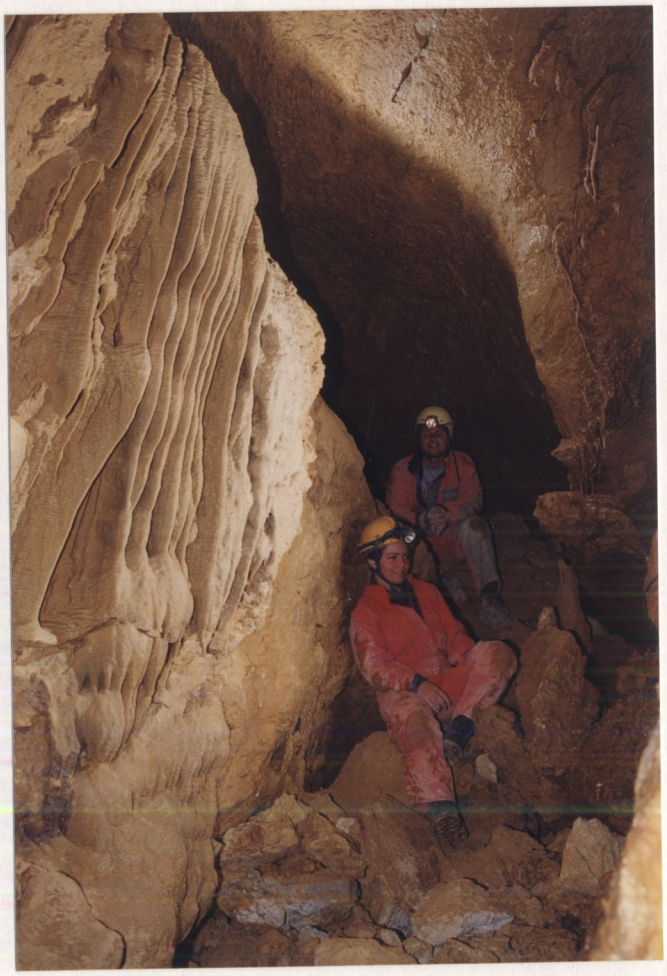
/Takácsné Bolner Katalin/

Az elsőként feltárt járatok egykori kitöltésének két jellegzetes maradványa, az "Elefántláb" (fent) és a "Homokhíd" (lent)

Fekete (Fe-Mn ?) rétegekkel sávozott kalcitkéreg az Elefántláb térségében

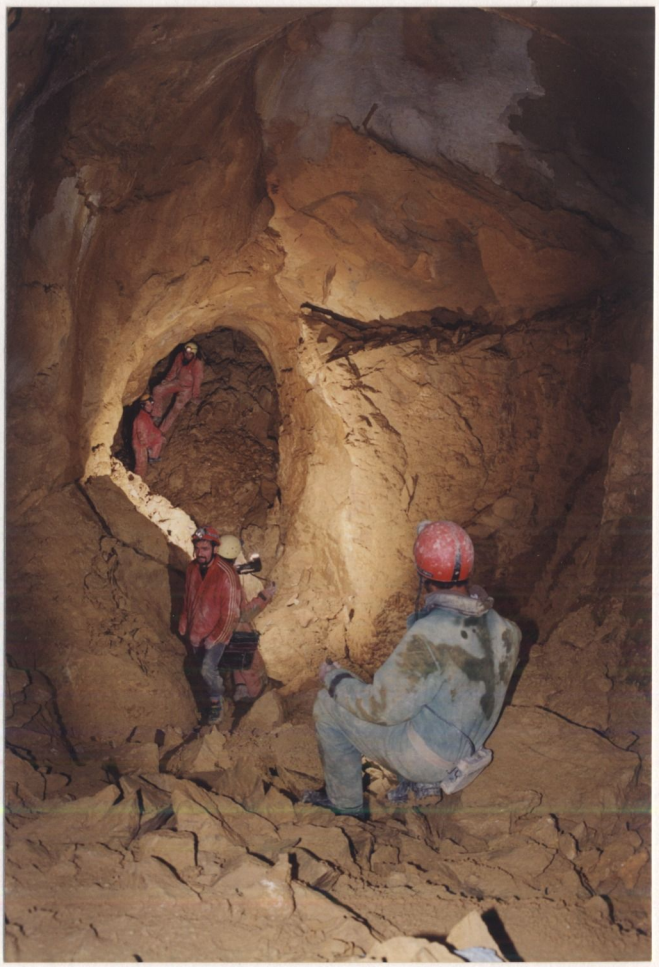
A Kétbalkezes-folyosó kezdeti szakaszát egy hatalmas omladéktömb tagolja

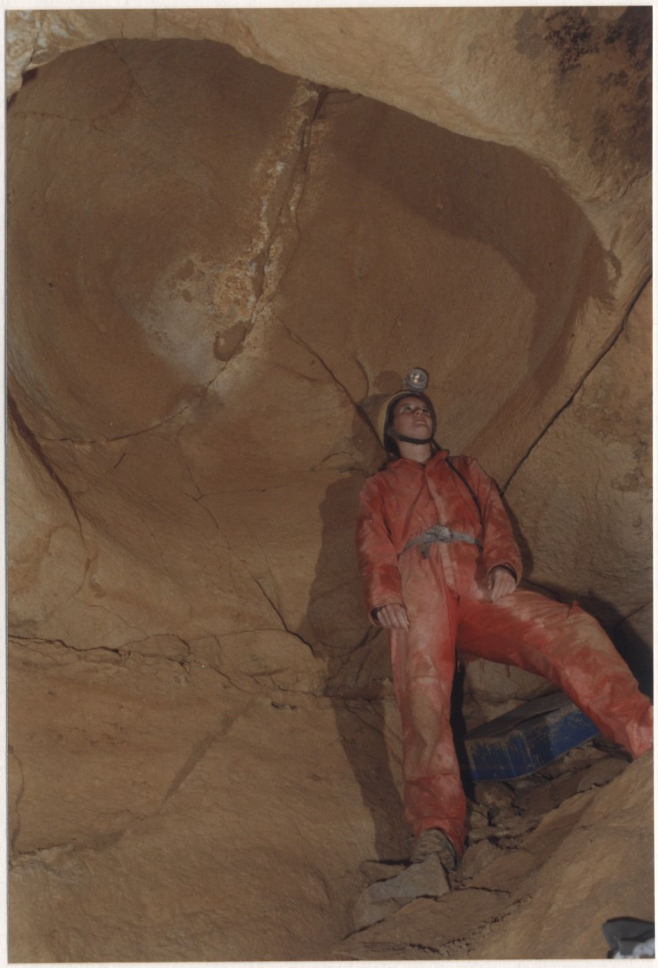
Részletek a Kétbalkezes-
folyosóból



A Metróalagút DK felől...

... és ÉNy felől nézve

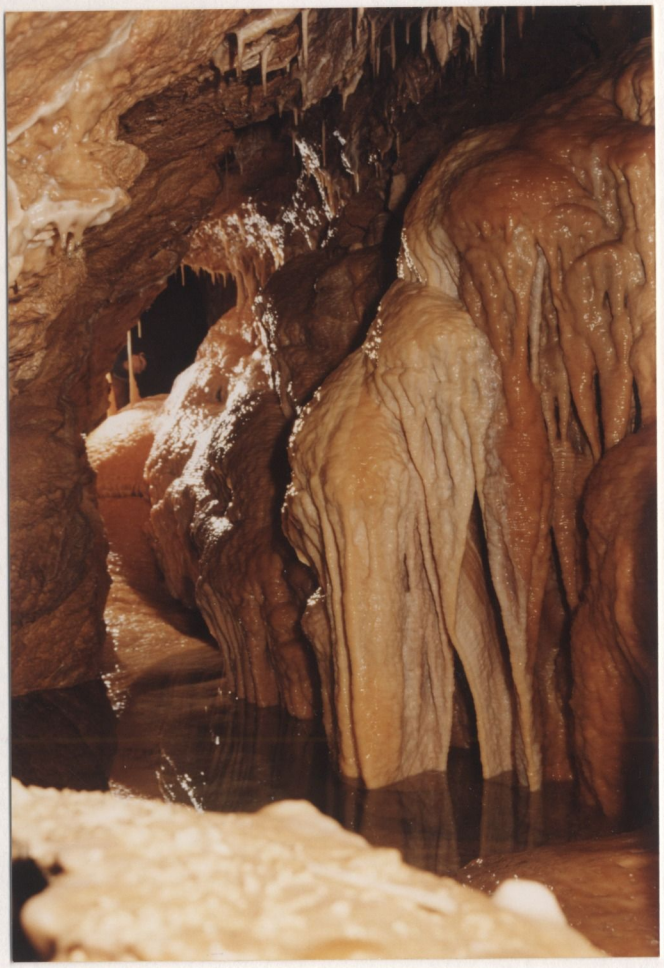




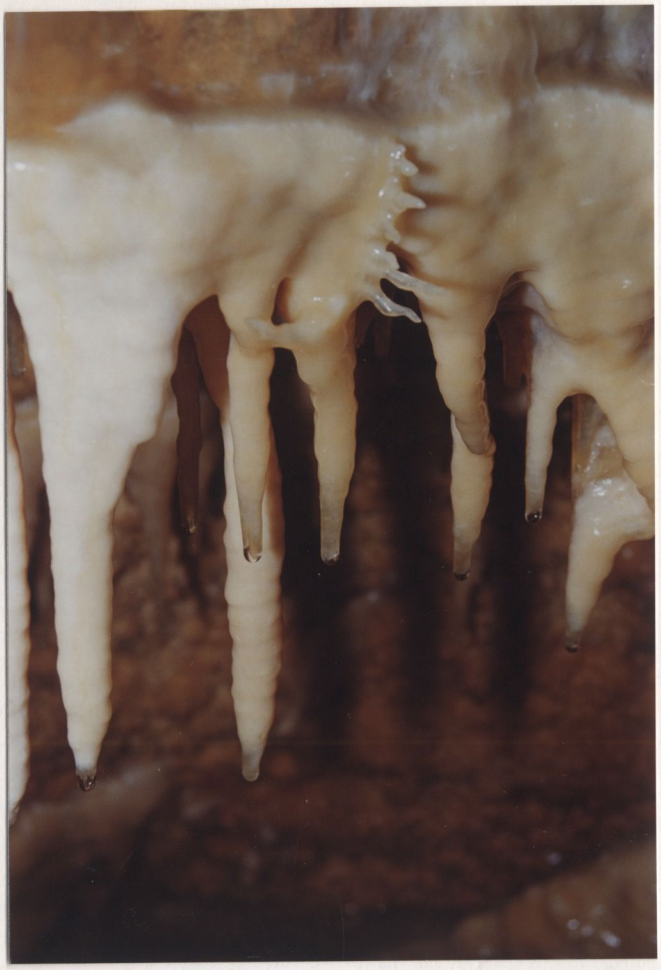
A Metróalagút mennyezetébe mélyülő gömbkupolák egyike

A Kilátó-terem alsó és felső részét elválasztó omladék

A Kilátó-terem (233 m Bf.) a barlang legmagasabb ismert pontját képviseli

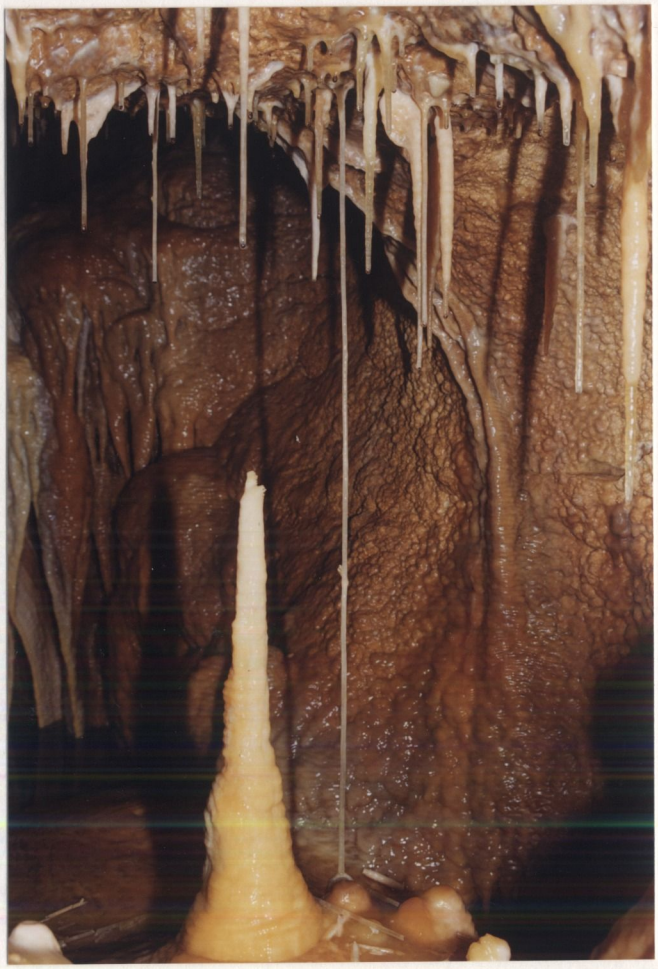


A Kristály-tó medencéje



Heliktitekkel díszített
függőcseppkő ...

... és 60 cm-es szalmacseppkő-
oszlop a Kristály-tó előtt



A Kilátó-terem és a legbelső folyosó
egy-egy jellemző aljzati képződménye

Az aljzati képződmények védelmét szolgáló útvonal-kijelölés a felfedezést követő hétvégén megtörtént

A legbelső folyosó jellegzetes, omlásos alagút-szelvénye

ÁLLAGVÉDELMI MUNKÁK

1998. évi leszállásaink során a barlangban spontán, vagy illegális behatolásra utaló állapotváltozást sehol sem észleltünk.

Állagvédelmi tevékenységünk keretében a Delfin-folyosó Ny-i oldalágában történt új feltárás aljzati képződményeinek védelmét szolgáló útvonalkijelölést a Metróalagútban, illetve a Kristály-tavat is magába foglaló legbelső folyosóban már az adott szakasz felfedezését követő leszállás során elvégeztük. Ehhez a nyomvonal töréspontjainál elhelyezett alumíniumpálcákat -- figyelembe véve a nyersanyag költséges voltát is -- a korábbi kijelölések pálcáinak ritkításával illetve megfelezésével nyertük; mert többek között a József-hegyi-barlangban tapasztaltak alapján úgy ítéltük meg, hogy az alacsonyabb (a korábbi 60-70 cm-rel szemben csak 30 cm magasságra nyúló) pálcák az esztétikusabb megjelenés mellett azonos hatékonyságú védelmet biztosítanak.

A Szenior-ág egy szűk szakaszán, az egyetlen közlekedési lehetőséget nyújtó agyaglejtő tövében elhelyezkedő kis gyöngyfészeknek a bepergő-beguruló anyag elleni védelmét egy újabb módszerrel, úgy oldottuk meg, hogy a gyöngyfészek mellett egy megfelelő átmérőjű műanyag tálkát helyeztünk el, amellyel a szakaszon való tartózkodás időtartamára lefedjük a képződményt.

A barlang természetes állapotának védelme és állékonyságának biztosítása érdekében a feltáró munkák során is néhány "újításra" kényszerültünk. Igy a Kristály-tó közelében kifutó keskeny kovazóna próbabontásához az esetleges porszennyezés elkerülése érdekében egy műanyagfólia-"paravánt" létesítettünk, amelynek a barlang mennyezetéhez is szinte tökéletesen illeszkedő rögzítéséhez igen jól beváltak a szükséges hosszban

egymáshoz csatlakoztatható, hajlítható műanyag sátorrudak -- ez a negatív eredménnyel zárult próbabontás után természetesen eltávolításra került.

A Kiskarácsony-ágban végzett kutatómunkához ugyanakkor az ág bejáratát képező kuszoda biztosítását kellett megoldanunk. Ez az 1992-ben átbontott, s közel 20 m hosszban igen szűk kuszoda a kissé áthajló szálkőfal és az omladék határán halad; s a rendszeres közlekedéssel egyre nagyobb gondot okozott, hogy a mozgásunk következtében az omladékból kisebb-nagyobb kövek peregnek ki. Ezek nemcsak a kuszodában való előrejutást nehezítették, de az amúgy sem túl biztonságos, néhol átboltozódó omladék stabilitását is kritikussá tették. Minthogy a szűk "kukac"-szelvény semmilyen, további szűkítéssel járó biztosítószerkezet (pl. ácsolat) elhelyezését nem tette lehetővé, a kipergés megakadályozását az építőiparban használatos poliuretán-hab injektálással kíséreltük meg. Három kis palacknyi anyagot felhasználva, a nagyobb kövek közötti hézagok kitöltésével sikerült megállítani az apróbb törmelék kipergését; így reményeink szerint ezzel a módszerrel hosszú időre stabilizáltuk az omlásveszélyes szakasz állékonyságát.

/Kiss Attila/

TUDOMÁNYOS MUNKÁK

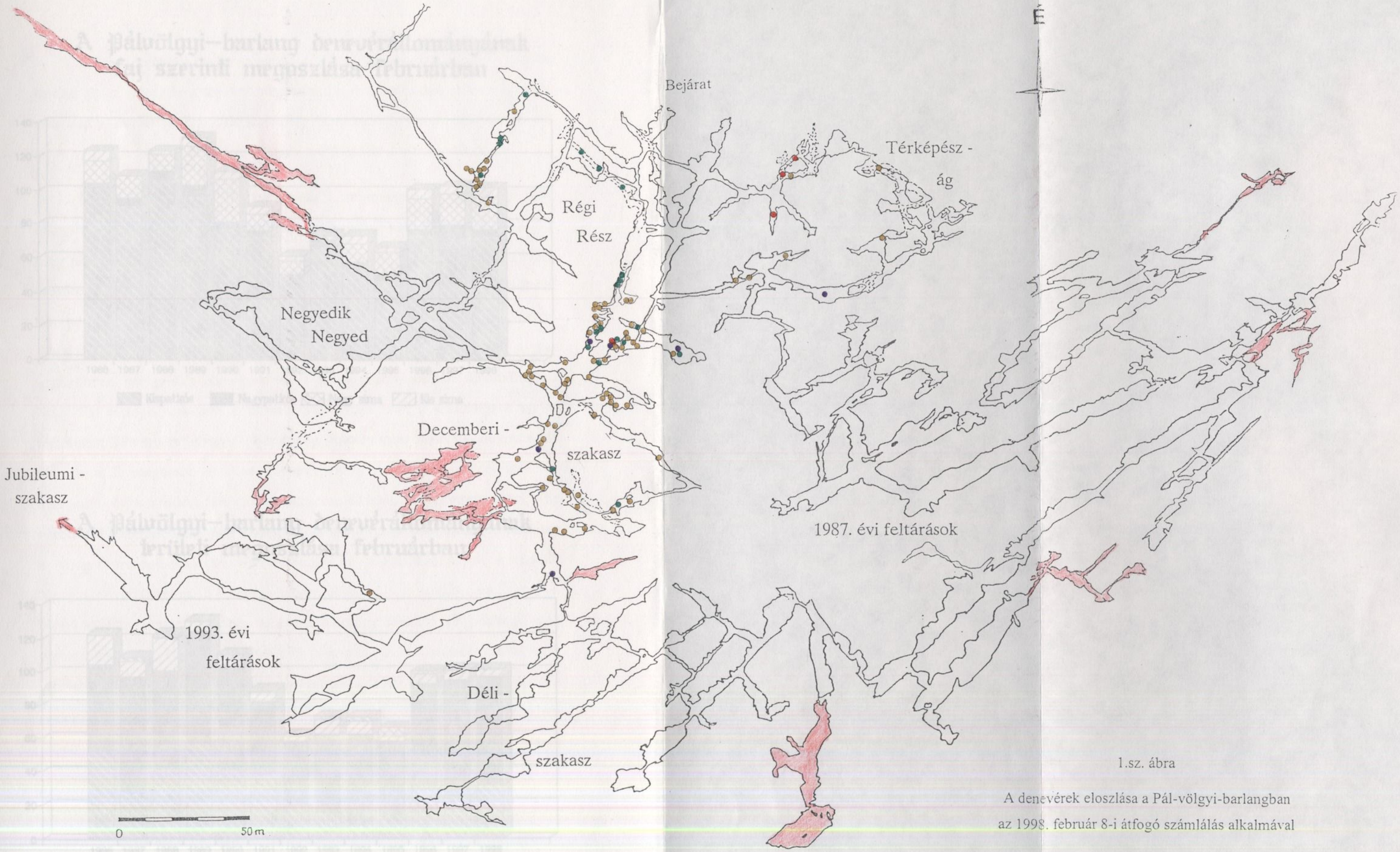
A PÁL-VÖLGYI-BARLANG DENEVÉRÁLLOMÁNYÁRA VONATKOZÓ MEGFIGYELÉSEK

A.) Az átfogó denevérszámlálás eredményei

A barlangban telelő denevérállomány átfogó felmérését az állatok tavalyi feltűnően korán, február elejét követően megkezdődött távozására vonatkozó megfigyelés alapján 1998-ban a korábbi évekhez képest egy héttel korábbi időpontban, február 8-án végeztük el. A barlang szokásos, mintegy 7 km hosszúságú "központi" részének egyidejű átvizsgálásában 8 brigádban összesen 20 fő működött közre. A regisztrálás az eddigi gyakorlatnak megfelelően térképlapokon, méret- illetve család szintű meghatározással történt; s nem terjedt ki az omlásveszélyes zónákra és a legtávolabbi, jellemzően "denevérmentes" barlangrészekre.

Az 1998. évi átfogó felmérés eredményeit az *1. sz. ábra*, illetve az alábbi táblázat mutatja be:

	Kis	Nagy	Kis	Nagy	Összesen
	patkósorrú denevér		simaorrú denevér		
Régi Rész	18	3	-	10	31
Decemberi szakasz	50	1	5	10	66
Térképész-ág	4	-	1	-	5
Negyedik Negyed	-	-	-	-	0
Déli Szakasz	-	-	-	-	0
1987.évi feltárások	-	-	-	-	0
1993.évi feltárások	1	-	-	-	1
Összesen	73	4	6	20	103

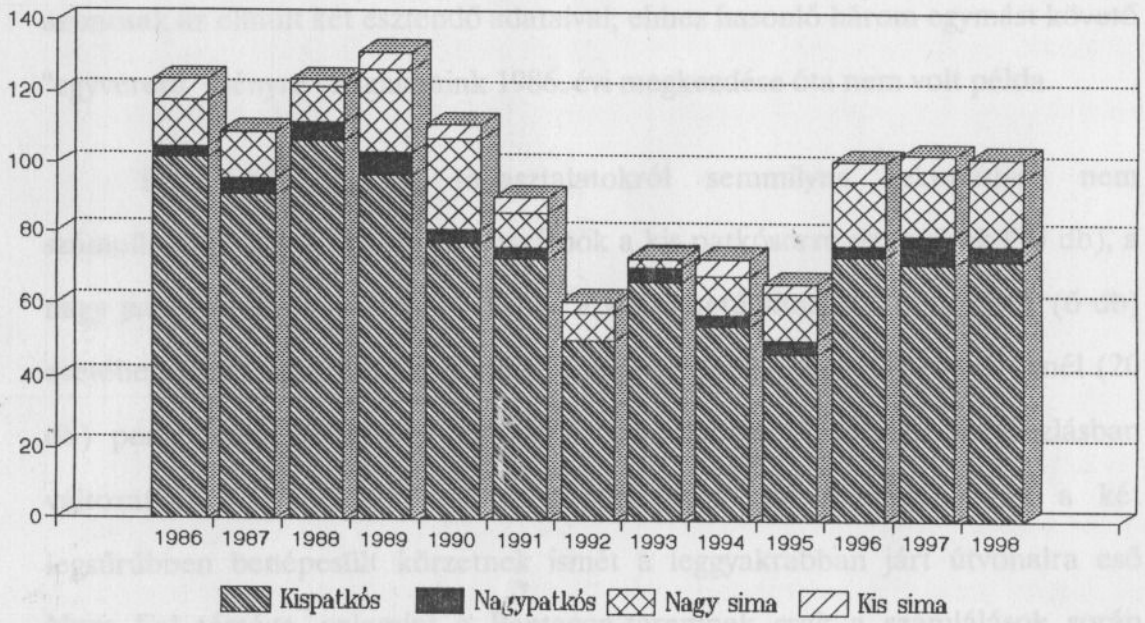


1.sz. ábra

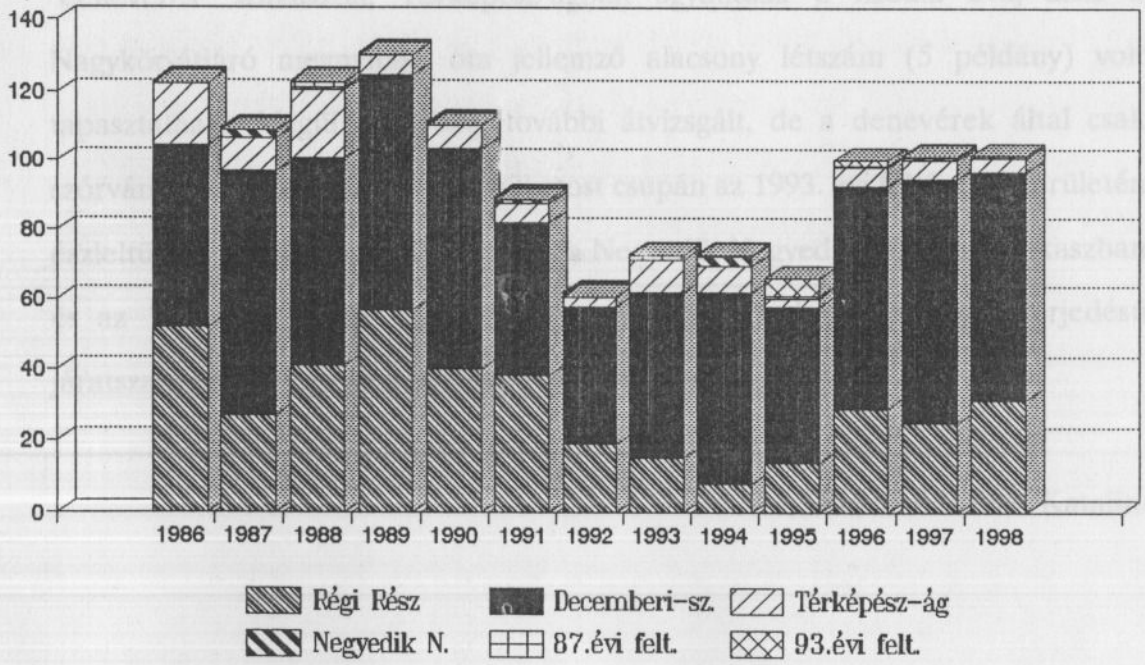
A denevérek eloszlása a Pál-völgyi-barlangban az 1998. február 8-i átfogó számlálás alkalmával

- kis patkósorrú denevér
- nagy patkósorrú denevér
- kistermetű simaorrú denevér
- nagytermetű simaorrú denevér
- nem vizsgált járatszakasz

A Pálvölgyi-barlang denevérállományának faj szerinti megoszlása februárban



A Pálvölgyi-barlang denevérállományának területi megoszlása februárban



A fenti eredmények nem csupán a 103 példányos összlétszám, de a faj szerinti *(2. sz. ábra)* és a területi megoszlás *(3. sz. ábra)* tekintetében is szinte azonosak az elmúlt két esztendő adataival; ehhez hasonló három egymást követő "egyveretű" idényre vizsgálataink 1986. évi megkezdése óta nem volt példa.

Igy tehát újszerű tapasztalatokról semmilyen tekintetben nem számolhatunk be. A regisztrált létszámok a kis patkósorrú denevérek (73 db), a nagy patkósorrú denevérek (4 db) és a kistermetű simaorrú denevérek (6 db) esetében ismét egyaránt átlagosnak, a nagytermetű simaorrú denevéreknél (20 db) pedig ismét viszonylag magasnak tekinthetők. A területi megoszlásban változatlan a Decemberi-szakasz dominanciája (66 példány), ahol a két legsűrűbben benépesült körzetnek ismét a leggyakrabban járt útvonalra eső Nagy Fal térsége, valamint a Pentacon-teremnek csak a számlálások során felkeresett Előszobája bizonyult. Bár a Régi Részen most észlelt 31 denevér hat év óta a legmagasabb értéket képviseli, még mindig messze elmarad a nyolcvanas évek második felében rendszeresen 40 feletti példányszámoktól -- itt egyébként a legtöbb denevér a kivilágított idegenforgalmi szakaszhoz tartozó, de a látogatóútvonalból kieső Rádium-teremben függeszkedett. A harmadik "denevéres" szakaszon, Térképész-ágban ugyancsak a tizedik éve, azaz a Nagykör-átjáró megnyitása óta jellemző alacsony létszám (5 példány) volt tapasztalható. Végül a barlang további átvizsgált, de a denevérek által csak szórványosan lakott szakaszai közül most csupán az 1993. évi feltárások területén észleltünk 1 kis patkósorrú denevért; a Negyedik Negyedben, a Déli-szakaszban és az 1987-ben feltárt keleti zónában -- azaz közel 3,5 km összkiterjedésű járatszakaszon -- egyetlen példány sem tartózkodott.

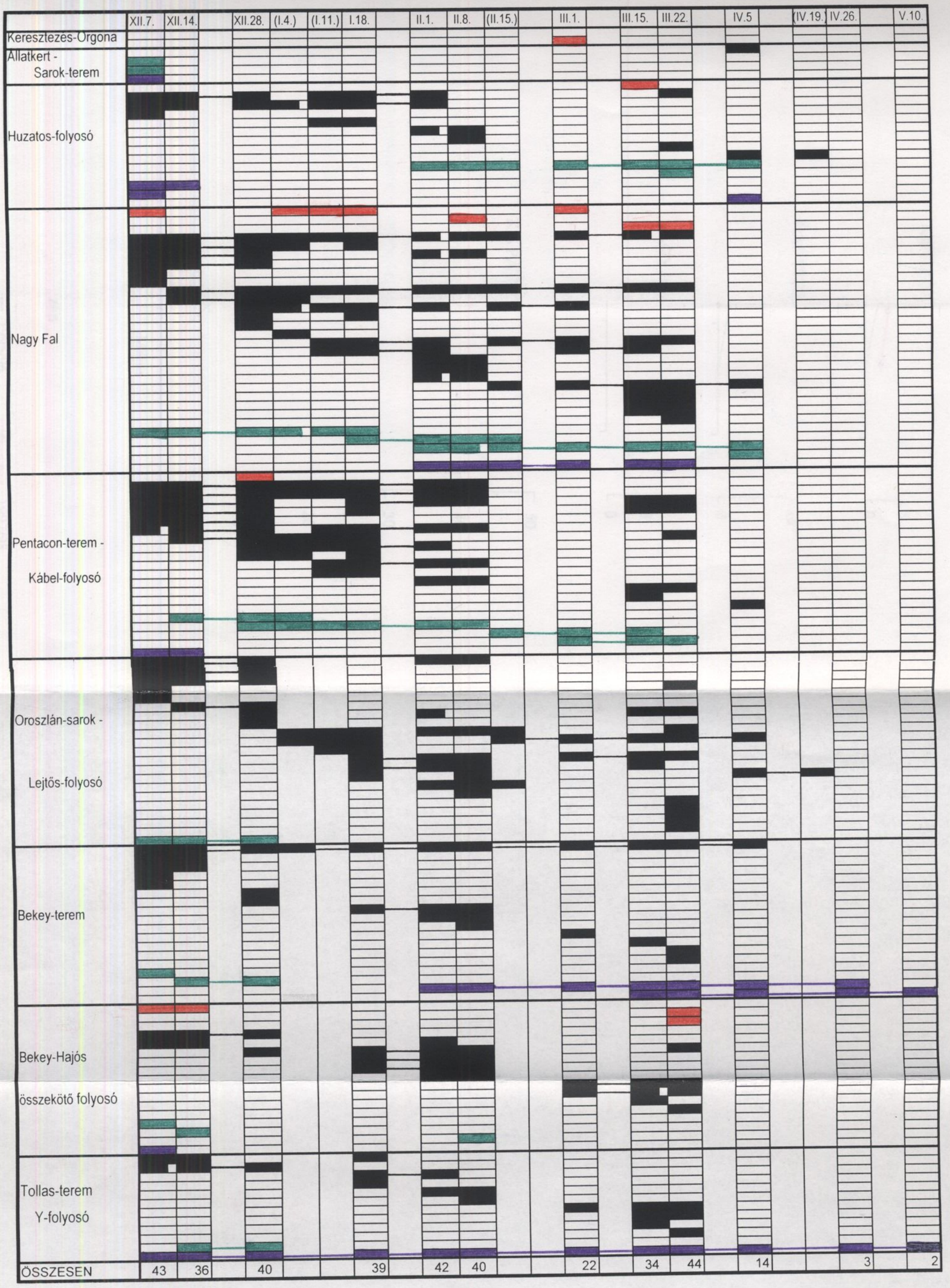
/Takácsné Bolner Katalin/

B.) A Bejárat - Y-folyosó közötti szakasz rendszeres regisztrálásának értékelése

A denevérek téli nyugalmi időszakára vonatkozó ismereteinkhez adalékokat szolgáltató rendszeres regisztrálást az 1997/98-as idényben december elejétől május elejéig végeztük a barlang szokásos, Bejárat - Y-folyosó közötti szakaszán. A korábbi jelentéseinkben már ismertetett módszerrel történő, átlagosan kéthetenkénti adatfelvételek részletes eredményeit a *4. sz. ábra* tartalmazza; melyek az átfogó számlálás igencsak átlagos eredményeivel ellentétben ismét hoztak néhány rendhagyó tapasztalatot.

Az első ilyen tapasztalat rögtön az állománynak az adott szakaszra történő begyűléséhez kapcsolódik, amely szokatlanul korán, már a december 7-i első számlálás időpontjára befejeződött. Az ekkor észlelt feltűnően magas, 43 példányos összlétszám (29 kis és 2 nagy patkósorrú, 6 kistermetű és 6 nagytermetű simaorrú denevér) ugyanis tovább már nem emelkedett *(5. sz. ábra)*: bár az állomány zömét alkotó kis patkósorrú denevérek száma még némileg gyarapodva, február 1-én volt a legmagasabb (35 példány), az összlétszám két hónapon át 36-42 között ingadozott.

Február első dekádját követően -- azaz az előző idényhez hasonlóan szokatlanul korán -- erőteljes létszámcsökkenés indult meg, s március 1-re a szakaszon tartózkodó denevérek száma 22-re esett viszza. Ám március második felében az állatok tömegesen tértek vissza ismét a már elhagyott körzetekbe, s a szakasz a csúcslétszámot a március 22-i (!) számlálás alkalmával érte el 44 példánnyal (33 kis és 3 nagy patkósorrú, 4 kis és 4 nagytermetű simaorrú denevér). Bár márciusi eleji csúcslétszámok már korábbi idényekben is előfordultak, a fentiekhez hasonló radikális változásokat -- azaz a



4. sz. ábra

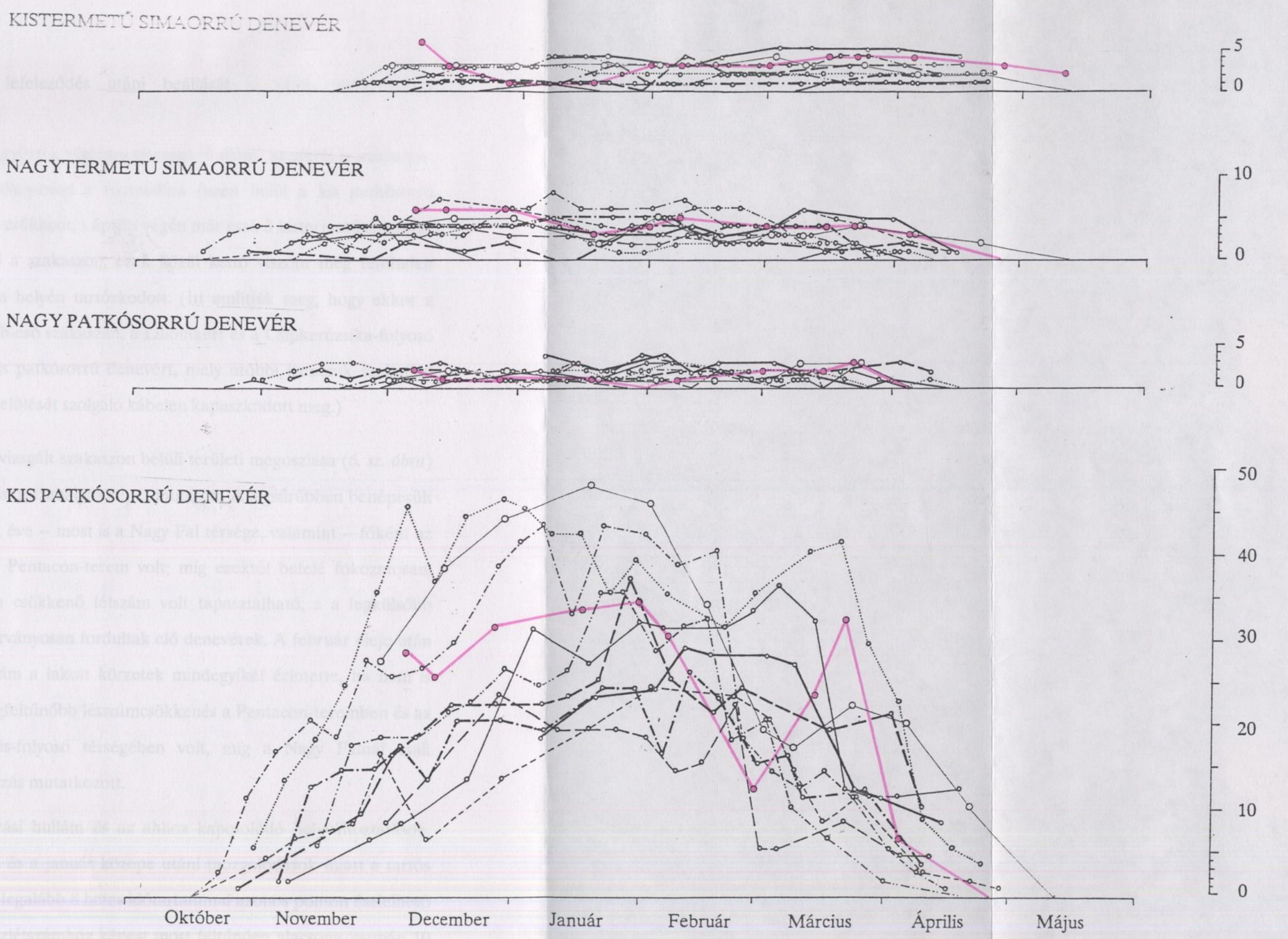
Az 1997/98-as idény denevér-észlelései a Pál-völgyi-barlang rendszeresen regisztrált szakaszán

kis patkósorrú denevér

nagy patkósorrú denevér

kis termetű simaorrú denevér

nagy termetű simaorrú denevér



5. sz. ábra

A denevérek egyedszámának időbeli alakulása a Pál-völgyi-barlang rendszeresen regisztrált szakaszán

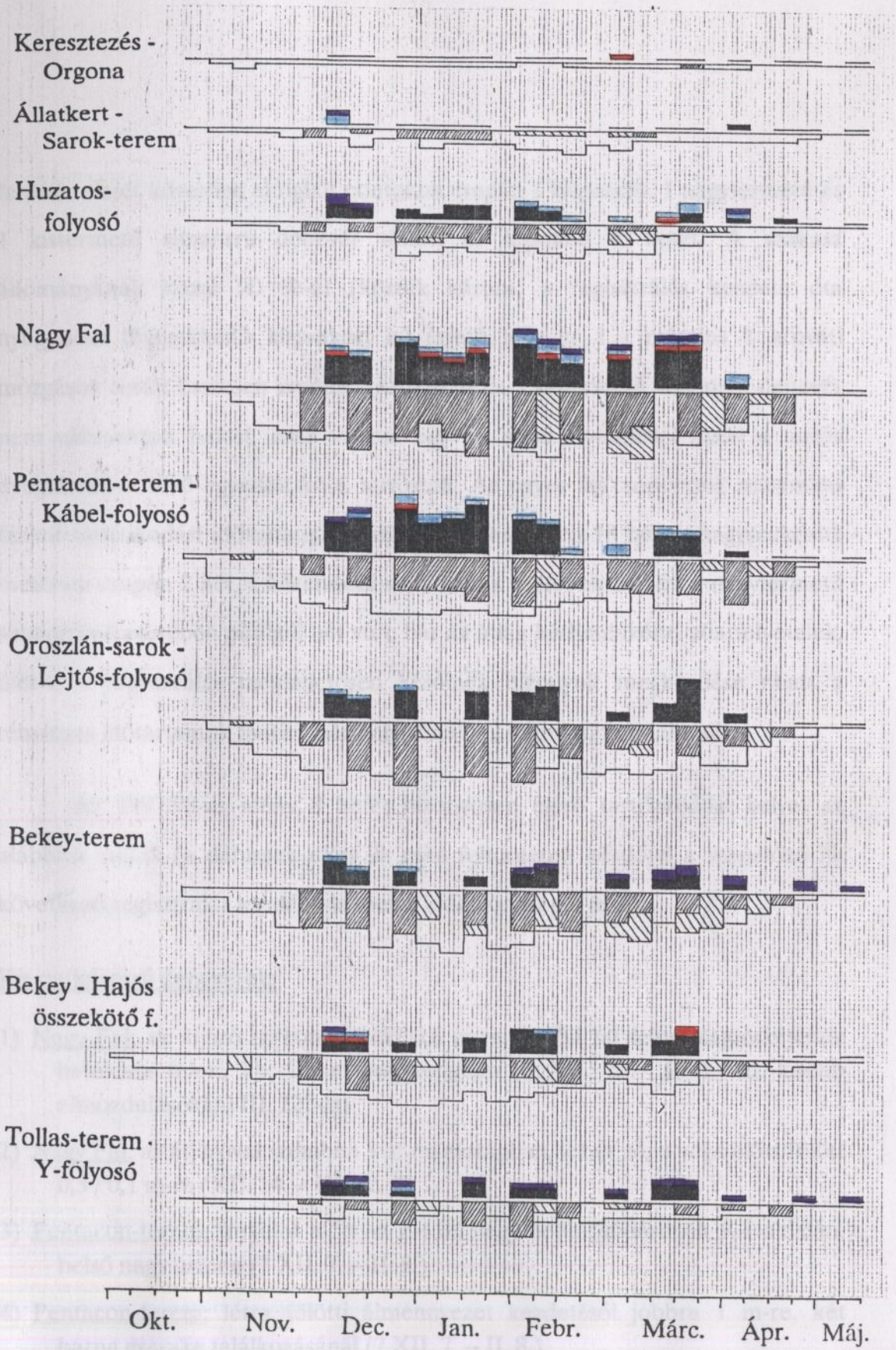
1987/88 · 1988/89 · 1989/90 · 1990/91 · 1991/92 · 1992/93 · 1993/94 · 1994/95 · 1995/96 · 1996/97 · 1997/98

csúcslétszámnak egy lefeleződés utáni beállását -- eddig még sosem tapasztaltunk.

E csúcslétszám egyben a végleges távozási "hullám" kezdetét is jelentette: két héten belül a példányszám a harmadára (ezen belül a kis patkósorrú denevéreké az ötödére) csökkent, s április végén már csak 3 kistermetű simaorrú denevér volt észlelhető a szakaszon, ezek közül kettő viszont még feltűnően későn, május 10-én is a helyén tartózkodott. (Itt említjük meg, hogy ekkor a barlang egy jóval beljebb eső szakaszán, a Liliomkert és a Csipkerózsika-folyosó végén észleltünk két kis patkósorrú denevért, mely utóbbi igencsak szokatlan helyen, a járóútvonal kijelölését szolgáló kábelen kapaszkodott meg.)

Az állatoknak a vizsgált szakaszon belüli területi megoszlása (*6. sz. ábra*) viszont ismét meglehetősen szabályos képet mutatott. A legsűrűbben benépesült körzet -- immár hetedik éve -- most is a Nagy Fal térsége, valamint -- főként az idény első felében -- a Pentacon-terem volt; míg ezektől befelé fokozatosan, kifelé pedig radikálisan csökkenő létszám volt tapasztalható, s a legkülsőbb részeken ismét csak szórványosan fordultak elő denevérek. A február eleje után kezdődött távozási hullám a lakott körzetek mindegyikét érintette, ha nem is azonos mértékben: a legfeltűnőbb létszámcsökkenés a Pentacon-teremben és az Oroszlán-sarok - Lejtős-folyosó térségében volt, míg a Nagy Falnál csak szerényebb létszámváltozás mutatkozott.

A februári távozási hullám és az ahhoz kapcsolódó helyváltoztatások, illetve a december vége és a január közepe utáni mozgolódások miatt a tartós nyugalomban lévő, azaz legalább 8 hetes időtartammal azonos ponton észlelhető denevérek száma az összlétszámhoz képest most feltűnően alacsony, csupán 10 volt. Ezek zöme még decemberben illetve januárban jelent meg a helyén; a



6.sz. ábra

Az 1997/98-as idény denevérészlelései járatszakaszonkénti bontásban

- Kis patkósorrú denevér
- Nagy patkósorrú denevér
- Kistermetű simaorrú denevér
- Nagytermetű simaorrú denevér
- 1996/97. évi adatok
- 1995/96. évi adatok
- korábbi adatok

február elejét követően elfoglalt pontokon csupán 1 kispatkós, 1 nagytermetű és 1 kistermetű simaorrú denevér töltött el legalább 8 hetet. A szakasz állományának közel 90 %-át (köztük három, a regisztrálás kezdete óta nyugodtan függeszkedő kispatkóst is) érintő február 1 - március 1 közötti mozgások során összesen csupán 2 kispatkós és 3 kistermetű simaorrú denevér nem változtatott helyet, ezek viszont egy kis sima kivételével mind a tartós nyugalomban lévő egyedek közé tartoztak. Az egyes faj(csoport)ok maximális észlelt tartózkodási időtartama a kispatkósok esetében 18 hét, a nagypatkósok esetében csupán 2 hét, a kistermetű simaorrúak esetében 23 hét, a nagytermetű simaorrúak esetében pedig 8 hét volt; bár az átlag kéthetenkénti adatfelvételek, illetve a regisztrálás meglehetősen későinek bizonyult megkezdése miatt a tényleges időtartamok fentiek bármelyikénél 1-2 héttel több is lehetett.

Az 1997/98-as idény 8 hetet bizonyosan elérő tartózkodási helyei az alábbiak voltak (a dátumok előtt ill. után feltüntetett kérdőjel a megelőző ill. következő regisztrálás legalább kéthetes időkülönbségét jelzi):

Kis patkósorrú denevérek:

1) Nagy Fal: az átjáró torkolata után 0,6 m-re, az É-i fal fejnyi üstöcskéjének baloldala felett, kb. 1,5 m magasságban (? XII. 7. -- II. 1.; ill. kisebb elmozdulásokkal III. 22?-ig)
2) Nagy Fal: az átjáróval szemben 3 m magasságban, fehér zóna vége előtt/fölött 0,3 / 0,1 m-re (XII. 14. -- III. 22. ?)
3) Pentacon-terem: torkolat előtt az É-i fal nagy beöblösödésének K-i oldalán, belső nagy üstben (? XII. 7. -- II. 8.)
4) Pentacon-terem: létra fölötti álmennyezet kezdetétől jobbra 1 m-re, két barna erecske találkozásánál (? XII. 7. -- II. 8.)
5) Oroszlán-sarok: az É-i fal nagy cseppkőlefolyását tagoló kis kopár felület közepén, kb. 3 m magasságban (II. 15. -- IV. 5. ?; előzetes megjelenéssel I. 4. -- I. 18. ? között)

6) Bekey-terem: cseppkődomb felett a K-i falon 0,8 m-en, nagy sztalaktitot tápláló lefolyás tetején (? XII. 7. -- IV. 5. ?)

Nagytermetű simaorrú denevér:

7) Nagy Fal: ÉK-i vakjárat torkolati áthajlásának peremétől 0,5 m-re, főjárattól 1,5 m-re, háromszögletű sík felület közepén (II. 15. -- IV. 5. ?)

Kistermetű simaorrú denevérek:

8) Bekey-terem: a Gyöngyös-folyosó főtehasadékának üregében (? II. 1. -- IV. 26. ?)

9) Bekey-terem: a Technikás-átjáró előtt, a főteomladék legnagyobb blokkja és a K-i fal közötti résben (? III. 15. -- V. 10. ?)

10) Y-folyosó: a letörés feletti oldott harántrepedés kéményszerű üregének tetejében (? XII. 7. -- V. 10. ?)

A korábbi tapasztalatokkal összhangban, e pontok csak részlegesen, két kis patkósorrú (4, 5) és egy kistermetű simaorrú denevér (8) esetében azonosak az elmúlt idény hasonlóan hosszú távú tartózkodási helyeivel (mely utóbbi viszont immár ötödik éve szolgál tartós tanyahelyként); a többieken eddig még alkalmilag sem észleltünk denevéreket. Az előző idény 16 további hosszútávú tartózkodási helye közül 4 pontot -- így a Pentacon-terem torkolati cseppkőzászlócskája mögötti, már 1995/96-ban is stabil tanyahelyként listázott üreget -- ugyan most is elfoglalták az állatok, de egyhuzamban legfeljebb 2-4 hetet töltöttek ott; míg a fennmaradó pontokon -- köztük három ismétlődő jellegű tanyahelyen -- idén egyáltalán nem jelentek meg denevérek.

/Füredi Valéria - Takácsné Bolner Katalin/

"BARLANGI KELYHEK" ELŐFORDULÁSA A PÁL-VÖLGYI-BARLANGBAN

A Delfin-folyosó oldalágának folytatásában 1998-ban feltárt új járatszakasz ásványtani szempontból is jelentős eredményt hozott: a szakasz ÉNy-i végpontján lévő kis cseppkőmedencékben ugyanis többé-kevésbé szabályos gúlákra emlékektető, vázkristályszerűen üreges kalcit-alakzatok formájában egy, a hazai barlangokból eddig ismeretlen kiválástípusra sikerült bukkannunk. A barlangi vízmedencékben fejlődő, üreges félgömb- vagy gúla-alakú kiválásokat az angol nyelvű szakirodalom "cave cups", a francia "coupelle" néven emlti; magyar megnevezésére -- minthogy a szószerinti fordításnak megfelelő "csésze" az aljzat cseppvájta mélyedéseit bélelő kiválásokra használt "cseppkőcsésze" révén már foglalt -- a "barlangi kehely" javasolható.

Az e kiválástípusra vonatkozó ismereteket Hill és Forti "Cave Minerals of the World" c. könyvének 1997. évi második kiadása az alábbiak szerint foglalja össze.

"A barlangi kelyhek üreges, negyed- vagy félgömb alakú medencekiválások, amelyek úgy néznek ki és körülbelül ugyanakkorák, mint a teáscsészék vagy a műzlistálkák (38. ábra). A kelyhek jellemzően 10 cm körüli átmérőjűek, peremvastagságuk 1-2 cm körüli. Mindig barlangi vízmedencékben képződnek, sík tetejük álló vízfelszínt jelez. Ahol a barlangi vízmedencék mélyek, a kelyhek negyedgömb alakú "lépcsőfokok" formájában fejlődhetnek a barlangfalak mentén; ahol a medencék sekélyek, vagy ha a vízszint közel az aljzatig süllyed, körkörös, félgömb alakú tálszerű barlangi kelyhek képződhetnek, miután alakjukat oldalirányban falfelület nem korlátozza.

A barlangi kelyheket egykor ritka kiválásnak tartották, de valójában meglehetősen gyakoriak; Ausztrália, Brazília, Franciaország, Németország, Görögország, Olaszország, Korea, Románia, Oroszország, Dél-Afrika, Venezuela és az Egyesült Államok (Arizona, Arkansas, Georgia, Kentucky, Nevada, Texas és Virginia) barlangjaiból leírt előfordulásokkal.

Franciaországban e kiválás legbámulatosabb képviselői a Gran-Roc idegenforgalmi szakaszán és a mély Proumeyssac-barlangban vannak. Brazíliában, a Toca da Boa Vista barlangban a barlangi vízmedencék felszínét elérő mikrokristályok zárt poligonok (kelyhek) formáját ölthetik és tökéletes szimmetriát érhetnek el; avagy nyitott poligon formáját ölthetik, amely kagylóhéj-szerű kristályos kérgeket és kúpos vagy szabálytalan íveket eredményez, ezeket a barlangkutatók salátáknak nevezik (Labegalini, 1993).

A barlangi kelyhek monokristályos változatai a "gúlák" vagy "tölcsér" (hopper)-kristályok" -- kalcitból álló gúla-formák, melyeknek csúcsa lefelé, háromszögletű alapjuk pedig felfelé áll a barlangi vízmedencében (39. ábra). A szabadon álló gúla alakú kelyhek leírt maximális magassága és szélessége 20 cm illetve 8 cm, s e kiválások színe az áttetszőtől a tejfehérig és narancssárgáig terjed. A gúlák, akárcsak a többi barlangi kelyhek, medence-környezetben nőnek, és néha annyira összezsúfolódnak, hogy egy háromszög-mintázattal szabdalt, tömör lefolyás-aljzattá állnak össze (49. ábra). Ilyen, általa "kalcit-háromszögeknek" nevezett mintázatokat fényképezett Géze (1968), aki medence-pátokkal ("malacfogakkal") társuló, csésze alakú formákat és tökéletes, egyenlő oldalú háromszög-formákat egyaránt leírt a Francia-Alpok barlangjaiban. Nagyon nagy (10 cm-ig terjedő magasságú) gúlákról számoltak be a Grotte des Cristaux-ból Franciaországban (Renault, 1985b), míg a Grotte de Laguzou-ban egy folyosó aljzatát több mint 100 m hosszúságban gúlák alkotják.

Gúlák akkor képződnek, ha pátkristályok válnak ki a medence túltelített vizéből. A leggyorsabb növekedési irány (az alapromboéder) előnyt élvez, így a medence felszínén romboéderkristályok kétdimenziós rácsozata alakul ki, amelyhez a kalcit párhuzamos, háromszögletű gerincekben nő hozzá (Tietz, 1981a). A gúla alakú kristálylap-oldalak megakadályozzák a víz behatolását a kehely közepébe, és az újabb anyagkiválás az előzőleg kristályosodott gerincek külső oldalán a kedvezményezett. Ily módon alakulnak ki e "tölcsér-kristályok" üreges közepei és lépcsős oldalai. A gúlák növekedésének alapvető feltétele az állandó vízhozzáfolyás, így az újabb növekedési gerincek egymás után nőnek hozzá.

A negyed- vagy félgömb alakú kelyhek ugyanolyan módon keletkeznek, mint a gúlák, kivéve, hogy ezek inkább számos apró pátkristályból fejlődnek, semmint egyedülálló, nagy pátkristályokból. Bizonytalan, hogy egy adott barlangban vagy helyzetben miért monokristályos, gúla-alakú kelyhek képződnek, míg más helyzetekben tálalakú, multikristályos kelyhek alakulnak ki, de Tietz (1981a) azt feltételezi, hogy ennek az oldat magnéziumtartalmához, vagy a telítettségi-túltelítettségi viszonyokhoz lehet valami köze. Oroszországban a kelyheket és a gúlákat egyaránt számos barlangban tanulmányozták, különösen a Divja-ban az Uralban, ahol a gúlák a 0,5 m átmérőt és magasságot is elérik (V. Maltsev, személyes közlés)."

A témához kapcsolódó irodalomjegyzék csupán 22 publikációt tartalmaz, s ezeknek közel a fele francia vagy spanyol nyelvű. Az eddig átolvasott két angol nyelvű cikkből (Onac, 1992; Labegalini, 1993) csak az utóbbi ad a fentiekhez képest némi többletinformációt e kiválástípus előfordulási körülményeire és genetikájára vonatkozóan, miszerint a kristálykiválás felfelé és kifelé történő fejlődése a vízszint lassú emelkedésére vezethető vissza.

A "kelyheknek" a Pál-völgyi-barlangban fellelt gúla-változata az új szakasz legbelső folyosójának ÉNy-i elvégződését alkotó cseppköves vakjáratban található. A tágas, mintegy 4 m szélességű és 3 m magasságú folyosószelvényhez csatlakozó, kb. 10 m hosszúságú vakjárat első, hasadékjellegű szakaszának alját a szivárgó-csepegő vizekből felgyülemlett, jó 70 cm vízmélységű kis tó tölti ki, melyet hófehér, fennőtt hegyes romboéderkristályokból álló hidegvizi kalcitkiválás (azaz a fent hivatkozott medencepát) bélel; "feltüskézve" a medencébe hullott szalmacseppkő-darabokat, sőt az É-i falat borító cseppkőlefolyás alsó, részben már a vízszint alá nyúló sztalaktitjainak végét is -- az utóbbi, a vízszint emelkedéséről tanúskodó kombinált alakzatot egyébként az angol szaknyelv találóan "bottle-brush stalactite" azaz "üvegmosókefe"-sztalaktitnak nevezi, melynek más hazai előfordulásáról ugyancsak nincs tudomásunk.

A tavacskát lezáró cseppköves szűkület mögött a vakjárat hátsó szakasza ellaposodik, majd gömbfülke-szerűen szálkőben zárul; ennek cseppkővel kérgezett aljzatát ugyancsak medecepátokkal bélelt sekély (max. 15 cm vízmélységű) cseppkőmedencék tagolják. A "kelyhek" e legbelső medencékben fordulnak elő, melyek vizüket részben a végpontot harántoló rétegvonal mentén induló kis cseppkőlefolyásból, részben a mennyezet hosszanti repedése mentén

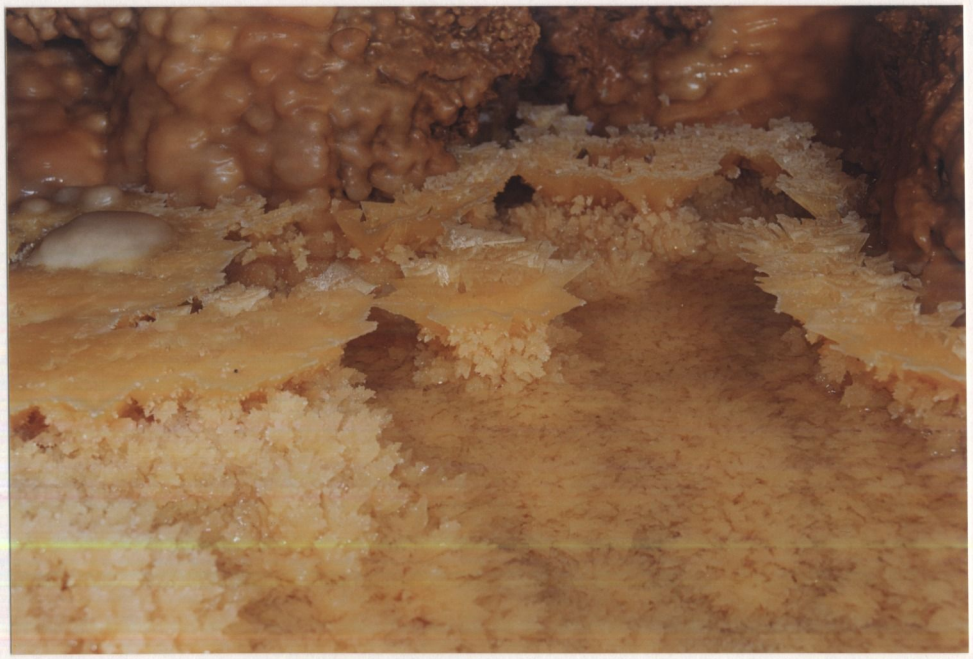
sorakozó szalmacseppkövek által táplált bekérgezett felületről nyerik, azaz e medencékbe közvetlen vízcsepegés nem történik.

A legtökéletesebb, a csúcsukon álló szabályos háromszög alapú gúlákat formázó, s akár 4 cm élhosszúságot is elérő "kelyhek" többnyire a medencék belsejében, a medencepátokról indulva fejlődtek ki; míg a medencék peremeit a kiválás "tökéletlen", csak egy ill. két lappal rendelkező változataiként a medence belseje felé emelkedő és szélesedő "nyelvek" (a brazil barlangkutatók "salátái" ?), illetve hegyesszögben összenőtt két kristálylap alkotta "lándzsák" szegélyezik. Mindezen kiválások felső pereme tökéletesen egy síkban látszik lenni, sőt az egyik medence sarkában a sűrűn egymás mellett álló kelyhek kéttenyérnyi, színlőszerűen folytonos felületté kapcsolódtak össze. A medencék jelenlegi vízszintje e kiválás-sík alatt mintegy 4-5 cm-re helyezkedik el; itt sem kezdődő kehely- sem színlő-képződés nem figyelhető meg.

Bár annak a kérdésnek az elemzéséhez, hogy a Pál-völgyi-barlang megannyi hasonló, medencepáttal bélelt cseppkőmedencéje (pl. HOSE-terem, Patakos-ág, Bronz-folyosó, Schönviszky-terem) közül a kelyhek vajon miért csak itt fordulnak elő, részletes összehasonlító környezeti megfigyelések és vízkémiai vizsgálatok még nem történtek, valószínűsíthető, hogy itteni megjelenésükben jelentősen közrejátszik e medencék különösen nyugodt, csepegő vizekkel közvetlenül nem háborgatott vízfelszíne, valamint az a körülmény, hogy a kiválástípus kifejlődéséhez szükséges lassan emelkedő vízszint itt a vakjárat első és hátsó szakaszát elválasztó cseppköves szűkület alját alkotó lefolyás-dombocska fokozatos magasodása révén ugyancsak biztosított lehetett.

/Takácsné Bolner Katalin/

Az ÉNy-i végpont sekély cseppkőmedencéit színlő-szerűen szegélyezik a hazánkból eddig ismeretlen kiválástípust képviselő kalcit "vázkristály"-kelyhek



CSEPPKŐ-VISSZAOLDÓDÁSI JELENSÉGEK A PÁL-VÖLGYI-BARLANGBAN

Egy megbízásos munka keretében, a barlang 1993-ban feltárt szakaszán végzett részletes cseppkő-állapotfelvétel során figyeltünk fel csupán arra, hogy egyes képződménycsoportok legintenzívebb csepegései alatt az aljzati cseppkőbekérgezéseken vagy állócseppköveken határozott lepusztulási jelenségek: a környezetüktől élesen elütő, hófehér, szálkás-ragyás felületű foltok, kisebb-nagyobb kráterszerű bemélyedések és folyásirányú barázák észlelhetők; azaz az itt aláhulló vízcseppek nem építik, hanem erodálják és/vagy korrodálják a korábbi lerakódásokat. Az ezt követő leszállásaink során a környező cseppköves felületeket alaposabban szemrevételezve azután rövidesen kiderült, hogy e lepusztulási nyomok a barlang egyéb részein, sőt a rendszeresen használt járóútvonalak közvetlen közelében is előfordulnak; így e kedvezőtlen változásokra utaló, ám mindeddig észrevétlenül maradt jelenségek feltétlenül behatóbb vizsgálatokat igényelnek.

A kiváltó okok megismerését -- és ha lehetséges, azok megszüntetését -- célzó kutatások első lépéseként a jelenség tényleges elterjedtségéről és előfordulási körülményeiről kívántunk átfogó képet kapni. A barlang eddig átvizsgált részeinek pozitív észleléseit, illetve a beszivárgási viszonyok egyéb radikális változására vonatkozó tapasztalatokat a mellékelt áttekintő térkép szemlélteti; a részletes megfigyelések az alábbiakban összegezhetők.

1. Decemberi-szakasz (átvizsgált részek: Pentacon-t. -- Lejtős-f. -- Bekey-t. -- Hajós-t. -- Tollas-t. -- Y-folyosó)

1.1. Pentacon-terem DNy-i oldala: a névadó képződménycsoport előtti cseppkőterasz É-i végében kis folton ragyás-árkos visszaoldás, csepegés egy

ferde szalmacseppkőben folytatódó zászlócskáról, esésmagasság kb. 3 m, intenzitás (12.06.) 11 csepp/perc. Közvetlenül a járóútvonal mellett szálkásan-árkosan visszaoldott, fehér tetejű kis sztalagmit, esésmagasság kb. 6 m, intenzitás (12.06.) 18 csepp/perc.

1.2. Pentacon-terem ÉNy-i oldala: a létra melletti cseppkőlefolyás felső részének kis teraszán mély, árkos-ragyás visszaoldás, esésmagasság kb. 4 m, maximális észlelt intenzitás (12.06.) 18 csepp/perc (08.03.: kb. 15 csepp/perc, 08.08.: 1-2 csepp/perc, 10.04.: kb. 10 csepp/perc). A lefolyás alsó részén (a létra oldala mellett) két további világosabb, szálkás felületű folt, ezek csepegéseinek maximális észlelt intenzitása kb. 3 csepp/perc.

1.3. Lejtős-folyosó DK-i vége: a cseppkődomb oldalában a felmászás mellett két szálkásan visszaoldott folt; nedvesek, de hallható gyakoriságú (1-2 percnél gyakoribb) csepegés nincs. Velük szemben a járóútvonal jobb oldalán 6 db, sugarasan barázdált tetejű kis sztalagmit; a képződménycsoport száraz, a barázdák nem éles peremüek és részben agyaggal kitöltöttek -- ezeket gyakorlatilag a szakasz feltárása óta ilyennek ismerjük.

1.4. Bekey-terem torkolata: a létra melletti cseppkőlefolyáson a létra tetejének magasságában egymás mellett két világosabb, ragyás-szálkás felületű, bemélyedő folt; csepegés a főteáthajlás szalmacseppkő-csoportjáról, esésmagasság kb. 2,5 m, maximális észlelt intenzitás (12.06.) a baloldalinál 3 csepp/perc, a jobboldalinál 5 csepp/perc (08.08.: 1-2 csepp/perc, 10.04.: 1-2 csepp/perc). Mögöttük a lefolyás tövében egy további szálkás felületű folt, hallható gyakoriságú csepegés nélkül.

1.5. Bekey-terem É-i oldala: a "direkt" lejárat torkolatának K-i oldalán lévő kis sztalagmit teteje szálkásan visszaoldott; nedves, de követhető intenzitású csepegés nem észlelhető.

1.6. Bekey-terem cseppkődombja: a nagy sztalagmit csúcsán kis kráterszerű mélyedés; csepegés a mennyezeti sztalaktitcsoport leghosszabb tagjáról, esésmagasság kb. 4 m, maximális észlelt intenzitás (12.06.) 24 csepp = 2,6 ml/perc (10.04.: kb. 10 csepp/perc). Lejjebb, az átlépésben lévő kisebb sztalagmit lapos tetején sugaras barázdák, de nem éles peremüek (regenerálódik ?); csepegésintenzitás (12.06.) 19 csepp/perc. Mellette a lefolyás kis teraszának kezdeténél ragyás felületű mélyedés; fent a cseppkődomb kezdeténél illetve az oldalfal tövében két világosabb, szálkás felületű folt; mindezeknél követhető intenzitású csepegés nem észlelhető.

1.7. Bekey-terem Ny-i oldala: a Gyöngyös-folyosó lemászása előtti falszakasz cseppkőbevonatán két nagyobb fehérre mosott folt; mindkettő barázdált felületű, nedves, de követhető intenzitású csepegés nem észlelhető.

1.8. Bekey-terem D-i oldala: a letörés előtti egyik aljzati tömb cseppkő-kérgezésén kisímuló-begyógyuló kis ragyák-barázdák; nedves, de követhető intenzitású csepegés nem észlelhető.

2. Negyedik Negyed (átvizsgált részek: Mese-átjáró -- Delfin-oldalág új feltárásai -- Delfin-f. DK-i szakasza -- Holt-tó-ág)

2.1. Mese-átjáró utáni folyosó kanyarja: az É-i fal tövében lévő öt kis sztalagmit csúcsán ívelt peremű, kerek kis "csepplyukak"; a kanyarban lévő nedves, de követhető intenzitású csepegés nincs, a kanyar előtt sorakozók inaktívak, szárazak.

2.2. Mese-átjáró utáni folyosó a Delfin-folyosóig: a cseppköves ÉK-i fal képződményei néhány nedves folttól eltekintve inaktívak, szárazak.

2.3. Az 1998-ban feltárt rész ÉNy-i végpontja: A Kristály-tó előtti csepp-köves falfelület kezdeténél, a mennyezet intenzíven csepegő kis görbe

sztalaktitja alatti nagyobb sztalagmit csúcsán bemélyedő kis kráter; esésmagasság kb 2,5 m, csepegésintenzitás (08.02.) kb. 25 csepp/perc. Ettől balra, a lefolyás alján féloldalt héjasan visszaoldott sztalaktit-torzó, alatta ragyás felületű kis sztalagmit-csonk, tovább kb. 10 cm hosszú, 5 mm mély folyásirányú korróziós barázdákkal; esésmagasság 0,2 m, intenzitás (08.02.) 160 csepp/perc (!). Közvetlenül mellette egy másik ragyás sztalagmit-csonk, ennek sztalaktit-párja ugyancsak erősen csepeg, görbe-torzult.

2.4. Delfin-folyosó DK-i vége: az ÉK-i fal tövében lévő cseppkőkérges felület inaktív, száraz -- ezt a feltárás óta ilyennek ismerjük.

2.5. Holt-tó-ág: az ág cseppkőképződményei néhány nedves folttól eltekintve inaktívak, szárazak.

2.6. Holt-tó-ág vége: A "tó" előtt a D-i falnál két barázdásan visszaoldott, de részben regenerálódott sztalagmit (a barázdák már nem éles pereműek), szintén szárazak; a "tóban" a Patisszon nevű képződmény ugyanilyen jellegű.

3. 1993. évi feltárások (átvizsgált részek: Csipkerózsika-f. -- Liliomkert -- Nyolcezres-f. -- Fodros-f. -- Lepény-t. -- Kút -- Kis-dóm -- K2)

3.1. Csipkerózsika-folyosó ÉK-i része: a kiszélesedő rész kezdeténél lévő cseppkőcsoport két nagy "répa"-sztalaktitjának egyike alatt világosabb, ragyás felületű bemélyedés, ennek csepegésintenzitása (10.04.) kb. 25 csepp/perc.

3.2. Csipkerózsika-folyosó, omladék-szűkület előtt: az É-i fal előtt lévő cseppkővel kérgezett tömb külső oldalára hulló intenzív csepegés alatt a lefolyáson ragyás felületű bemélyedés.

3.3. Csipkerózsika-folyosó, a Nyolcezres-folyosó torkolata: a D-i fal előtti, cseppkővel bevont hatalmas tömb feletti sztalaktit- és zászlócsoport négy legintenzívebb csepegése alatt a sztalagmitokon lepusztulási nyomok,

esésmagasság 1,5-2 m. Igy az ikresedő sztalaktit jobb ága alatti, illetve a legvastagabb sztalaktit előtti "répa" alatti sztalagmitokon ragyás felületű bemélyedések; maximális csepegésintenzitásuk (07.27.) 32 csepp = 2,2 ml/perc illetve 76 csepp/perc (05.10.: 30 csepp/perc illetve 72 csepp/perc). A nagy görbülő végű "répa" alatti sztalagmit csúcsán és oldalán ugyancsak ragyás felületű bemélyedés, itt a maximális csepegésintenzitás (07.27.) 54 csepp = 5,0 ml/perc (05.10.: 34 csepp/perc). Az ettől jobbra álló kis sztalagmit felső rétegei visszaoldva, oldalain keskeny barázdák; csepegés egy arasznyi sztalaktitról, maximális intenzitás (07.27.) 46 csepp = 4,2 ml/perc (05.10.: 42 csepp/perc).

3.4. Csipkerózsika-folyosó, "Cseppkőátjáró": az É-i fal melletti kis sztalagmitok csúcsán réteges-ragyás visszaoldások kb. 3 cm átmérőjű felületekkel; esésmagasság 1-1,5 m, maximális intenzitás (07.27.) 62 csepp = 10,6 ml/perc (05.10.: 41 csepp/perc). Az átjáró középső részén egy kis sztalagmiton ugyancsak kezdődő ragyásodás kb. 3 cm-es átmérővel; csepegés kis zászlóról, maximális intenzitás 05.10-én nem számolható szinte folyamatos sugár (07.27.: 114 csepp = 21 ml/perc).

3.5. Csipkerózsika-folyosó a Liliomkert kova-átjárójánál: a járóútvonal baloldalán lévő aljzati bekérgezésen öt világosabb folt kb. 5 cm átmérővel; egyikük közepén kis bemélyedés, itt a maximális észlelt csepegésintenzitás (05.10.) 32 csepp/perc (07.27.: 30 csepp = 3,8 ml/perc).

3.6. Liliomkert középső szakasza: az É-i fal mellett magasodó, cseppkőlefolyással borított üledékdomb nagyobb sztalagmitjainak csúcsa kb. 3 cm átmérőjű foltban világosabb (a cseppköves felület taposása nélkül közelebbről nem tanulmányozhatók). A képződményeket a mennyezet harántrepedése mentén sorakozó sztalaktit- és cseppkőzászló-csoport táplálja; több sztalaktit

intenzíven csepeg, a maximális csepegésintenzitás (05.10.) 55 csepp/perc, esésmagasság kb. 2,5-3 m.

3.7. Nyolcezres-folyosó K-i vége, járatközép: a "Kőpenge" előtti lejtőt borító cseppkőlefolyáson egy intenzíven csepegő cseppkőléc alatt kis fehér mélyedés; maximális észlelt intenzitás (05.10.) 37 csepp/perc (07.27.: 28 csepp = 4,8 ml/perc).

3.8. Nyolcezres-folyosó K-i vége, É-i fal: az oldalfalról induló cseppkőlefolyáson három világosabb, ragyás felületű bemélyedés 20-30 cm hosszú folyásirányú barázdákkal; csepegések a felettük lévő sztalaktitcsoportról, esésmagasság kb. 2,5 m, a maximális észlelt intenzitás (05.10., a jobboldali mélyedésbe hulló) 51 csepp/perc (07.27.: 40 csepp = 4,0 ml/perc).

3.9. Nyolcezres-folyosó oldaljáratának D-i beugrója: az aljzati cseppkőbekérgezés két kis sztalagmitjának csúcsán visszaoldási nyomok; a felettük lévő két kis szalmacseppkő viszonylag erősen csepeg, esésmagasság kb. 0,7 m, az erősebb intenzitása (05.10.) 12 csepp/perc.

3.10. Fodros-folyosó DK-i vége: a folyosó kanyarodásánál a K-i fal beugrójában lévő cseppkőlefolyás embrionális sztalagmitjának csúcsán világosabb bemélyedés; felette viszonylag erősen csepegő (07.22.) kis sztalaktit, esésmagasság kb. 0,3 m.

3.11. Kis-Dóm Ny-i oldala: az aljzatot borító cseppkőlefolyás legfelső kis medencéjébe hulló igen intenzív csepegés alatt, az esésvonalba benyúló sziklafelületen kb. 30 cm hosszúságú mély oldásvályú; maximális észlelt csepegésintenzitás (07.27.) 84 ml/perc (11.29.: 184 csepp = 40,5 ml/perc (!).

3.12. Kis-dóm DNy-i oldaljárata: A végpont előtti agyagos-kőzettörmelékes aljzatot borító cseppkőkéregre hulló három legintenzívebb csepegés

alatt lepusztulási nyomok; esésmagasság kb. 6 m. Igy a cseppkőkéreg elején lévő közel sík felületen kb. 6 cm átmérőjű, kivilágosodott folt; csepegésintenzitás (05.10.) 27 csepp/perc. A középen kiemelkedő tömb cseppkőbevonatán mattfehér, szögletes-"ragyás" felületű folt; csepegésintenzitás (05.10.) 31 csepp/perc. A cseppkőkéreg hátsó részén fehér, ragyás felületű kráterszerű mélyedés; itt a maximális észlelt intenzitás (11.29.) 111 csepp = 12,6 ml/perc (05.10.: 74 csepp/perc; 07.22.: 72 csepp = 7,2 ml/perc; 07.27.: 68 csepp = 6,5 ml/perc).

4. Déli-szakasz (átvizsgált részek: Z-folyosó -- HOSE-terem -- Zászlós-t. - - Patakos-ág -- Gipszes-f.)

4.1. Z-folyosó megtörése: a két kis intenzíven csepegő sztalaktit alatt a cseppkőlefolyáson kb. 40 cm hosszú korróziós barázdában folytatódó ragyás felületű bemélyedések; esésmagasság kb. 0,4 m, csepegésintenzitás (12.06.) 104 csepp = 16,2 ml/perc (falhoz közelebbi) ill. 52 csepp = 7,1 ml/perc (faltól távolabbi).

4.2. Zászlós-terem É-i fala: a terem végében lévő fehér cseppkőlefolyáson két sárgás, ragyás felületű folt, előbbinél folyásirányban 6 cm hosszú korróziós barázdával; a felület nedves, de csepegés nem hallható.

4.3. HOSE-terem kalcitmedres oldalfülkéje: a legbelső cseppkőmedence felett intenzíven csepegő, árkosan visszaoldott zászló-csonk, az alatta lévő bekérgezett kődarabon 3 cm átmérőjű, ragyás felületű folt; esésmagasság kb. 30 cm, csepegésintenzitás (12.06.) 164 csepp = 30,0 ml/perc (!).

4.4. Patakos-ág középső része: az É-i falon a létra feletti cseppkő-lefolyásra hulló három intenzív csepegés alatt hosszú korróziós barázdák; a legerősebb intenzitása (12.06.) 64 csepp = 13,2 ml/perc, ennek esésmagassága

kb. 15 cm, alatta az árok kezdeténél 3 cm átmérőjű ragyás felületű mélyedés, a másiknál hasonló 2 cm átmérővel. Feljebb, a lefolyás lépcsőjében függőleges, 5 mm szélességű kanyargó barázdák; a felület nedves, de intenzív csepegés nem észlelhető.

4.5. Gipszes-folyosó középső része: az átvágás előtt az ÉNy-i fal melletti, kalcitkiválásos medrecskében folytatódó lefolyáson a nagyobb sztalaktit alatt kis ragyás felületű bemélyedés 10 cm-re szétterülő visszaoldással; esésmagasság kb. 25 cm, intenzitás (12.06.) 78 csepp = 7,6 ml/perc. Közvetlenül mellette a falnál 5 cm átmérőjű, szálkás felületű világosabb folt, itt csepegés nem észlelhető.

4.6. Gipszes-folyosó végpontja: az ÉNy-i falon intenzíven csepegő, árkosan visszaoldott sztalaktit-csonk, alatta a cseppkődombon 5 cm átmérőjű, ragyás felületű bemélyedés folyásirányú barázdákkal; esésmagasság kb. 1 m, intenzitás (12.06.) 132 csepp = 35,6 ml/perc.

5. 1987. évi feltárások (átvizsgált részek: Bronz-f. -- Gyertyás-ág -- Szabó Gy.-terem -- Csurgatórium --I. vágány -- II. vágány -- VB-folyosó -- Titanic-t. -- Vigasz-ág ÉK-i része -- Százkettes-f. -- Kanyon -- Kávéház -- Kis-kanyon -- Cserepes-f. -- Rockenbauer-t.)

5.1. Csurgatórium: a K-i fal középső részének két kis zászlója alatti sztalagmitokon 2-3 cm átmérőjű, 1 cm mély kis "csepplyukak"; csepegésintenzitás (12.13.) 16 csepp ill. 6 csepp/perc. Az első nagy gyöngyfészekkel szemben a falon gyógyuló-elsímuló barázdák; hallható gyakoriságú csepegés nincs.

5.2. I. és II. vágány közötti átjáró: az átjáró mindkét torkolatánál az oldalfal cseppkőlefolyásain sekély, gyógyuló barázdák; a felület nedves, de hallható gyakoriságú csepegés nincs (12.13.).

5.3. II. vágány: a "Répa" után a járóútvonal jobboldalán kis sztalagmit "csepplyukkal"; hallható intenzitású csepegés nincs. Tovább az Ény-i fal fülkéjében lévő pici sztalagmit tetején ragyás felületű sekély mélyedés; csepegésintenzitás (12.13.) 11 csepp = 0,9 ml/perc.

5.4. VB-folyosó eleje: a kovatörmelék-lejtő aljánál lévő cseppkőlefolyáson "begyógyult" barázdák; intenzív csepegés nem észlelhető.

5.5. VB-folyosó első terme: a terem közepén álló sztalagmitok közül a legfelsőn kis kerek "csepplyuk"; esésmagasság 5-6 m, csepegésintenzitás (12.13.) 22 csepp/perc.

5.6. Vigasz-ág ÉK-i része: a szűkület előtt a DK-i fal cseppkő-bekérgezésén gyógyuló-elsímuló barázdák; intenzív csepegés nem észlelhető.

5.7. Schönviszky-terem: a terem DNy-i elvégződésénél három kis folton visszaoldási nyomok; intenzív csepegés nem észlelhető.

5.8. Kávéház: A Haboskávé "habjait" alkotó fehér tetejű kis sztalagmitok csúcsán 7-8 ponton 3 cm átmérőjű, ragyás felületű sekély bemélyedések; tápláló csepegések esésmagassága 5-6 m, a legerősebben a hármas iker-sztalaktit járatközép felőli tagja csepeg, ennek intenzitása (12.13.) 27 csepp = 2,2 ml/perc. A Kis-Kanyonhoz vezető fellépés élén ragyás felületű folt kezdődő korróziós barázdákkal; ennek intenzív csepegése nem cseppkőről, hanem a főtetömb hegyéről érkezik, intenzitás (12.13.) 24 csepp = 2,3 ml/perc.

5.9. Kis-Kanyon D-i vége: az omladékos felmászás két oldalán 4 cm átmérőjű, ragyás felületű bemélyedések; felületük nedves, de hallható gyakoriságú csepegés (12.13.) nincs.

5.10. Óriáskifli: a felmászás felett, az aljzat cseppkőbevonatán ragyás felületű, fehér folt; nedves, de hallható gyakoriságú csepegés (12.13.) nincs.

5.11. Cserepes-folyosó közepe: az átbújó melletti képződménycsoporton egy kis folton visszaoldás; maximális csepegésintenzitás (12.13.) 1-3 csepp/perc.

5.12. Cserepes-folyosó Ny-i vége: a torkolat előtt kalcitlemezeket bevonó cseppkőkérgen két kis szálkás felületű folt 2 ill. 3 cm átmérővel; csepegés a kalcitlemez-álmennyezet embrionális sztalaktitjairól, a torkolathoz közelebbi intenzíven csepeg, intenzitás (12.13.) 37 csepp = 3,5 ml/perc.

5.13. Rockenbauer-terem: a terem D-i végénél a Ny-i fal melletti sztalagmit csúcsán ragyás felületű cseppvájta mélyedés, a képződmény oldalában kb. 10 cm hosszú korróziós barázdával; csepegés a mennyezeti szalmacseppkő-csoport leghosszabb tagjáról, intenzitás (12.13.) 4 csepp = 0,2 ml/perc.

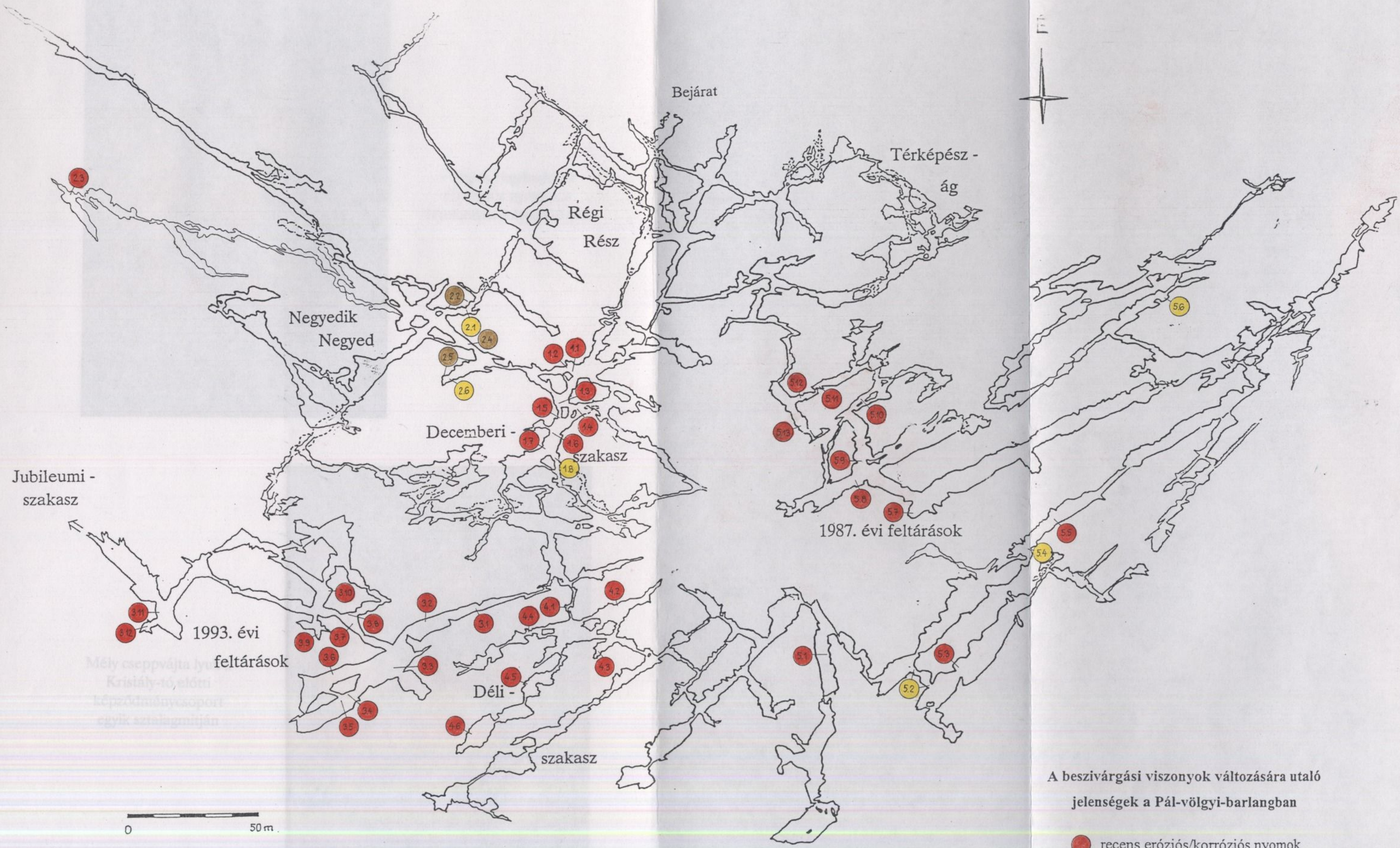
A fentieket összefoglalva megállapítható, hogy a barlang alapterületének alig a harmadát kitevő átvizsgált zónában összesen 35 helyen, közel 80 ponton észleltünk kisebb-nagyobb mértékű lepusztulási nyomokat; regenerációra utaló jelek összesen 9 helyen, 22 helyen voltak tapasztalhatók. Az aktív lepusztulási jelenségekkel kísért csepegések megfigyelt esésmagassága 6 m-től 0,2 m-ig, intenzitásuk a 84 (!) ml/perctől a nem hallható gyakoriságúig terjedt, ám a feltűnően intenzív csepegések alatt e nyomok szinte minden esetben megfigyelhetők voltak.

A megfigyelt lepusztulási nyomok közül véleményünk szerint egyedül az egyéb jelenségekkel nem kísért "csepplyukak" esetében feltételezhető, hogy csupán a lehulló vízcseppek eróziós hatása idézi elő azokat; a szálkás-ragyás felületű foltok a több esetben kapcsolódó és egyértelműen korróziós hatást jelző barázdák alapján valószínűleg a visszaoldási folyamat kezdeti stádiumait, vagy kombinált hatást tükröznek. Hasonló részletességű vizsgálatok hiányában sajnos az észleltek közül egyetlen esetben sem állítható, hogy a lepusztulás viszonylag

újkeletűen, azaz az elmúlt néhány évben kezdődött volna el (sőt a Lejtős-folyosó barázdás tetejű, inaktív kis sztalagmitjainál a folyamat legalább húsz éve bizonyosan lezárult). Erre legfeljebb csak a folyamat előrehaladási sebességének ismeretében lehet majd következtetni, amelyet a továbbiakban közelfotó-sorozat segítségével tervezünk nyomonkövetni.

Bár aktív csepegésekhez kapcsolódó recens cseppkőpusztulási jelenségek az irodalmi adatok alapján (Jakucs, 1986) Európa számos országában és hazánk más barlangjaiban (így a Baradlában és a Béke-barlangban) is előfordulnak, a folyamatot előidéző változás jellegére vonatkozóan általánosan elfogadott, számszerűsített kémiai paraméterekhez köthető magyarázatot még nem ismerünk. Úgy tűnik azonban, hogy e jelenség a túlnyomórészt beépített-közművesített felszín alatt elhelyezkedő Pál-völgyi-barlang esetében különösen gyakori. Arra, hogy a visszaoldódás valamilyen szennyező anyag jelenlétével van-e összefüggésben, avagy "csupán" e pontok csepegő vizeinek a beszivárgás gyorsaságából adódó, időszakos vagy tartós telítetlensége idézi elő, csak a vizsgálatok folytatásaként tervezett részletes összehasonlító kémiai elemzések eredményei alapján lehet majd következtetni.

/Füredi Valéria -- Takácsné Bolner Katalin/



A beszivárgási viszonyok változására utaló jelenségek a Pál-völgyi-barlangban

- recens eróziós/korróziós nyomok
- „gyógyuló" korróziós nyomok
- száraz képződménycsoportok

Világos, ragyás-árkos korróziós nyomok a Nyolcezres-folyosó elején

Mély cseppvájta lyuk a Kristály-tó előtti képződménycsoport egyik sztalagmitján

HIDROLÓGIAI MEGFIGYELÉSEK A PÁL-VÖLGYI-BARLANGBAN

A Pál-völgyi-barlang mélypontját alkotó Mozaik-terem időszakosan tavának jelenléte 1998-ban ismét jó korrelációt mutatott a barlang különféle pontjain észlelhető rendellenes intenzitású vízbeszivárgásokkal.

Az elmúlt év őszén megjelent tó fokozatosan emelkedő vízszintje január közepén már 2,2 m volt, s március elejéig még mintegy 15 cm-t emelkedett. Ezt követően azonban -- párhuzamosan a Kis-kanyon 1997. szeptembere óta tartó, esőzésszerű vízbefolyásának március eleji megszűnésével, amely nyilván nem véletlenül esett egybe a március 4-én e terület felett, a Szépvölgyi út 111. sz. ház előtt észlelt bekötővezeték-javítási munkálatokkal -- a tó apadni kezdett, majd nyár elejére teljesen kiszáradt.

Újbóli megjelenését -- 105 cm vízmélységgel -- csak december elején regisztráltuk, ezzel párhuzamosan viszont a barlang nyugati zónájában, a Fodros-folyosó nagy cseppkőlefolyásának térségében jelentkezett már hetek óta egy kb. 3 l/perc (!) együttes intenzitású, s kémiai összetétele alapján ivóvízhálózati eredetű befolyás. E vízbefolyás az Igazgatóság felé december 14-én tett bejelentést követően szerencsére egy héten belül megszűnt, a tó vízszintje pedig az 1999. február közepén regisztrált 59 cm-es vízmélység alapján rohamosan csökkenni kezdett.

A barlang egyéb részein közműmeghibásodásra utaló, rendellenes mérvű vízbeszivárgásokat az év során nem észleltünk.

Hidrológiai megfigyeléseink ez évben egy újabb témakörrel is kiegészültek: az egyes intenzív csepegések alatti cseppkőképződményeken észlelhető lepusztulási nyomok kialakulásához vezető tényezők tanulmányozása keretében megkezdtük e csepegések intenzitásának illetve intenzitás-

változásának regisztrálását. Ezt kezdetben a percenkénti cseppszám meghatározásával, majd kalibrált mérőhenger segítségével végeztük; amely rövidesen rávilágított arra a bizonyára ismert, de számunkra ujszerű tényre, hogy bár a percenkénti cseppszám ugyanannál a csepegésnél jól aránylik a tényleges vízhozamhoz, a különböző csepegének intenzitásának objektív összehasonlítására nem alkalmas: az egy-egy csepphez tartozó vízmennyiség a különböző pontokon 0.07 ml és 0,27 ml közötti értékeket, azaz közel négyszeres különbséget is mutatott.

Ilyen mérések az év folyamán összesen 41 ponton, egyes pontokon több alkalommal is történtek; a részletes eredményeket jelentésünknek a cseppkő-visszaoldódási jelenségekkel foglalkozó fejezete tartalmazza.

/Tamasi Péter/

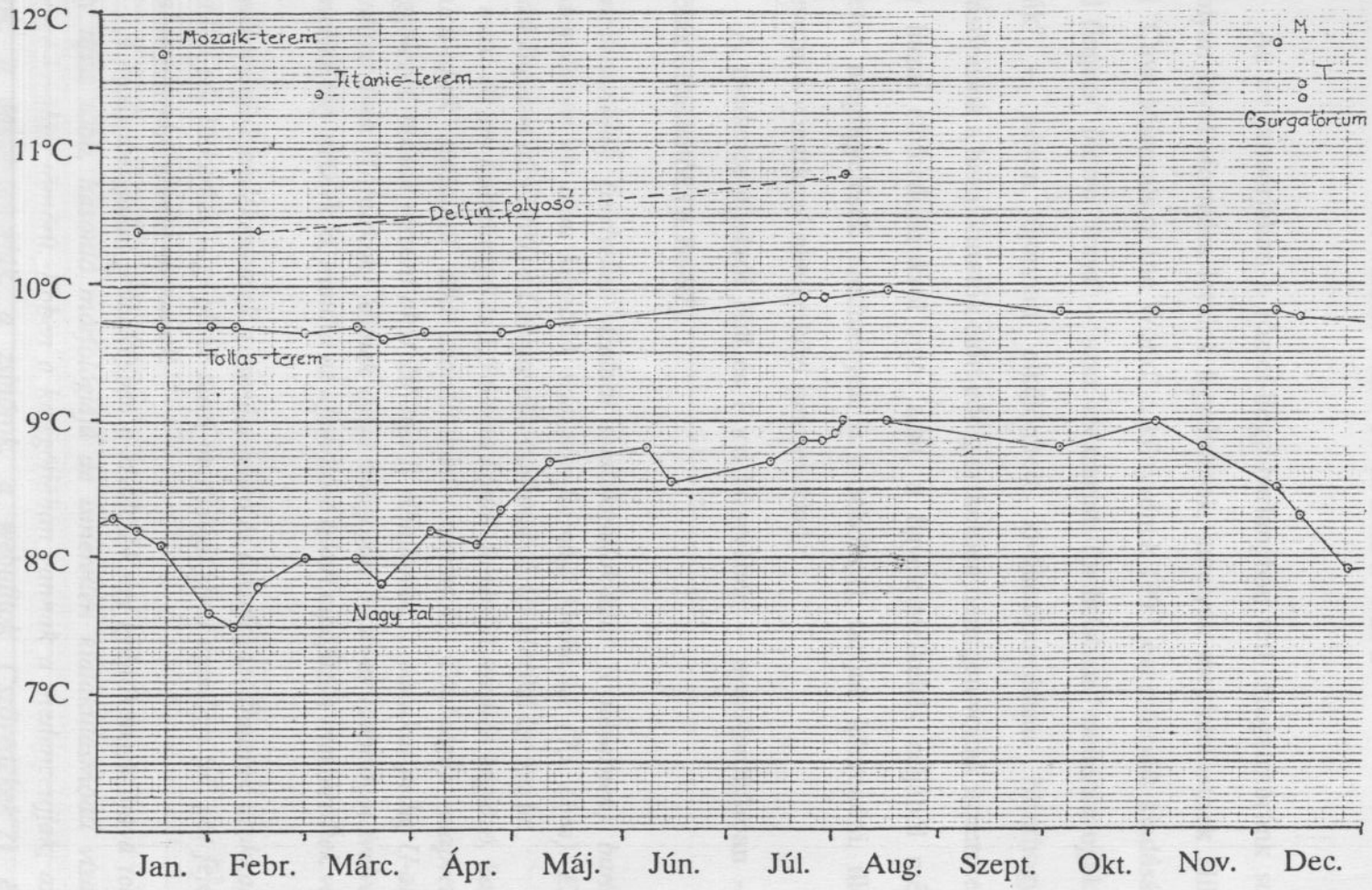
HŐMÉRSÉKLETMÉRÉSEK A PÁL-VÖLGYI-BARLANGBAN

A barlangba kihelyezett, egy- illetve kéttizedes beosztású hőmérők segítségével 1998 folyamán 6 ponton végeztünk hőmérsékletméréseket. A rendszeresen járt útvonalra eső Nagy Falnál és Tollas-teremben átlag 2-3 hetenkénti, a Delfin-folyosóban, a Mozaik-teremben, a Csurgatóriumban és a Titanic-teremben alkalmi leolvasások történtek. A mérési adatokat a mellékelt grafikon tartalmazza.

A mérési adatokat értékelve, az utóbbi pontok közül egyedül a Delfin-folyosó augusztusi, 10,8 °C-os hőmérséklete mutat eltérést a pont eddig jellemzően 10,2-10,4 °C között változó értékeihez képest; a többiek szórványadatai a korábbi tapasztalatoknak megfelelő, s továbbra is csak a leolvasási pontosságon belül változó értékeket (Mozaik-terem: 10,7-10,75 °C, Csurgatórium: 11,35 °C, Titanic-terem: 11,4-11,45 °C) eredményeztek.

A két rendszeresen mért pont közül a Tollas-teremben a minimum-értéket (9,6 °C) március végén, a maximumot pedig (9,95 °C) augusztus közepén mértük; ezek az eddigi szélsőértékek között vannak és a hőmérsékletingadozás 0,35 °C-os értéke sem tér el a hasonló gyakorisággal regisztrált évek tapasztalataitól. A Nagy Fal minimumhőmérséklete viszont az átlagosnál alacsonyabbnak, hőmérsékletingadozása pedig az átlagosnál nagyobbnak bizonyult. A február elején mért 7,5 °C-nál alacsonyabb értékeket méréseink 1989. évi megkezdése óta csak 1993-ban (7,25 °C) illetve 1996-ban (7,4 °C) regisztráltunk. Az augusztusban illetve november elején mért, átlagosnak nevezhető 9,0 °C-os maximumhőmérséklet a pont hőmérsékletingadozása 1,5 °C-nak adódott, ilyen mértékű változás eddig ugyancsak a fenti két évben fordult elő.

/Füredi Valéria/



A hőmérséklet 1998. évi alakulása a Pál-völgyi-barlangban

KIVÁLÁS-MORFOLÓGIAI MEGFIGYELÉSEK A JÓZSEF-HEGYI -BARLANGBAN

Az év januárjában a József-hegyi-barlangban tett látogatótúránk során két olyan kiválásformára lettünk figyelmesek, amelyek megfelelhetnek Hill és Forti "Cave Minerals of the World" c. könyvének 1997. évi második kiadásában "pool fingers" illetve "trays" -- azaz szószerinti fordításban "medence-ujjak" és "tálcák" -- néven újonnan elkülönített kiválástípusoknak. Minthogy e kiválástípusok a hazai kutatók előtt eddig érthetően nemigen voltak ismeretesek, s így hazai előfordulásukról sincs adat, a figyelemfelkeltés céljából még e felületes megfigyelések eredményeit is indokoltnak tartjuk közreadni, illetve összevetni a vonatkozó nemzetközi ismeretekkel.

A medence-ujjakról Hill és Forti könyvében -- nyersfordításban -- az alábbiak olvashatók (p. 86-87).

"A medenceujjak (melyeket vízalatti sztalaktoidok-ként is neveznek) barlangi vízmdencékben víz alatt képződő, sztalaktit-formájú kiválások (73. ábra). Ezt a kiválást Davis et al. (1990) a Lechuguilla-barlangból, Új-Mexikó így írta le:

... max. 30 cm hosszúságú és 1,5-6 mm körüli átmérőjű, enyhén kígyózó, karcsú kalcit-ujjak százaiból álló szakáll-szerű csoportok. Többségük alapvetően függőleges, mások viszont akár 20°-nyit is elhajlanak, ... sokukat pedig U-alakú fordított ívek (U-hurkok) kötnek össze átlagosan 5 cm-es távolságot ívelve át, amelyek úgy néznek ki, mintha az ujjak közé tekert cipőfűzők meszesedtek volna el.

A medenceujjak emlékeztetnek a zsenília-pátra és összefogazódhatnak azokkal, de a zsenília-pát léckerítés vagy pliszé-szerű morfológiájával szemben (ld. pát fejezet) sztalaktit-formájú alakot mutatnak.

A medenceujjakat próbaképpen a kiválások egy gyűjtőkategóriájává tettük, amely típus több, hasonló morfológiájú de ismeretlen kialakulásmódú vízalatti medence-kiválást tömörít. Ebben a kategóriában vannak a medenceujjak, az U-hurkok, a Jákob-lajtorják, a zsinórok, a webulitok ("szövedékek"?) és a spanyolmoha. E változatok közül az elsőt A. McLane figyelte meg a Lucent Grotto-

ban, egy tercier vulkanitban lévő littorális barlangban a Pyramidal Lake keleti partján, Nevadában. McLane (szem. közl.) így írta le a Jákob-lajtorjákat ebben a barlangban:

> *... a legszokatlanabb formák ... amelyek úgy néznek ki mint egy kupac főtt spagetti és egymásrahalmozott palacsinta. A Jákob-lajtorják egy felszerelt miniatűr kötéllétrára emlékeztetve lógnak le a mennyezetről. Egy jellemző példánynak két párhuzamos, a mennyezetről lelógó szálja van 3 1/2 inch hosszal, végeiken 5/8 inch átmérőjű labdával. A szálak 3/8 inch vastagok, és két, kb két inch hosszú ívvel vannak összekötve.*

A második hivatkozás Yamauchi és az Ehime Egyetem Tud. Kutató Csoportja (1978) által a Kyusen-do barlangban, Japánban a kalcit zsinórokra; a harmadik pedig a Hill (1978b) által a Cottonwood Cave, Guadalupe Mts, Új-Mexikó-ból leírt spanyolmohára vonatkozott. Ezek a mohaszerű kiválások a Cottonwood-ban tejcsoki-barnák, porózusak és igen törékenyek, belülről egy belső sztalaktitos magból állnak, melyet egy porózus bunkószerű bevonat fed, ezt növi be a "spanyolmoha".

A negyedik hivatkozás sztalaktoidokként és U-hurkokként történt a Lechuguilla-bgból (Davis, 1988c). Két sztalaktoid előfordulást említettek; az első helyen a sztalaktoidok (melyeket később Davis et al., 1990 medenceujjaknak nevezett) egy sárgás, tőgy-forma kéregről csüngtek "kígyózó" jelleggel (Davis, 1988f), a második helyen pedig a sűrű megjelenésű sztalaktoidok (medence-ujjak) főleg a zsenilia-pát alsó végéről nyúlnak le. A medence-ujjakat mindkét előforduláson U-hurkok kötik össze, és a második esetben a teljes csoportot átlyuggatott, papírvékony hálószerű takarók (webulitok) kapcsolják össze, melyek a sztalaktoidoknál világosabbak és láthatólag csak alig tapadnak azokhoz. A Lechuguilla egy további pontján úgy tűnik, hogy a zsenilia-pát medence-ujjakba megy át, a két forma között némi "webulitokkal". D. Davis utóbb a "webulitokat" az egytengelyű medence-ujjak két-tengelyű változatainak tartotta (személyes közlés).

Hasonló rejtélyes kiválásokat írtak le továbbá a Virgin Cave Mud Roomjában, Guadalupe-hgs, Új-Mexikó (Mosch, 1996); a Falling Rock Cave-ben, Új-Mexikó; a Silent River Cave-ben, Grand Canyon, Arizona (Hassemer, 1992); miniatűr változatként a Cave of the Winds-ben, Colorado (Davies, 1992b); és a Whispering Cave-ben, Wrangell-St. Elias Nemzeti Park, Alaszka ("webulitok", Davis, 1996). A Whispering-ben a "barlangi levelek" lyukacsosak (tele vannak szabálytalan üregekkel ill. ablakokkal, s ezeken a helyeken láthatólag sosem volt kiválás), és bázisuk körül gyakran pókháló-szerű szálak kötegei vannak. Ez a pókháló-szerű szálas szerkezet az egyes levelek szélei körül tekeredő és visszakötő kis hurokjaival legalábbis a felületét tekintve hasonló a Lechuguilla-ban lévő webulitokra. Argentínában a Capillita-bánya barlangjában rodokrozitból álló

medence-ujjakat fedeztek fel (280. ábra), de azokat utóbb a bányászati tevékenység megsemmisítette.

Mindezen jelenségek kialakulásmódja különösen talányos. Ismeretes, hogy mindezek víz alatt, medence-környezetben képződnek, amit az alábbi tények tanúsítanak:

1. Mind medencék jelenlegi vagy korábbi vízszintje alatt helyezkednek el.

2. Színük és felületi szövetük gyakran közös más medence-kiválásokkal.

3. A medence-ujjak a szalmacseppkő minimális méreténél is vékonyabbak lehetnek.

4. Egyikükről sem csüng csepegő vizes kiválás.

De vajon miért öltenek ezek a kiválások ilyen bizarr alakot? Részt vesznek-e mikroorganizmusok valamilyen módon a keletkezésükben? Davis (1992b) előnyben részesíti azt az elméletet, miszerint ezek szervesanyag-nyalábok elmeszesedésével alakultak ki. Veni (1991) vízalatti heliktitekre és webulitokra emlékeztető alakzatokat talált a Cueva de la Puente-ben, (San Luis Potosí, Mexikó), és azt állította, hogy azok elmeszesedett légy-lárvák, amelyek a víz alá nyúló nyálka-csövekkel ragasztották magukat a mésztufagátakhoz. A Lechuguilla ilyen nagy mélységeiben azonban ez a kialakulásmód valószínűtlen. A Falling Rock Cave-ben a medence-ujjak valóban lehetnek "gyökér-sztalaktitok" (a barlang nagyon közel van a felszínhez). Ez a kiválástípus határozottan további vizsgálatokat igényel."

Az ismert kiválástípusok közül még leginkább a fenti képződményekhez hasonló alakzatokat a József-hegyi-barlang Kinizsi-pályaudvarának É-i oldalán, a Vulkánok-termének térségében észleltük, ahol a szorosan egymás mellett és alatt sorakozó, kb. mutatóujj vastagságú és hosszúságú, tompa végű alakzatok több m2-es falfelületet borítanak. A felület közel függőleges volta és egyveretűsége, illetve az "ujjak" alakja és sűrűsége semmi esetre sem kelti utólagosan bekérgezett szalmacseppkövek vagy más légteres képződmények benyomását; s a közelben, némileg magasabb szinten álló kalcitlemez-karácsonyfák azt is jelzik, hogy e felület egykor tartósan a víz alatt de a vízfelszín közelében, azaz a "medence-ujjak" fent vázolt keletkezési körülményeinek megfelelő környezetben helyezkedett el.

A fentiekhez hasonlóan még "kiforratlan" kialakulásmódú kiválástípusnak tűnő "tálcákról" Hill és Forti -- ugyancsak nyersfordításban -- az alábbiakat írja (p. 112-114.)

"*A tálcák borsókő vagy szőlő-koralloidok és frostwork* (= "jégvirág"; hazai megfelelője kb. az aragonit-tűpárna) *ágacskáiból vagy csoportjaiból álló kiválástípus, melyek együttes halamza sík, horizontális, tálca-szerű felületben végződik. E sík aljzatú tömegek gyakran teraszosan vagy párkányokban; azaz különböző szintekben, lépcsőzetes formában jelennek meg a barlangfal mentén. E kiválásokat hivatalosan Martini (1986) nevezte el dél-afrikai barlangi előfordulásokból, bár nemhivatalosan a Guadalupe-hegységi (Új-Mexikó) barlangászok már hosszú évek óta "síkfeneků borsókő"-ként emlegették őket (Hill, 1986, 1987b). A tálcák a sík, alsó felületük mentén a legfejlettebbek (látszólag "megtagadják" a lefelé való továbbnövekedést). A sík felület szintjét gyakran egy alapkőzet-pendant, vagy ritkábban egy sztalaktit hegye határozza meg. Ahol számos sztalaktit vagy pendant végződik tálcában, azok elefántlábakra emlékeztethetnek (ahogy Dél-afrikában nevezik őket, 117. ábra) vagy lopótökökre (ahogy a Chillagoe-barlangokban, ÉK-Ausztrália hívják őket; Chillagoe Caving Club, 1982; Webb, 1996). Közvetlenül a tálcák alatt gyakran aragonit "karácsonyfa"-sztalagmitok vannak. Méretük 10 cm átmérőtől több m-es átmérőig terjedhet, s állhatnak kalcit-aragonitból vagy gipszből. Állhatnak karbonát-montmilchből is (67. ábra).*

A többnyire borsókő-morfológiájuk miatt Hill (1987b) a tálcákat a koralloidok egyik altípusaként osztályozta. Martini (1986a) és Calaforra & Forti (1994) azonban a sztalaktit-formák egy fajtájaként írta le őket. Ebben a könyvben morfológiájuk és kialakulásmódjuk alapján önálló típusként soroljuk be őket. A tálcáknak, akárcsak a sztalaktitoknak van függőleges összetevője és lehetnek alattuk sztalagmitok, de úgy néznek ki mint a borsókövek és/vagy a frostwork. Mivel összetett koralloid/frostwork/sztalaktitnak tűnnek, de egységes és mind a háromtól eltérő alakjuk van, a tálcákat a morfológiájuk alapján különálló kiválástípusnak tartjuk.

A kialakulásmód ugyancsak jelentősen eltérő. A csepegő víz (mint a sztalaktitok) és a szivárgó víz (mint a koralloidok és a frostwork) kombinációja, de párolgással (és aeroszol-folyamattal?) együtt, amely a jellegzetes sík-fenekű morfológiát szabályozó erő. Mivel a kiválástípusok gyakran kombinált víz-mechanizmusok eredményei (pl. a barlangi gyöngyöket csepegő víz és állóvíz hozza létre) a kialakulásmód alapján is helyes a tálcák új kiválástípusként való definiálása.

Karbonát-tálcák ismeretesek:
- Cango és Thabazinbi Mine Caves, Dél-Afrika (117. ábra)
- Carlsbad Caverns és Lechuguilla Cave, Új-Mexikó
- Kartchner Caverns, Arizona
- Grotte Andrés Lachambre, Franciaország
- Queenslander Cave, Queensland, Ausztrália
- Xuehua (Hópehely) bg, Zhengzhou közelében, Kína
Gipsz-tálcák ismeretesek:
- Torgac és Rocking Chair Caves, Új-Mexikó
- Cupp-Coutunn Cave, Türkmenisztán
Olaszországban a Grotta Nera-ban karbonát-montmilchből álló tálcák vannak (67. ábra). A tálcák valószínűleg számos további barlangban előfordulnak, csak eddig nem ismerték fel őket önálló kiválástípusként.

Elsőként Martini elmélkedett a tálcák kialakulásmódjáról, azt mondván, hogy a tálcák szubaerikusan, párolgás és telítetlen körülmények között képződnek. Martini modellje szerint, az enyhén telítetlen víz lefolyik egy szikla-pendanton, és a párolgás révén telítettséget ér el. Ahol vékony vízfilmek párolgása fordul elő, aragonit frostwork válik ki (mert a párolgás növeli a Mg/Ca arányt, így segíti az aragonit kiválását). A víz a kapillaritás révén felemelkedik a frostworkon és annak növekedése felfelé és oldalirányban történik, elfelé a szikla-pendant hegyétől, így létrehozza a kiválás figyelemreméltó sík-aljú felületét. És, mivel az egyes pendantok szintje kissé különböző, a tálcák többszörös, sík-fenekű lépcsőket vagy párkányokat alkothatnak.

Ahogy a tálca szélei mentén a frostwork tovább növekszik, a telítetlen oldatok a tömeg közepében lévő idősebb aragoniton keresztül mozognak és visszaoldják ezt az anyagot (üreges ágakat hagyva), amíg a kalcitra való túltelítettséget el nem érik. Minthogy az aragonit kb. 16 %-kal jobban oldható a kalcitnál, van egy "ablak", ahol az oldatok az aragonitra telítetlenek, a kalcitra viszont túltelítettek lehetnek. Ráadásul, bár az aragonit kiválását segíti a magas Mg/Ca arány, maga a Mg ion nem épül be az aragonit kristályszerkezetébe; következésképpen amikor az aragonit visszaoldódik, a kalcit kiválása a kedvezményezett. Ily módon a tálca közepében az aragonit frostwork kalcit anyagú borsókővé alakul át; az átalakulást bizonyítják azok a borsókő-keresztmetszetek, melyek feltárják hogy a koralloid szárak (vagy "ágak") részben üregesek, az üregeket eredetileg aragonit frostwork foglalta el. És minthogy a frostwork közvetlenül alakult át borsókővé, a tömeg eredeti sík feneke megőrződik.

Martini modellje alakalmazható a Guadalupe-hgs barlangjaiban lévő tálcákra és a Grotte Andrés Lachambre-ben, Francia-Pireneusok, lévő tálcákra is (118A ábra). Ezeknek a barlangoknak az esetében a Martini által felidézett enyhén telítetlen víz valószínűleg kondenz-korróziós víz, ahol a víz a mennyezeten kondenzálódik, korrodálja azt, majd az aljzat felé szivárog, ahol a párolgás borsókő-vonalat hoz létre a járat középső kiöblösödésében (Hill, 1986; 1987b; 246. ábra).

(Vagy ez, vagy a tálca-fejlődés az aeroszolokhoz kötődik; ld. a Special Topic fejezetet Arrigo Cigna és Carol Hill-től.)

Mindhárom barlangban a tálcák lépcsőkként és pákányokként képződnek a falak alja mentén, a "borsókő-vonal" alatt, korrodált mennyezetű területeken. A Guadalupe hegységi barlangokban üreges "karácsonyfa" sztalagmitok gyakran társulnak közvetlenül felettük lévő tálcákkal. Ahol a vízcseppek a talajba ütköznek, nincs rögtön kalciumkarbonát-kiválás. Helyette, ez a csupasz zóna egy, a permetből képződő aragonit frostwork "koronával" lesz övezve, mely "korona" a csepegési hely közelében jól fejlett, de attól távolodva méretei lecsökkennek. További csepegéssel a frostwork "korona" záródik, és üreges "sztalagmitot" alkot, a csepegés révén nyitva tartott központi csatornával. Az ilyen "aragonit fák" vertikálisan közel nőhetnek a nekik megfeleltethető tálcához, de valójában sosem kapcsolódnak össze azzal (118. ábra).

A fejlődés előrehaladott állapotában lévő gipsz-tálcák képződését írta le Calaforra és Forti (1994). A tálcafejlődés kezdeti fázisaiban normál gipsz sztalaktit és sztalagmit válik ki (118. ábra). Amikor a sztalaktit csúcsa eléri a maximális párolgás vonalát, tálcává kezd átalakulni a Martini által (1986a) a karbonát-tálcákhoz leírt mechanizmussal, de ráadásul egy speciális mikrokörnyezet jön létre a tálca és a megfelelő sztalagmit között. A sztalagmit tetején a párolgából származó párát a konvekció a felette lévő tálca fenekének az elérésére készteti, ahol az kondenzálódik. Mivel a kondenzáció éppen a sztalagmit csúcsán a legnagyobb, a tálcán az ennek megfelelő helyen a kondenz-korrózió egy korróziós kupola kialakulását okozza a tálcában. A harang alakú kupola oldalain lefolyó kondenzvíz gyorsan telítődik gipszre, és erős légáramlás jelenlétében a párolgás győz a kondenzáció felett, és a tálca alsó részén gipsz-popcorn kiválása történik. A karbonát-tálcákhoz hasonlóan, a kupola tetejében az állandó telítetlen állapot megakadályozza a sztalagmit csúcsa és a gipsz-tálca összekapcsolódását.

A Cupp-Coutunn barlangban (Türkmenisztán) a gipsz-tálcák egy speciális, színlő-szerű fajtája található (V. Maltsev, szem. közl.) Ezek nagy (0,5 m) gipsz-tányérokból állnak, melyek a barlangban lévő tavak feletti gipsz-sztalaktitok leghegyén függenek. Úgy tűnik, hogy ezek egy víztömeg feletti gipsz-sztalaktitok "normális" viselkedésének eredményei ott, ahol a barlangi páratartalom 100 % alatti és felfelé irányuló hőáramlás erős. A felszálló pára kondenzálódik a gipsz-sztalaktitok hegyén és visszaoldja azokat, de ez a víz szinte azonnal ismét elpárolog a levegőbe. Ennek eredményeként a sztalaktitok hegyei színlő-szerű tányérokká (tálcákká) alakulnak át, melyek több cm-rel a vízszint felett függenek, alsó felük korrodált és felső részük újjáalakuló.

A Torgac Cave-ben (Új-Mexikó) lévő gipsz-tálcák annyiban szokatlanok, hogy többszörösen egymás fölé épültek, a tálca-lépcsőket sztalaktitok kötik össze, és néhány tálca szélén karmokra emlékeztető sztalaktitos kinövések vannak (Doran és Hill, 1997). Ebben az esetben a tálcák növekedése e beszivárgás és a párolgás között beállt egyensúlytól, valamint esetleg a holocén klímaingadozásoktól függ.

E nemzetközileg is ujdonságnak számító kiválástípusról olvasva és annak esetleges hazai előfordulási lehetőségeit latolgatva, a kiválás kombinált borsóköves-aragonitos jellege alapján a József-hegyi-barlang elsők között volt a potenciális előfordulási helyek közé sorolható. Ezért a jellegzetes morfológiájú, akár messzebbről is felismerhető "tálcákat" a túra során már tudatosan kerestük és úgy tűnik, hogy a Fagylaltos-ágban több példányukra is sikerült rábukkannunk.

Igy a folyosó első szakaszán, az erősen aláhajló É-i falról legalább két olyan borsókő-alakzat nyúlik alá, amelyek lefelé elefántláb-szerűen kiszélesedve egy, a kiválástípus definíciójában is hangsúlyozott vízszintes, sík felület mentén végződnek. E "talpak" mintegy kéttenyérnyi szélességűek, és síkjaik az oldalfal hajlását követve, egymáshoz képest lépcsőzetesen helyezkednek el. A folyosó hátsó részén pedig, kb. a Vár-teremhez vezető járat torkolatának térségében a folyosó D-i falához csatlakozó alacsonyabb szelvényrész ereszén egy további, legalább fél m szélességű, lenyúló borsókő-alakzat található, amelynek alsó felülete ugyancsak vízszintes síkot alkot.

Bár e képződmények szerkezetének részletesenn tanulmányozására egy látogatótúra keretén belül nem kerülhetett sor (így például az sem állítható bizonyosan, hogy felépítésükben tűs aragonitkristályok is részt vesznek-e), e borsókő-alakzatok "tálcaként" való értékeléséhez a jellegzetes morfológia mellett lényeges adaléknak ítéljük, hogy mindhárom észlelt példány az aljzathoz viszonylag közel (attól mintegy 1 m magasságra) helyezkedik el, azaz olyan pozícióban, ahol a tálcák kialakulásához Hillék által ismertetett hatás-mechanizmus elvileg érvényesülhetett.

/Takácsné Bolner Katalin/

"Medence-ujjak" (?) a József-hegyi-barlangban,
a Kinizsi-pályaudvar É-i falán

Vízszintes síkban végződő borsókő-"tálca" (?)
a Fagylaltos-ágban

ALKALMI DENEVÉRÉSZLELÉSEK A PILIS-HEGYSÉG EGYES BARLANGJAIBAN

Az 1998. évi túratevékenységünk során felkeresett barlangok közül csak két pilisi barlangban: a Kevély-hegycsoportban található Szabó József- és Papp Ferenc-barlangban észleltünk denevéreket. A március 29-i látogatás alkalmával az alábbi megfigyeléseket tettük:

Szabó József-barlang: A bejárat alatti omladékos oldalfülke, valamint a Nagy-terem utáni átbújó mennyezetén 1-1 kistermetű simaorrú denevér, az utóbbi elrepült. A nagy akna homlokfalán 1 db kis patkósorrú denevér. A Nagy-terem főtéjén szorosan egymás mellett 10 db, arrébb ugyancsak egymás mellett 2 db nagy termetű simaorrú denevér; éberek, cincognak. E kis barlangban tehát összesen 15 denevér tartózkodott.

Papp Ferenc-barlang: A barlangban elszórtan összesen 9 denevért észleltünk, ebből 8 kis patkósorrú denevér volt (a Ny-i és a K-i ág elágazásánál az oldalfalon; a Ny-i ág felé becsatlakozó meredek kürtő falán; ugyanitt a hasadékos részen; a Ny-i ág nagyaknájának az alján; a K-i ág torkolatánál; az előbbivel szemközti omladéktömbön; az omladék-letörés felső tömbjén; valamint a mélypontra vezető járat előtti kürtő falán). Az utóbbi helyen messzebbről látott simaorrú denevér elrepült.

/Tamasi Dóra/

DOKUMENTÁCIÓS MUNKÁK

TÉRKÉPEZÉS

1998. évi térképezési munkáink keretében a Delfin-folyosó Ny-i oldalágának több szakaszban feltárt folytatásában a vázlatos felmérés részben már az első bejutással egyidőleg, részben a feltárást követő héten megtörtént. E geológuskompasszal végzett, tájékozódó jellegű vesztettpontos felmérés jelentőségét most közvetlenül is tapasztalhattuk pl. a Szenior-ág alsó végpontján indított bontás esetében, ahol a párhuzamosan folyó mérés helyszíni felszerkesztése rögtön rámutatott e munka értelmetlen voltára. Hasonló, tájékozódó jellegű mérések történtek a Kút mögött a Nyolcezres folyosó folytatásaként induló járatban, valamint a Fodros-folyosó folytatását alkotó kuszodában és az abból novemberben történt kisebb továbbjutásban is.

Augusztusi kutatótáborunkban megtörtént az új szakasz részletes térképezése is, melynek kapcsolásához az oldalág korábban ismert, de annak idején csak vesztett pontokkal felmért részének újramérését is el kellett végeznünk. A mérés a járatszakasz fő folyosóiban függőkompasszal és fokívvel, 15' pontosságú irányszög- és 5' pontosságú lejtszög-leolvasásokkal, illetve cm pontosságú hosszméréssel történt; a pontokat műanyag-tiplikbe helyezett rézcsavarokkal fixáltuk. A leolvasásokat két kompasz-állásban, illetve a poligonzsinór két végén végeztük, a további számításokhoz a két adat átlagát használtuk. Az oldaljáratok felmérése geológuskompasszal, 0,5° leolvasási pontossággal történt; ezekben többnyire karcoltan fixált pontokkal dolgoztunk. Az összesen 308 fm poligonmérés adatait a mellékelt mérési jegyzőkönyv tartalmazza, az 1 : 250 léptékben készült alaprajzi térképet ugyancsak csatoltuk jelentésünkhöz.

/Takácsné Bolner Katalin/

Mérési jegyzőkönyv

Delfin-folyosó Ny-i oldalága				Kiinduló fixpont: 212		199,5
Pontszám	Hossz	Irányszög	Lejtőszög	Vetületi hossz	Szintkülönbség	Bf.magasság
212-761	6,09	282° 00'	48° 30'	4,04	4,56	204,1
761-762	7,24	278° 15'	1° 00'	7,24	0,13	204,2
762-763	5,04	300° 15'	48° 15'	3,36	3,76	207,9
763-764	5,24	279° 00'	29° 05'	4,58	2,55	210,5
764-765	4,94	324° 00'	10° 10'	4,86	0,87	211,4
765-766	4,59	305° 00'	-36° 55'	3,67	-2,76	208,6
766-767	2,45	340° 45'	-57° 05'	1,33	-2,06	206,6
767-768	5,02	354° 00'	-34° 35'	4,13	-2,85	203,7
768-769	5,91	280° 45'	33° 35'	4,92	3,27	207,0
769-770	3,60	341° 15'	34° 25'	2,97	2,03	209,0
770-771	1,27		90°	0,00	1,27	210,3
771-772	4,25	329° 00'	28° 30'	3,73	2,03	212,3
772-773	6,87	287° 45'	10° 35'	6,75	1,26	213,6
773-774	4,03	269° 45'	8° 20'	3,99	0,58	214,2
774-775	3,78	296° 30'	-4° 15'	3,77	-0,28	213,9
775-776	2,32	270° 15'	19° 15'	2,19	0,76	214,6
776-777	3,03		90°	0,00	3,03	217,7
777-778	4,22	279° 15'	59° 35'	2,14	3,64	221,3
778-779	7,57	301° 30'	19° 55'	7,12	2,58	223,9
779-780	4,46	278° 15'	-13° 30'	4,34	-1,04	222,8
780-781	6,66	296° 45'	-33° 20'	5,56	-3,66	219,2
781-782	3,67	267° 45'	-12° 55'	3,58	-0,82	218,4
782-783	5,81	282° 30'	17° 10'	5,55	1,71	220,1
783-784	4,21	256° 30'	21° 15'	3,92	1,53	221,6
784-785	4,33	291° 30'	-2° 15'	4,33	-0,17	221,4
785-786	4,61	306° 00'	20° 40'	4,31	1,63	223,1
786-787	4,77	263° 15'	34° 45'	3,92	2,72	225,8
787-788	1,90	296° 30'	33° 20'	1,59	1,04	226,8
788-789	4,19	292° 30'	-7° 05'	4,16	-0,52	226,3
789-790	3,00	267° 30'	7° 40'	2,97	0,40	226,7

Pontszám	Hossz	Irányszög	Lejtőszög	Vetületi hossz	Szintkülönbség	Bf.magasság
790-791	5,12	290° 45'	5° 05'	5,10	0,45	227,2
791-792	12,01	287° 15'	20° 00'	11,29	4,11	231,3
792-793	4,59	346° 30'	22° 35'	4,24	1,76	233,0
793-794	7,90	293° 15'	-9° 05'	7,80	-1,25	231,8
794-795	4,88	197° 00'	-50° 20'	3,12	-3,76	228,0
795-796	3,87	323° 15'	-31° 30'	3,30	-2,02	226,0
796-797	3,04	232° 30'	-1° 00'	3,04	-0,05	226,0
797-798	16,78	154° 00'	-2° 10'	16,77	-0,63	225,3
798-799	4,00	165°	-33°	3,35	-2,18	223,1
768-768*	,25		90°	0,00	0,25	204,0
768*-768/1	7,60	130°	-50°	4,89	-5,82	198,1
768/1-768/2	5,77	326°	-27°	5,14	-2,62	195,5
768/2-768/3	9,33	328°	31°	8,00	4,81	200,3
768/3-768/4	6,00	327°	20°	5,64	2,05	202,4
768/1-768/1a	4,50	120°	0°	4,50	0,00	198,1
774-774a	5,00	321°	23°	4,60	1,95	216,1
783-783/1	2,46	274°	5° 30'	2,45	0,24	220,3
783/1-783/2	1,91	327°	-12°	1,87	-0,40	219,9
783/2-783/3	3,02	283°	-7°	3,00	-0,37	219,5
783/3-783/4	2,93	277°	10°	2,89	0,51	220,1
787-787/1	14,47	145°	-28°	12,78	-6,79	219,0
787/1-787/2	13,88	135°	6°	13,80	1,45	220,4
787/2-787/3	2,70	62°	-65°	1,14	-2,45	218,0
787/3-787/4	6,00	100°	-20°	5,64	-2,05	215,9
787/4-787/5	4,50	93°	-15°	4,35	-1,16	214,8
795-795/1	5,30	130°	11°	5,20	1,01	229,0
795/1-795/2	2,50	130°	0°	2,50	0,00	229,0
797-797/1	4,20	318°	15°	4,06	1,09	227,0
797/1-797/2	5,60	315°	0°	5,60	0,00	227,0
797/2-797/3	3,00	315°	0°	3,00	0,00	227,0
Új feltárás a 766. ponttól összesen 275,04 m						

FOTODOKUMENTÁCIÓ

1998. évi fotodokumentációs tevékenységünk elsősorban a Delfin-folyosó Ny-i oldalágából feltárt új szakaszra irányult, ahol több tekercsnyi színes felvételt (papírképet és diát) készítettünk a feltárás morfológiai sajátosságainak és képződményeinek dokumentálásához. Folytattuk továbbá a Jubileumi-szakasz diafelvételeken történő feldolgozását, s készültek dokumentációs jellegű felvételek a csoportunk által felkeresett egyéb barlangokban is -- így pl. a Ferenc-hegyi-, a József-hegyi-, a Szabó József-, a Papp Ferenc- és a Rákóczi 2.sz. (Surrantós) barlangban.

A felvételek Kodacolor Gold negatívra illetve Kodachrome diafilmre készültek; részben Practica kamerával, részben különböző automata gépekkel. A tárgyi jelentésünket illusztráló 28 db felvételt Kiss Attila, Kiss Gyöngyvér és Takácsné Bolner Katalin készítették.

/Kiss Attila/

CSOPORTÉLET

Barlangkutató csoportunk szervezeti felépítése 1983. óta változatlan: közvetlenül a Társulathoz tartozó kutatócsoportként működünk, csoportvezetőnk Kiss Attila.

Csoportunk 1998. évi tevékenységében 27 fő vett részt:

Baranyai György
Babák Katalin
Füredi Valéria
Gonda Péter
Haraszti Katalin
Hegede Tibor
Kathi Róbert
Kiss Attila
Kiss Gyöngyvér
Kiss Etelka
Kiss Norbert
Laufer Csaba
Madár Mariann
Müller Ernő
Müller Tibor
Regős Szilárd
Takácsné Bolner Katalin
Takács Veronika
Tamasi Dóra
Tamasi Péter
Tóth Attila
Tóth Gábor
Tóth Gabriella
Zámbó Zoltán
Zentay Péter
Zentay Tamás
Zentay Zoltán

Csoportgyűléseinket az eddigi gyakorlatnak megfelelően havonta egyszer, minden hónap első péntekjén tartottuk a Szemlő-hegyi-barlangnál, ahol a program-megbeszélések mellett diavetítésre és továbbképző "kiselőadások" tartására is lehetőségünk volt.

A Társulat központi rendezvényei közül az Aggteleken rendezett XXXII. Vándorgyűlésen csoportunkat 18 fő képviselte; ahol tagjaink szombaton a Meteor-barlangba tettek túrát, vasárnap pedig a Baradla-csoport által a Nehézút víznyelőjének szivattyúzásához behúzott kábelek felszínrehozásában működtünk közre. A novemberben Miskolcon megtartott Szakmai Napokon 3 tagunk vett részt, ahol csoportunk részéről Takácsné Bolner Katalin kutatásvezető-helyettes tartott előadást a hazánkban elsőként a Pál-völgyi-barlangban előforduló "vázkristály"-kelyhekről. Itt került sor az 1997. évi Cholnoky-pályázat eredményhirdetésére is, melyen jelentésünk megosztott II. díjban részesült.

Csoportunk ez évben első alkalommal vett részt a most Jósvafőn tartott Hágó-kupán, ahol egy csoporttal és négy egyéni versenyzővel indultunk; a versengésben részt nem vevő tagjaink pedig a Surrantós-barlangban, illetve a Baradla Retek-ágában túráztak. Gonda Péter tagtársunk révén csoportunk ugyancsak képviselve volt az egyhetes júniusi Baradla Élettani és Klimatológiai Táborban, valamint az olaszországi Monte Cavallo barlangi expedíción.

Technikai felkészültségünk érdekében két alkalommal tartottunk kötéltechnikai gyakorlatot a Hétlyuk-zsombolyban, ahol a kialakított különféle kötélpályákon kezdő tagjaink a kötéltechnikai alapismereteket, a többiek az összetettebb technikai elemeket gyakorolhatták.

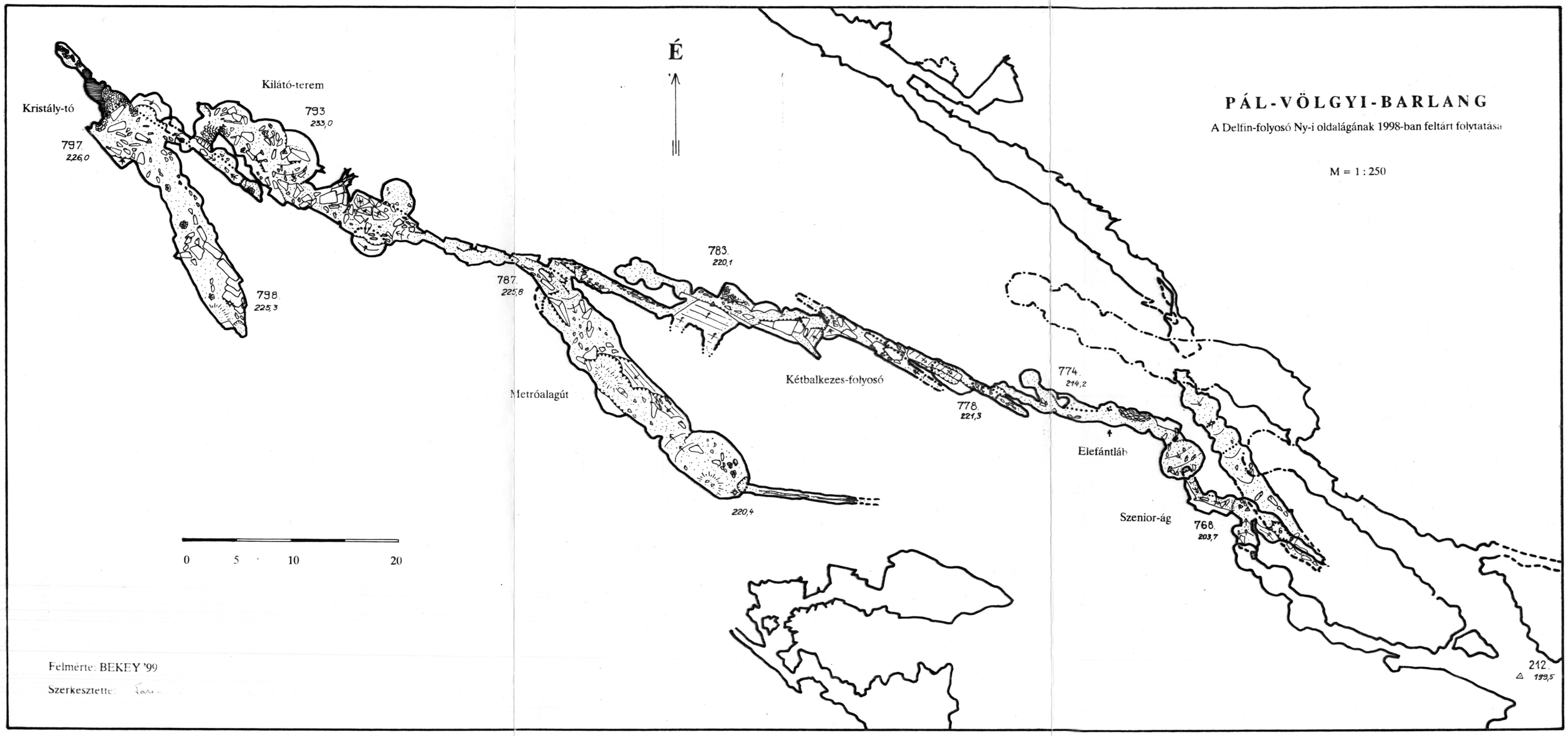
Hazai túratevékenységünk keretében a Budai-hegység, a Pilis és az Aggteleki-karszt összesen 10 barlangjában -- a már említetteken kívül a Mátyás-hegyi-, a József-hegyi-, a Ferenc-hegyi-, a Szabó József-, a Papp Ferenc- és a Kossuth-barlangban -- jártunk. Nyári szabadságunkat részben ugyancsak közösen, Horvátországban töltöttük.

A Pál-völgyi-barlangban végzett rendszeres hétvégi kutatómunka mellett augusztusban egyhetes kutatótábort szerveztünk a Pál-völgyi kőfejtőben. Ennek fő célkitűzése a Delfin-folyosó Ny-i oldalágából történt új feltárás intenzív továbbkutatása illetve részletes térképezése volt; sajnos az előbbi terén elért eredmények nem álltak arányban a befektetett munkával. Mindezeken túlmenően 10 alkalommal kalauzoltunk vendégkutatókat (összesen 70 főt) a Pál-völgyi-barlang általunk feltárt szakaszain.

/Kiss Attila/

Térképezés közben...

... és Hágó-kupa után


É
PÁL-VÖLGYI-BARLANG
A Delfin-folyosó Ny-i oldalágának 1998-ban feltárt folytatása
M = 1 : 250
Kristály-tó
797.
226,0
Kilátó-terem
793
233,0
798.
225,3
787.
225,8
783.
220,1
Metróalagút
Kétbalkezes-folyosó
778.
221,3
774.
214,2
Elefántláb
Szenior-ág
768.
203,7
220,4
212.
199,5
0
5
10
20
Felmérte: BEKEY '99
Szerkesztette: