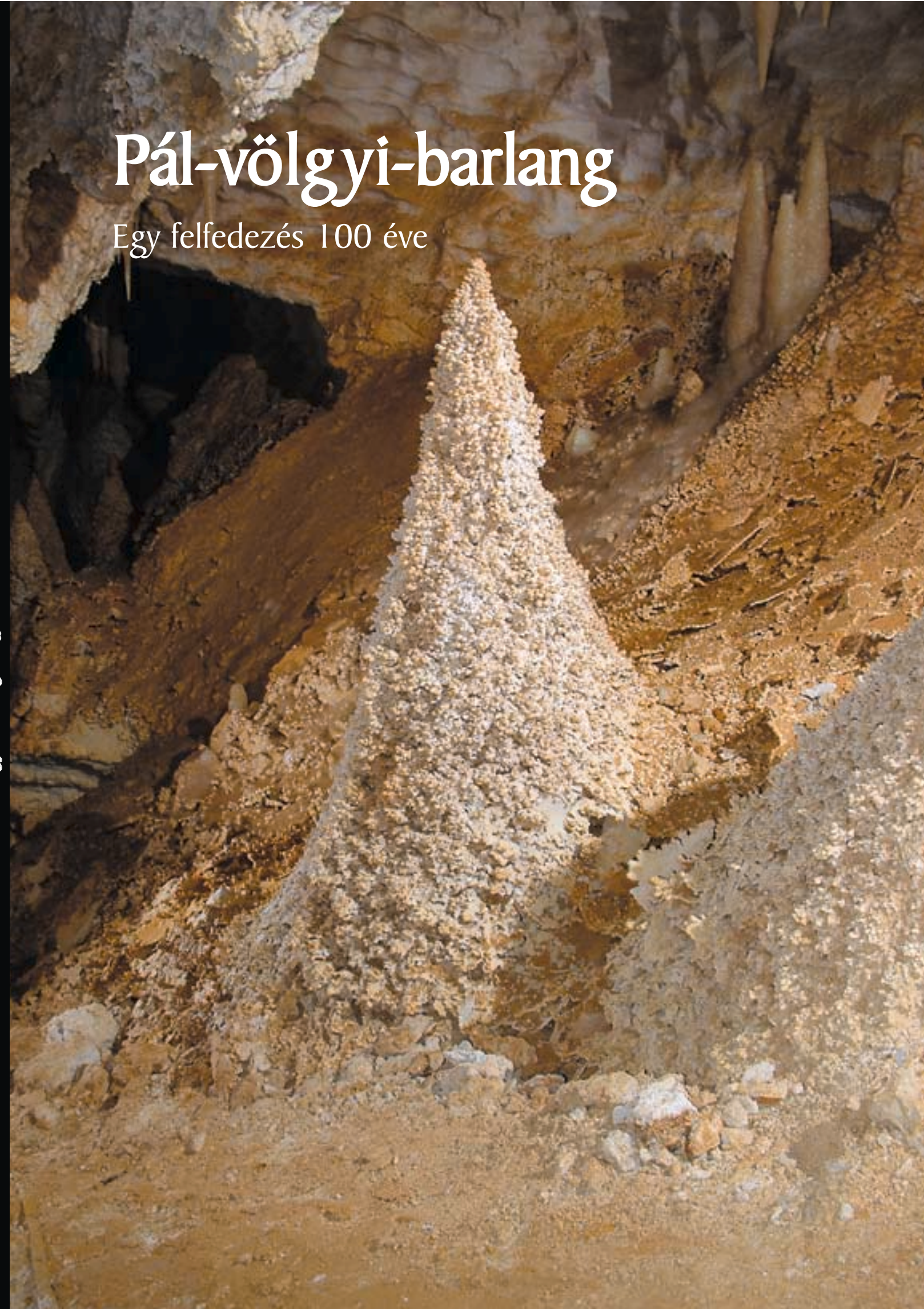


Pál-völgyi-barlang

Egy felfedezés 100 éve

Pál-völgyi-barlang – Egy felfedezés 100 éve



A száz évvel ezelőtt felfedezett Pál-völgyi-barlang nemcsak Budapest elsőként ismertté vált nagy barlangja, de immár Magyarország második leghosszabb rendszere is. A könyv szerzői, a feltárási munkákat 25 esztendeje irányító barlangkutatók, ebbe a felszín alatti birodalomba kínálnak egyedülálló betekintést.

Discovered one hundred years ago, Pál-völgy Cave is not only the first large system exposed in Budapest: it ranks already as the second longest in Hungary. Authors of the book, the speleologists who have been leading the research here for 25 years, offer an exceptional view into this underground realm.

Die vor hundert Jahren entdeckte Pál-völgy Höhle ist nicht nur die erste bekanntgewordene Grosshöhle von Budapest, sondern ist bereits das zweitlängste Höhlensystem von Ungarn. Die Autoren des Buches, die Erschliessung der Höhle seit 25 Jahren leitende Höhlenforscher bieten einen unvergleichlichen Einblick in dieses unterirdischen Reich.

Takácsné Bolner Katalin – Kiss Attila

Pál-völgyi-barlang

Egy felfedezés 100 éve

Budapest, 2004

Írta és szerkesztette:
Takácsné Bolner Katalin

Fotó: Kiss Attila

Bekey Imre Gábor (6., 8., 10., 11., 49/1. oldal)

Borzsák Péter (12., 46. oldal)

Fehér János (34., 35., 56/1., 65/2. oldal)

Hazslinszky Tamás (17/1., 26., 27. oldal)

Kőműves József (65/1. oldal)

Siklósi Engelbert (65/3., 66/2., 68/1., 69. oldal)

Silberer Nándor (14., 15/1. oldal)

Az archív képek Székely Kinga (6., 13., 14/1., 15., 16., 18. oldal) és az Országos Barlangnyilvántartás (8., 10/1., 11., 17/1., 26., 27., 49. oldal), a térkép (9. oldal) a MÁFI Országos Földtani Múzeuma gyűjteményéből.

Fordította: Hazslinszky Tamás, Schmidt András

Kiadja: Duna-Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság

1021 Budapest, Hűvösvölgyi út 52.

Tel.: 1/391-4610



Felelős kiadó: Dr. Szabó Sándor

ISBN 963 86466 5 9

Készült a Miniszterelnöki Hivatal Turisztikai Államtitkárságának és a Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium támogatásával.

A kiadvány a Patkós Stúdió gondozásában jelent meg 2004-ben. Tel.: 53/383-685

Nyomda: Print 2000 Nyomda Kft., Kecskemét

© Takácsné Bolner Katalin

Tartalomjegyzék

Előhang	5
A megismerés kezdetei	7
A karbidlámpától a halogénizzóig	13
Felfedezők nyomában	21
Hogyan őrizzük meg?	47
Amiről a kövek mesélnek	53
Ezerarcú ásványvilág	63
Summary	78
Zusammenfassung	79



Előhang

Budapest nemcsak a gyógyvizek, de a barlangok fővárosa is

A barlangok mélye egy önálló, különös világ. A föld alatt – egy rövid, bejáratközeli „homályzónát” követően – már örök sötétség uralkodik, nincsenek sem napszakok, sem évszakok; a változások csupán évszázadokban, évezredekben mérhetők. A mélységes csendet legfeljebb csak az aláhulló vízcseppek hangja, egy-egy föld alatti patak csobogása vagy a denevérszárnyak suhogása töri meg. De táplálkozni ők is a felszínre járnak: ehhez a sajátos környezethez csak kevés élőlény tud teljesen alkalmazkodni.

Mégis, a barlangok és az ember kapcsolata végigkíséri történelmünket az ősidőktől napjainkig. Hol lakó- és rejtkehelyek az időjárás viszontagságai és a háborúk borzalmai előtt; hol vallási és temetkezési szertartások színhelyei, legendák és műalkotások ihletői; de minden időkből az „élettelen” természet szépségeire fogékony emberek csodálatának tárgyai. Korunk természettudósai számára pedig az ismeretek szinte kimeríthetetlen tárházai, ahol a geológus, a földrajztudós, a biológus, a régész vagy akár az orvostudomány művelője egyaránt bőséges kutatási témát talál.

Budapest e tekintetben egyedülálló helyet foglal el bolygónkon. A természet szeszélyének jóvoltából a világ egyetlen olyan fővárosa, amelynek a lakóterülete alatt jelentős kiterjedésű, látványos képződményekkel díszített barlangrendszerek találhatók. De Budapest ez idő szerint ismert mintegy 200 barlangját nem csak az elhelyezkedésük teszi különlegessé: nem szokványos a kialakulásuk módja sem. Ezek a barlangok a budai hévforrástevékenység mintegy 2 millió éves múltjába kínálnak betekintést; s a felszíni forrasmésző-lerakódásokkal és a ma is működő melegforrásokkal együtt egy olyan összetett természeti rendszert alkotnak, ami – az úgynevezett termálkarsztos jelenségek nemzetközi hírű típusterületeként – remélhetőleg sikerrel pályázik a Világörökség címre is.

E barlangvilág leglátványosabb képviselői a Hármashatár-hegycsoport lábánál elterülő Szépvölgy-Rózsadomb felszíne alatt rejtőznek, ahol az öt legnagyobb rendszer együttes hossza immár a 34 km-t is meghaladja. De ezeket a barlangokat hiába is keresnénk évszázados okiratokban, térképeken. Egészen a XX. század elejéig semmit sem tudtunk a létezésükről – felfedezésüket valójában annak köszönhetjük, hogy a főváros terjeszkedni kezdett fölöttük: kőbányákat nyitottak, csatornát fektettek, házakat alapoztak...

Pontosan száz esztendeje annak, hogy az ember e természetátalakító tevékenysége egyúttal egy nagyszerű természettudományos felfedezéshez is vezetett: 1904. június 23-án történt, hogy a rózsadombi nagy barlangrendszerek első képviselője, a Pál-völgyi-barlang feltárult az akkor még művelés alatt álló, ún. „Holzspach”-féle kőfejtőben. A szerteágazó járatok teljes felderítése érdekében itt meginduló rendszeres kutatómunka egyben a hazai feltáró barlangkutatások kezdetét is jelentette. Ám a Pál-völgyi-barlang nemcsak felfedezésének elsőségével, kutatástörténeti jelentőségével emelkedik ki a térség barlangrendszerei közül. Az utóbbi 25 esztendő sikeres további feltárásainak eredményeként Budapest e közkedvelt idegenforgalmi célpontja igazi barlangóriássá: 19 kilométert megközelítő hosszával – az aggteleki Baradla-barlang mögött – Magyarország második leghosszabb barlangjává vált.

Könyvünk – a barlangot felfedező hajdani kutatók emléke előtt is tisztelegve – ezt a különleges föld alatti világot szeretné feltárni az olvasó előtt; bemutatva mindazon látványosságait is, amelyek egyébként csupán a barlangkutatók számára hozzáférhetők.

◀ A Pál-völgyi-barlang fokozottan védett természeti kincsünk

Pál-völgy Cave is Budapest's strictly protected treasure / Die Pál-völgy Höhle ist unser besonders geschützter Wert





A megismerés kezdetei

*A 100 évvel ezelőtti eseményekről a fennmaradt írásos
és tárgyi emlékek vallanak*

A mai Szépvölgyi út 162. sz. alatt nyíló hajdani kőfejtőben, a Pál-völgyi-barlang bejárata mellett szerény emléktábla hirdeti: felfedezte 1904. június 23-án Scholtz Pál Kornél és Bagyura János. De kik voltak ők és mi is történt azon a száz esztendővel ezelőtti vasárnapon? Minderről sajnos igencsak kevés dokumentum áll rendelkezésre. Néhány, évekkel az események után kiadott visszaemlékezés egymásnak ellentmondó adatokkal, pár fénykép és megsárgult füzetlap; ennyiből kell megpróbálnunk rekonstruálni a történeteket.

De ha száz évvel visszapörgetjük az idő kerekét, ez sajnos nem is olyan meglepő. Akkoriban a magyar barlangkutatásnak még nem volt sem szervezete, sem kiadványai. A barlangok kutatása a messzelátászó, tágas bejáratok mögött sötétlő folyosók felderítésén túlmenően csak néhány, feltűnő leleteket tartalmazó „csontbarlang” őslénytani-régészeti vizsgálatára korlátozódott. Voltak viszont már egyletekbe szerveződött turisták, akik természetesen érdeklődéssel fordultak a barlangok világa felé is. Közéjük tartozott Scholtz Pál Kornél tisztviselő is, aki történetünk kezdetének idején harmincas éveinek közepén járhatott.

A másik főszereplő, Bagyura János viszont a Szép-völgy alsóbb, akkoriban Pál-völgynek nevezett szakaszán az 1880-as évek óta működő mészkőbánya felügyelőjének a kamaszfiá. A felfedezés történetét elsőként ismertető cikkben Bekey Imre Gábor – aki tudomásunk szerint csak később kapcsolódott be az itteni kutatásokba – neki tulajdonítja a felfedezést: *„1904-ben a véletlen hosszas és eredményes barlangkutatások okozója lón. A bánya keleti részében ugyanis egy legelésző birka alatt leszakadt a laza agyagréteg és az állat egy mély üregbe bukott. A bányafelügyelő fia, Bagyura János az állat kimentése céljából bemászott az üregbe, és álmélkodva látta, hogy annak folytatása is van”* (Turisták Lapja, 1913).

Kadić Ottokár geológus viszont – akiben a magyar barlangkutatás atyját, eddigi legkiemelkedőbb egyéniségét tiszteljük – egy későbbi leírásában Scholtz nevéhez kapcsolja a felfedezést; aki egy turistatársaság tagjaként *„a kőbánya déli falában vízszintes szűk repedést vett észre, melyet gyertyával bevilágítva látta, hogy beljebb nagy üreg van. Feszítővassal két márgalapot felszakítva az üregbe mászott, s ebben nagy kőtuskókon lekúszva, egy mélyebbre vezető folyosóhoz jutott”* (A Természet, 1920). S hogy miért voltak a turisták a kőbányában?

A mai, sűrűn beépült villanegyedben járva, nehéz elképzelni, hogy mindez száz esztendővel ezelőtt még a természet része volt. A város szélső házai csak az Ürömi utca felső végén álló kis kápolnáig kapaszkodtak fel; a Szép-völgyben kanyargó kövesút két oldalát erdők, szőlők, gyümölcsösök szegélyezték. Az erre kiránduló turisták 1902-ben – felfigyelvén a bányászri lak kertjében díszelgő cseppkövekre – már tudomást szereztek a kőfejtőben felnyílt néhány kisebb barlangról; s ettől kezdve egy maroknyi lelkes természetjáróból álló kis társaság a kiváló hegymászó, dr. Jordán Károly (1871–1959) vezetésével alkalmanként felkereste, sőt kutatta is azokat. Kadić szerint ez volt a cél azon a bizonyos június 23-án is: amíg a társaság nagyobbik része a 30 méter mélységű, kútszerű Jordán-barlangban kutakodott, addig Scholtz és Bagyura a bányafal kisebb repedéseit vizsgálta át...

◀ A Jordán-fal neve felfedezőjének emlékét őrzi

Jordán Wall was named after its explorer / Die Jordan-Wand erinnert an ihren Entdecker





A Pál-völgyi kőfejtő a XX. század elején
Pál-völgy quarry at the beginning of the 20th century / Der Pál-völgy-Steinbruch am Anfang des 20. Jahrhunderts

Hogy mi lehet az oka a felfedezés módja körüli ellentmondásnak? Elképzelhető, hogy csupán a szakmai féltékenységek: bizonyos iratok ugyanis arra engednek következtetni, hogy Bekey és Scholtz nemigen szívelhették egymást. De az is lehetséges, hogy a maga módján mindkét változat igaz: az utóbbi a ma is főbejáratul szolgáló nyílás felfedezésére; az előbbi pedig az attól alig 25 méter távolságra megnyílt, ma már használaton kívüli hasadékbéjáratra vonatkozik, amelyet – ismét csak egyetlen Bekey-fénykép felirátától eltekintve – minden forrás „új” (tehát később megismert) bejáratnak nevez.

Abban azonban minden forrásmunka megegyezik, hogy azon az első napon a kutatók a Kőhídig és a Színházig vezető járatokat ismerték meg: itt kiterjedt omladéklabirintus, amott tátongó mélység állta útjukat. A következő hétvégeken azután, kötelekkel és bontószerszámokkal felszerelve, egyre messzebb és beljebb hatoltak az ismeretlenbe. Ám ennek pontos nyomon követése nem is olyan egyszerű – nemcsak az elnevezések változtak, de a barlang képe is alaposan átalakult az eltelt száz esztendő alatt...

Bekey fentemlített leírása szerint a turistákból verbuválódott lelkes kis kutatógárda a következő vasárnapokon a Kőhíd mögötti Nagy-körforgalom omladékát vizsgálta át; majd a Színházba leereszkedve elérték a Magas- (mai Hosszú-) folyosót, ahol a Bástya hat méter mélységbe alászakadó sziklatömbjén lekapaszkodva, egészen a Scholtz-próba alig 30 cm-re leszűkülő hasadékáig hatoltak előre – e két utóbbinak nyoma sincs már. Máshogy nézett ki akkoriban a mai Lóczy-terem térsége is: e Labirintusnak nevezett szakaszról a ma már szintén nem azonosítható Kutyaszorító szűkületének megkerülésével jutottak be a látzólag vakon végződő Emeleti- (a későbbi Peti-) folyosóba. Ám a kitöltő omladék megbontásával sikerült

továbbhaladniuk: elérték az Incze-lógót, majd a két fal között átraverzálva – azaz kéz- és lábtámasz segítségével – a Geológus-folyosót, végül a komoly sziklamászó tudást igénylő Plökl-fal és Jordán-fal leküzdésével a Rádium-terem magasba nyúló csarnokát.

Hatalmas barlangrendszerrel találtak a főváros alatt! Egy ilyen hír manapság futótűzként terjedne a világhálón, a cikkek, riportok egymás után jelennének meg a napi- és hetilapokban, beszámolna róla a rádió, a televízió. De akkoriban ez korántsem keltett akkora szenzációt: a felfedezésről mindössze a Földrajzi Közleményekben jelent meg egy pár soros híradás. A feltárók „kalandjairól” és az őket váró nehézségekről csupán a barlang legelső térképvázlatain megörökített elnevezések tanúskodnak: Guszti-noszogató, Kornél-kémény, Jani-szoros, Ödön-próba, Szülőlyuk és így tovább.

1906-ban újabb járatokkal növekedett a barlang hossza, melyekre a Kupola mögötti omladékból behatoló erős légáramlat hívta fel Scholtz és társai figyelmét. A többórás bontással kitágított nyíláson Bagyura Tamás, a felfedező Bagyura Jani testvére hatolt át elsőként, s a mögötte megnyíló Miczi-teremből és Ebédlőből (mai Meseország) az öt kutató „ujjongva rohant” végig az Ötösök-folyosóján a Kis-körforgalomig. Ugyancsak bontás, az Ebédlő oldalát takaró sziklatorlasz eltávolítása vezetett 1909-ben a Piller-folyosó

A járatok első pontos térképe
The first accurate map on the cave / Der erste genaue Plan der Höhlengänge (Kadić, 1917–19)





A felfedező bejárat
1910 körül és ma

*The discovery entrance
around 1910 and today*

*Der Entdeckungseingang
gegen 1910 und heute*

felfedezéséhez; végül Bekey Imre Gábor – nem riadva vissza a „keményebb” eszközöktől sem – 1910-ben a Kis-körforgalom mögött, egy dinamitrobbantás segítségével kitágított repedésen át jutott be a később róla elnevezett folyosóba.

A feltárult, szövevényes járatrendszer első pontos térképét végül Kadić Ottokár készítette el 1917–19 között; a bányászkompassz és mérőlécek segítségével végzett felmérési munkák 35 napot igényeltek. Ez a térkép már a Hosszú-folyosó felett húzódó Bagyura-terem – Walter-terem – Cseppkő-folyosó járatait és a Hód-járatból nyíló Dombos-folyosót is ábrázolja, mindezek felfedezésének időpontjáról és körülményeiről azonban semmit sem tudunk. A felmérés adatai szerint a Pál-völgyi-barlang hossza 926 méternek bizonyult.

A hajdani kutatók rendelkezésére álló eszközökről és felszerelésekről az 1910-es évekből származó leírások és Bekey fennmaradt fényképfelvételei alapján alkothatunk némi fogalmat. Világítóeszközül például főként a gyertya szolgált, s hogy ez a gyenge fényen túlmenően mennyire kevésbé volt megbízható kúszás-mászás közben, arról a krónika több, az elejtett-kialudt gyertyák és átnedvesedett gyújtószerszámok miatt meglehetősen kalandosra sikeredett felszínre jutásról szóló történetet is feljegyzett. A napjainkban legalább ilyen fontos alapfelszerelésnek számító védősisakot változatos alkalmi fejfedők: kötöttsapkák, vadászkalapok, vászonból készült bányász fejdíszek helyettesítették. A barlangkutatók egyéb kellékei: a kiszolgált ruhadarabokból álló, szedett-vedett öltözetek, a kellően vastag (és ennek megfelelően nehéz) kenderkötelek és kötélletrák ma már szintén megmosolyogtatóak; noha ez utóbbiakat csak az 1960-as években kezdték felváltani a jóval könnyebb, nagy teherbírású perlonkötelek és drótkötél letrák, a többszáz méteres



mélységek legyőzését is lehetővé tévő modern kötéltechnika eszközei pedig csupán a 70-es években kezdtek megjelenni. Mindezek ismeretében azonban még inkább fejet kell hajtanunk a száz esztendővel ezelőtti kutatók elszántsága előtt, akik minden anyagi és erkölcsi támogatás híján, töretlen lelkesedéssel dolgoztak a barlang feltárásán.

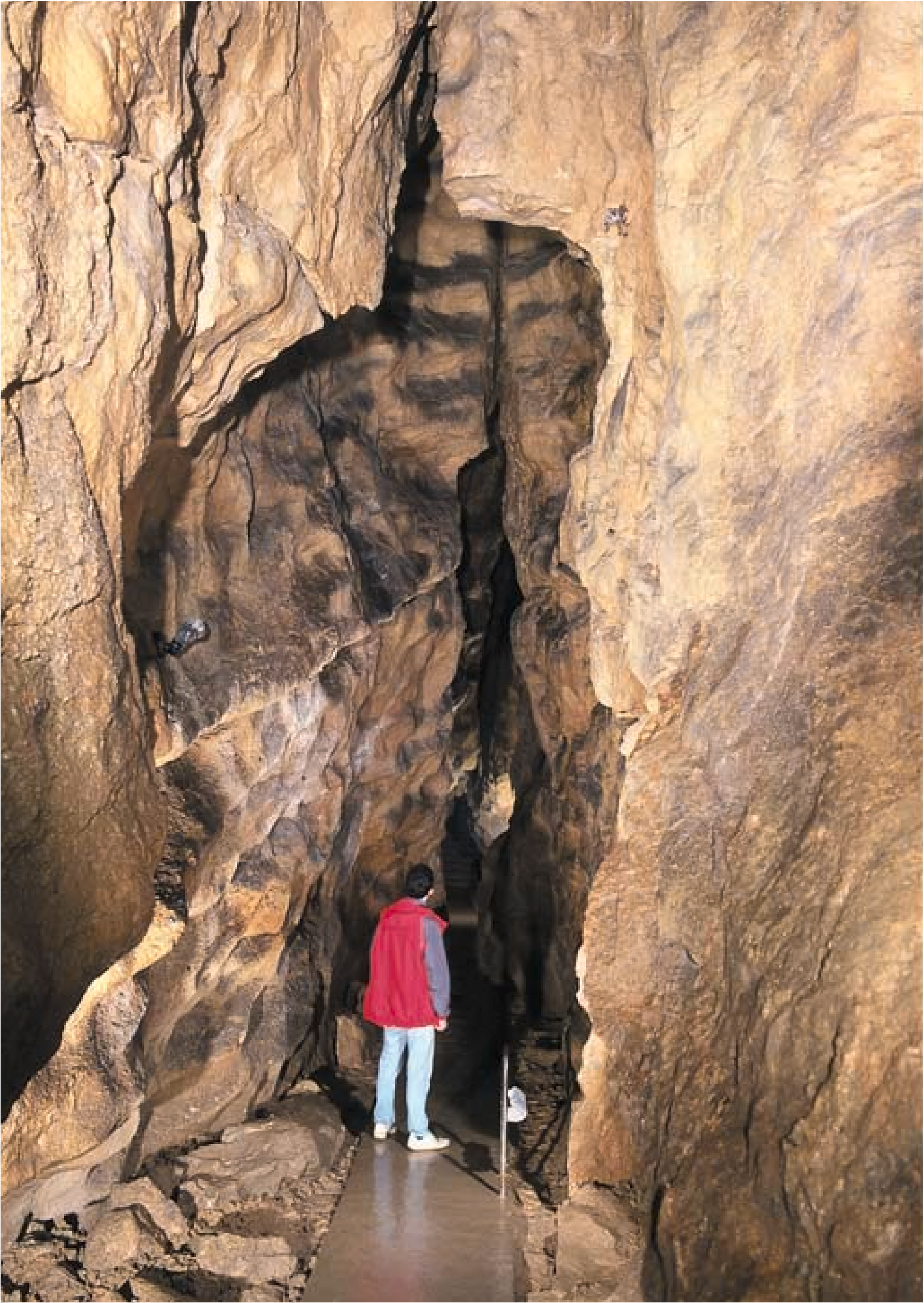
A feltárások e „hőskorának” vezéralakjai – amint azt a fentebbi elnevezések is megörökítik – Scholtz Pál Kornél, dr. Jordán Károly és Bekey Imre Gábor voltak. Itteni tapasztalataik és eredményeik is nyilván közrejátszottak abban, hogy mindhárman egyben a szervezett magyar barlangkutatók úttörői közé számítanak: a kifejezetten barlangok kutatása céljából létrejött első hazai szervezetnek, a Magyarhoni Földtani Társulat kebelében 1910-ben megalakult Barlangkutató Bizottságnak Jordán alelnöke, Scholtz és Bekey pedig választmányi tagjai voltak. Jordánt ugyan felfelé ívelő matematikusi életpályája rövidesen elszakította a barlangok világától, Bekeynek az újabb és újabb barlangok megismerésére és megismertetésére irányuló elhivatottságáról tanúskodó írásaival és művészi fényképeivel azonban egészen 1936-ban bekövetkezett haláláig találkozhatunk a bizottság által megindított szakfolyóirat a „Barlangkutató”, valamint a Turisták Lapjának hasábjain.

Scholtz Pál Kornél pedig a továbbiakban – megalakítva a Pannónia Turista Egyesület Barlangkutató Szakosztályát – társaival együtt elsősorban azon fáradozott, hogy az általuk feltárt föld alatti világot, a Pál-völgyi-barlangot Budapest igazi idegenforgalmi látványosságává fejlesszék. Mindezek azonban már a következő fejezet lapjaira kíváncsnak.



Egykori barlangkutatók, közöttük a felfedező Scholtz Pál Kornél
Early researchers, among them the first explorer, Pál Kornél Scholtz
Die ehemalige Höhlenforscher, dazwischen der Entdecker Pál Kornél Scholtz





A karbidlámpától a halogénizzóig

*A barlang az 1910-es évek óta áll az idegenforgalom,
az ismeretterjesztés szolgálatában*

Természetesen már száz esztendővel ezelőtt is voltak olyan vállalkozó szellemű érdeklődők, akik egy-egy túra erejéig szívesen belekóstoltak a barlang bejárásának változatos, a hasonkúszástól a kötélmászásokig terjedő megpróbáltatásaiba; és Scholtzék büszkén vezették körbe a „bányamanónak kosztümirozott”, akár hetvenfős turistacsoportokat az általuk felfedezett sziklabirintusban. Ekkor, az 1910-es évek legelején közvetlenül a Keresztezéshez vezető, másodikként megismert bejárat volt a barlang főbejárata, amelyet már faajtó zárt le; s a barlangon belüli közlekedést a meredek lejtőkön az aljzatba vágott lépcsők, a Bástya és a Színház veszélyes lemászásainál pedig falétrák segítették. A 6-8 órás túrák elmaradhatatlan programpontja volt az Ebédlőben tartott egy-másfél órás pihenő, amikor is a látogatók a batyuban magukkal cipelt elemózsia mellé a közeli Károly-kút cseppkőmedencéjéből származó vízzel oltották a szomjukat.

Az 1910-es évek közepére a barlang látogatása szervezett formát öltött. Ekkorra a kőbánya már beszüntette a működését; s a Magyar Amatőrök Országos Egyesülete a volt bányaőri lakban menedékházat rendezett be, amelynek gondnokai, a német ajkú Walter Károly és felesége egyúttal a barlangvezetői feladatokat is ellátták. Az 1 koronás belépődíj fejében a látogatók megfelelő „barlangruhát” is kaptak, öltözőül pedig a pincegádor szolgált.

Annak a gondolatát, hogy a városból alig 20 perces sétával elérhető barlang ennél szélesebb körű ismeretterjesztő szerepet is betölthetne, elsőként Kadić Ottokár vetette fel 1915-ben. Az Egyesület még abban az évben beadvánnyal fordult a főváros vezetéséhez a barlang „rendelkezés alá vétele” és idegenforgalmi fejlesztése érdekében. A beadványt hivatalból véleményező dr. Lóczy Lajos, a Földtani Intézet akkori igazgatója úgy ítélte meg, hogy „a barlang és környéke alkalmas arra, hogy a főváros lakosságának tanulságos látványossággal és kiránduló szórakoztató helyül, esetleg a sportolás tanyájául szolgáljon”. Ugyanakkor azonban azt is rögzítette, hogy ehhez lényeges átalakítások szükségesek úgy a



Pihenő turisták az Állatkertben
Early visitors at the Zoo / Rastende Touristen im Tiergarten

◀ A kiépített rész Hosszú-folyosója / Long Corridor in the tourist part / Der Lange-Gang in dem Schauhöhlenteil

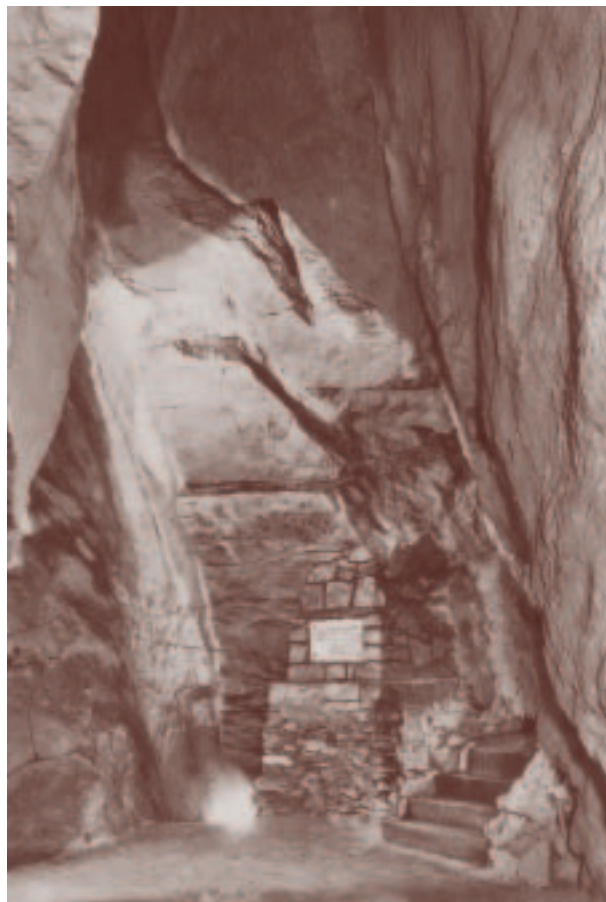


Az egykori menedékház épülete a Szépvölgyi úton az 1920-as években és ma / The former rest-house at Szépvölgyi street in the 1920s and today
Die ehemalige Schutzhütte an der Szépvölgyi Strasse in den 1920-er Jahren und heute



megközelíthetőség, mint a környezet rendezése tekintetében; s a látványosság fokozására a kőfejtőnek a mészkőhegységekben honos növényzettel való betelepítését, a barlangban pedig az örök sötétséget kedvelő állatokat bemutató föld alatti állatkert kialakítását javasolta. Mindezek várható költségei feltehetően elriasztották az illetékeseket (ne feledjük, hogy az első világháború éveiben járunk), mert a fővárosnál a beadvány „ad acta tétetett”.

Így a barlang lelkes kutatói szabad idejük feláldozásával, önerőből vágtak neki a munkának: lépcsőről lépésre haladva, fokozatosan kitágították a szűkületeket, elegyengették az aljzatot, a feldarabolt omladéktömbökből pedig lépcsőket emeltek. 1916-ban a Kőhídig és a Színház-teremig terjedő rövid szakasz már utcai ruhában is látogatható volt; majd 1919-ben rendezésre került a Bástyáig vezető útvonal és a Peti-folyosó térsége is. A felfedező bejárat 1920-ban, a bejárat előtti terület kialakításával és a Labirintus kitakarításával vette vissza a főbejárat szerepét; s az utóbbi helyén kirajzolódó tágas Lóczy-teremben 1920. október 17-én, ünnepélyes keretek között avatták fel az év elején elhunyt kiváló tudós emléktábláját. Ebből az időből maradt fenn az első látogatási statisztika is, miszerint abban az esztendőben 1564 látogató, közöttük 461 hölgy és 48 gyermek kereste fel a barlangot. 1921-től a Pannónia Turista Egyesület Barlangkutató Szakosztálya már különféle propagandaanyagokat: plakátot, szórólapokat, illetve Bekey



A Bejárati-folyosó és Lóczy-terem korabeli képeslapokon / Entrance Gallery and Lóczy Chamber on early postcards
Der Eingangsgang und der Lóczy-Saal auf zeitgenössischen Ansichtskarten

fényképfelvételei alapján készült képeslapokat és leporellót is megjelentetett. A krónika 1924-ből – a barlang mindmáig legmagasabb rangú vendégeként – a kultuszminiszter kíséretében Bethlen István miniszterelnök látogatását jegyezte fel.

Mindeddig az érdeklődőket csak karbidlámpák fénye mellett vezethették körbe – ezen a környéken ekkoriban még az elektromos hálózat sem volt kiépítve. A villanyvilágítás bevezetését végül a főváros 1000 pengős segélye tette lehetővé; s 1927-ben, a mintegy 80 külföldi résztvevőt fogadó első német–magyar barlangkutató konferencia tiszteletére kigyulladhatott a fény a Pál-völgyi-barlangban. De folytatódtak az idegenforgalmi fejlesztés apró lépései is. Még abban az évben a Bástya részleges elbontásával kiépült a Hosszú-folyosó, majd megkezdődtek az aljzat betonozási munkálatai, a falépcsőket pedig fokozatosan vas- és kő-, majd betonlépcsők váltották fel. A látogatóknak azonban a kivilágított szakasz megtekintése mellett változatlanul lehetőségük volt a barlang egyéb részeinek bejárására is: a háromórás könnyű mászótúra díja 0,80 pengő; a kötélmászásokkal nehezített ötórás mászótúráé 1,20 pengő volt. Az 1932-ből feljegyzett 3500 látogató közül 51 fő az előbbi, 61 fő az utóbbi túrára vállalkozott.

A barlang 1933-tól már állandó túravezetővel, hétköznap is üzemelt. 1938-ban elkészült az addig kiépített részeket összekapcsoló Kőrséta-folyosó a Kornél-kémény és az Ince-lógó nyolc emeletnyi szintkülönbségén felvezető Tyúklétrával; majd 1940–41-ben – a főváros újabb támogatásával – sikerült a Turista-folyosó térségét is rendezni a Rádium-teremre nyíló Hefty-kürtőig. Ekkor kapta a Mici-terem és az

A Meseország kiépítése
Construction work at Fairyland / Der Ausbau des Märchenlandes



Ebédlő a Meseország elnevezést, s valószínűleg ekkor került mai helyére a barlang legismeretesebb cseppkőcsoportja, a Hófehérke is a hét törpével.

Ezzel lezárult a Pál-völgyi-barlang kiépítésének legjelentősebb fejezete, amellyel mintegy 400 méter hosszúságú szakasz vált utcai ruhában is látogathatóvá. Az elkövetkező több mint 45 esztendő munkálatai alapvetően a már létrehozott műtárgyak felújítására, a bemutathatóság feltételeinek fenntartására szorítottak. A második világháború során – amikor is a környékbeliek a barlang járatait óvóhelyként használták –, illetve az azt követő gazdátlan időszakban ugyanis nemcsak a világítási rendszer ment teljesen tönkre: a járdákra évtizedes, kőkeményre taposott agyagos sár rakódott, a falakat pedig vastag koromréteg és különféle feliratok tömege éktelenítette. Az ötvenes évektől újra üzemelő barlang látogatóit szinte a század eleji körülmények fogadták, ahol a fényt ismét csak karbidlámpák szolgáltatták. Az első komolyabb helyreállításra csupán 1963-64-ben került sor, amikor is a Turistaházakat Keze-

lő Vállalat – barlangkutatók széles körének segítségével – a barlang teljes kitakarítása mellett újjáépítette a világítást is, több mint 90 db 1000 wattos reflektorral immár fényárba borítva a járatokat. 1968-ban a Pál-völgyi-barlangot már 18.553 látogató (köztük 3375 külföldi) kereste fel; ám a világítási rendszer megfelelő karbantartás hiányában rövidesen ismét üzemképtelenné vált.

A természetvédelem első önálló szervezetének létrejöttével a barlangot – 1973-ban – végre az Országos Természetvédelmi Hivatal vette kezelésébe. A világítás átépítése és a járdák, korlátok felújítása mellett kiépült a biztonságot szolgáló segélytelefon-hálózat, a barlangtúra programja pedig a Színházterem kiváló akusztikájának bemutatására zenehallgatással színesedett. Alig két évre rá azonban további

beavatkozások váltak szükségessé: a Lóczy-teremben – közvetlenül egy szovjet delegáció látogatása után, így az eseményt még a belügy is vizsgálta – omlás történt, aminek következtében a terem falait betonidomkő-burkolattal kellett megerősíteni. 1982-ben megvalósult dr. Lóczy Lajos javaslata is a kőfejtő rendezését illetően: a sziklaudvar közepén éktelenkedő, kezdetben turistaszállásként majd raktárként használt barakk-épületet elbontották; s a rendezett, befűvesített és parkosított területet végre a barlang látogatói – ekkoriban már évi 30.000–40.000 fő – vehették birtokba. 1989-ben, a Nemzetközi Barlangtani Únió Budapesten rendezett tizedik világkongresszusa tiszteletére megtörténhetett az Ötösök-folyosójának kiépítése is, ami a bányafal tövéhez vezető Bekey-folyosóra nyitott Kijáráttal együtt immár 500 méter hosszúságú szakasz útvonalismétlés nélküli bemutatását tette lehetővé.



A kőfejtő parkosítására csak 1982-ben került sor *The quarry became a park only after 1982 / In dem Steinbruch wurde erst um 1982 ein Park angelegt*



Mindezek azonban nem változtattak azon a tényen, hogy a bemutatásra kerülő szakasz zöme – a század elején, „önerőből” végzett munkák szükségmegoldásainak örökségeként – hol balesetveszélyesen meredek, hol pedig feleslegesen beiktatott egy-két fokos lépcsőivel, óhatatlanul rozsdásodó vasszerelvénnyel, robusztus betonpilléreivel és a járatokat szinte nappali fénnel elárasztó, az energiatakarékosság és a káros lámpaflóra elleni védekezés szempontjaiból egyaránt kedvezőtlen, nagy teljesítményű reflektoraival egyre kevésbé felelt meg a korszerű barlangkiépítés és -bemutató feltételeinek.

A barlang mai látogatói mindebből szerencsére már mitsem látnak. A Duna-Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság beruházásában 1997-ben megkezdődött, s 2001-ben befejezett teljes rekonstrukció eredmé-

nyeként az idegenforgalmi szakasz nemcsak műszakilag, de látványában is teljesen megújult. A feltöltések és a többszörösen egymásra rétegzett betonfelületek eltakarításával, a korszerű, láthatatlan biztosítószerkezetek alkalmazásával a Keresztezésnél és az Állatkertben újabb látványos terek és formák váltak szabaddá; a Színház, az Ince-lógó és a Beke-folyosó tömör betonhídjait felváltó, rácsos acéláthidalások pedig a lábunk alatt tátongó mélységekbe is bepillantást engednek. A szükséges helyeken immár rozsdamentes acélkorlátok kínálnak biztonságos kapaszkodót; s az energiatakarékos világítási rendszer mellett kiépült a hálózathoz független vészvilágítás is.

Száz év alatt természetesen sokat változott a túravezetés technikája is. A barlangvezetők által adott információk kezdetben nyilván főleg az



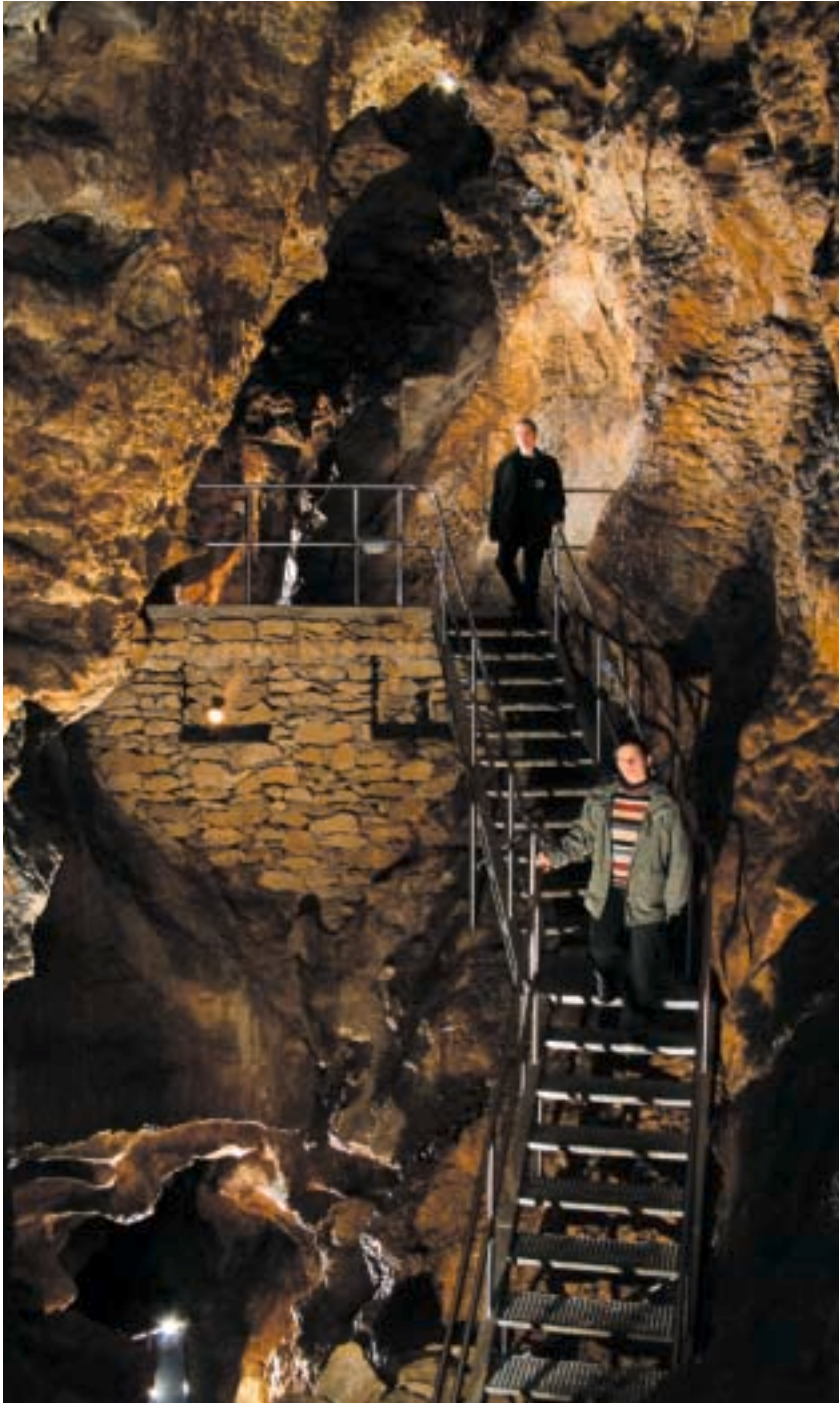
A Színház-terem az
1930-as években...

Theatre Room in the 1930s...

*Der Theatersaal in den
1930-er Jahre...*

akadályok leküzdésének mikéntjére és a különféle veszélyekre való figyelemfelhívásra vonatkoztak; de még a hetvenes évek túravezetői szövegeiben is főként az egyes járatok, sziklaformák és képződmények elnevezéseinek ismertetésével találkozunk. A barlangi idegenvezetés azóta önálló, államilag elismert szakmává vált; mely szakma művelőinek a fentiek mellett a természet eme föld alatti múzeumainak kialakulásmódjával, jellegzetességeivel kapcsolatban is szakavatott magyarázatokkal kell tudni szolgálniuk.

Kíséretükben a látogatócsoportok a nagyváros forgatagából Budapest felszín alatti világába bocsájtkozhatnak alá; ahol a szerteágazó folyosók, a bizarr, s összhatásukban egy hatalmas sajt lyukaira emlékeztető oldásformák, a járatokat díszítő cseppkövek és más ásványkiválások révén nemcsak a víz felszín



alatti munkájába, de az utóbbi 40 millió év földtörténeti eseményeibe is betekinthetnek. A zezugos túraútvonal hol kényelmes betonjárdaikon, hol meredek acéllépcsőkön halad, amellyel egyben a hajdani felfedező útját követjük végig: a Bejárat alatt nyíló Lóczyteremtől kezdve a Keresztezésen át a Színház-teremig, majd onnan a magasba nyúló Hosszú-folyosón, a Tyúklétrán, a Turista-folyosón, a cseppkő-díszes Meseországban és az Ötösök-folyosóján keresztül egészen a kőfejtőbe visszavezető Bekey-folyosóig.

Ez tehát a Pál-völgyi-barlang azon szakasza, amivel az óránként induló túrák során bárki érdeklődő megismerkedhet. És 1980-ig lényegében ez volt maga a Pál-völgyi-barlang: még 25 évvel ezelőtt sem sejtette senki sem, hogy mindez csupán egy egész föld alatti birodalom bejáratát jelenti...

...és a 2001-ben zárult teljes felújítás után

...and after the complete reconstruction in 2001

...und nach der um 2001 beendeten Rekonstruktion



Felfedezők nyomában

*A föld mélye nem egykönnyen fedi fel titkait
– az utóbbi 25 esztendő eseményeinek krónikája*

1980 nyarán a fővárosban egy újabb barlangkutató csoport alakul; névadóul Bekey Imre Gábort, a századelő kiemelkedő barlangkutató-fotográfusát választják. Az alapító tagok évek óta túráznak együtt az ország barlangjaiban, de most már ennél többre: a föld alatti világ még ismeretlen részeinek felfedezésére vágnak. Az akkoriban ismert nagy budai rendszerek közül csak az 1,2 km-es Pál-völgyi-barlangban nem dolgozik éppen egyetlen csoport sem – így hát erre kérik meg a kutatási engedélyt. Az ötletet a Magyar Karszt- és Barlangkutató Társulat tapasztalt „öregjei” kissé szánakozó mosollyal fogadják, hiszen az utóbbi 70 esztendőben kutatók generációi próbálkoztak itt újabb szakaszok feltárásával – sikertelenül. Egyikük meg is jegyzi: „Gyerekek, mit akartok ti a Pálban? Az egy lerágott csont!” Nos, ez a lerágott csont a magyar barlangkutatás eddigi legtartósabb sikertörténetévé vált.

1980. december másodika. Kiss Attila és Kurucz Jóska a barlang Színház-terméből kiinduló Vész-kijárat-hasadék végén bontanak. Ez a barlang legdélebbi, egyben legmélyebb pontja, s ha vannak még feltáratlan szakaszok, akkor azok főként erre, a hegy belseje felé tartó részekben várhatók. A járatot előre mintha elvágták volna: az oldott, stabil szálkőfalak alkotta üreg hatalmas kőtömbökből álló omladékra torkollik. Talán éppen e mögött rejtőzik a folytatás? A lehetőségre már az elődeink is gondoltak – a homlokfal tömbjei között az aljzaton megkezdett munkagödör, mellette egy ásó maradványai.

A felszínen csikorgó hideg, egy nap alatt közel 20 fokot esett a hőmérséklet. A két kutató a „műszak” vége felé figyel fel az üreg torkolatában észlelhető erős huzatra. Nem először járnak a helyszínen, de ilyet még egyszer sem tapasztaltak. Honnan jöhet ez a huzat? Karbidlámpáikkal körbevizsgálják az üreget és a láng egyszer csak elhajlik. A légáramlás nem a lefelé bontott gödörből, hanem fentről, a mennyezetet lezáró kőtömbök közül érkezik. A nyílás keskeny, de szerencsére csak laza, morzsalékos anyag szűkíti le, így rövidesen át tudják préselni magukat. Kaotikus, egymásra halmozódott sziklatömbök, de közöttük hol jobbra, hol balra, hol meg felfelé mutatkozik akkora hézag, amin átférnek. Végre egy jobbkar után elfogy az omladék: tágas folyosóban találják magukat. Az aljzaton előttük egyetlen lábnyom sincs: itt ők járnak elsőként!

Vagy 15 méter után azonban függőleges leszakadás állja útjukat – ezen kötél nélkül nem jutnak tovább. Már késő este van, s fentről csupán a szemközti fal látszik, de mindezek most nem számítanak. Visszaküzdik magukat az omladék zegzugain, majd a Vész-kijárat-hasadék „se nem elég szűk, se nem elég tág, pont rossz” traversén keresztül a felszínig, s mivel egyikük a közelben lakik, alig két órán belül ismét ott állnak a szakadék szélén. A kötelet egy sziklatömb köré kötik és leereszkednek, majd tátott szájjal merednek egymásra. Hatalmas terem közepén vannak, körben pedig négy újabb folyosó torkolata sötétlik...

A méretek az addig ismert járatok legtágasabbjaival vetekszenek, a falakon itt is, ott is érintetlen szépségű, nedvesen csillogó, „élő” cseppkövek csoportjai. Ez minden barlangkutató álma: egy felderítésre váró, titokzatos birodalom. Merre is induljanak tovább? A bal oldali ág felfelé tart, majd rövidesen bezárl. A két középsőben már pár lépés után újabb letörésekhez jutnak – ide bizony még egy kötél kellene.

◀ A barlangkutatáshoz nemcsak erőnlét, de némi megszállottság is kell / Cave researching requires not only good condition but some obsession, too / Höhlenforschung braucht nicht nur gute Kräfte, sondern etwas Besessenheit auch



1980-ban a Pentacon-terem felfedezése új feltárások sorozatát indította el / *The 1980 discovery of Pentacon Chamber led to major new explorations* / *Nach der Entdeckung des Pentaconsaals 1980 hat eine Reihe von Neuerschliessungen begonnen*

A jobb oldali folyosó azonban kisebb-nagyobb irányváltásokkal kitartóan vezet tovább lefelé. Csizmájuk bokáig süpped a porhanyós aljzatba, újabb és újabb oldaljárásokat hagynak maguk mögött, miközben újabb és újabb, emberszem nem látta apró csodákra: tollszár vékonyságú szalmacseppkövekre, kis horgas helikítetekre, barlangi gyöngyökre, több centiméteres kalcitkristályokra feledkezhetnek rá. A sokadik elágazásnál végül feladják: az eltévedéstől tartva visszatérnek a felszínre.

A következő bejáráson már vázlatos felmérés is készül, így a Társulat Tájékoztatójában megjelenő első rövid hír már számadattal teheti közzé: 400 méter új feltárás a Pál-völgyi-barlangban! Pedig ezzel még nincs befejezve. Heteken át minden egyes leszállás hoz valami újat, s sorra nevet kapnak a jellegzetes pontok is: Nagy Fal, Pentacon-terem, Gyöngyös-folyosó, Újévi-átjáró és így tovább – a névadás mindenütt a felfedezők előjoga. A Decemberi-szakasz megismerése másfél hónap leforgása alatt megduplázza a Pál-völgyi-barlang ismert hosszát.

1981 februárjának közepén újabb meglepő fordulat következik be: a barlang kelet felé is „megadja magát”. A Környezetvédelmi Intézet Barlangtani Osztálya megkezdte ugyanis a barlang részletes felmérését, és a térképező brigád tagjai az elődeink által Nagy-körforgalomnak nevezett szakaszon sötét kis nyílásra bukkannak. A kérdőjel különösen izgalmas helyen van: a Pál-völgyi-barlang itt közelíti meg leginkább – vagy ötven méterre – a szemközti kőfejtőből nyíló, s akkoriban az ország harmadik leghosszabb rendszerének számító Mátyás-hegyi-barlangot. A két barlang esetleges összefüggése a „Matyi” 1948. évi

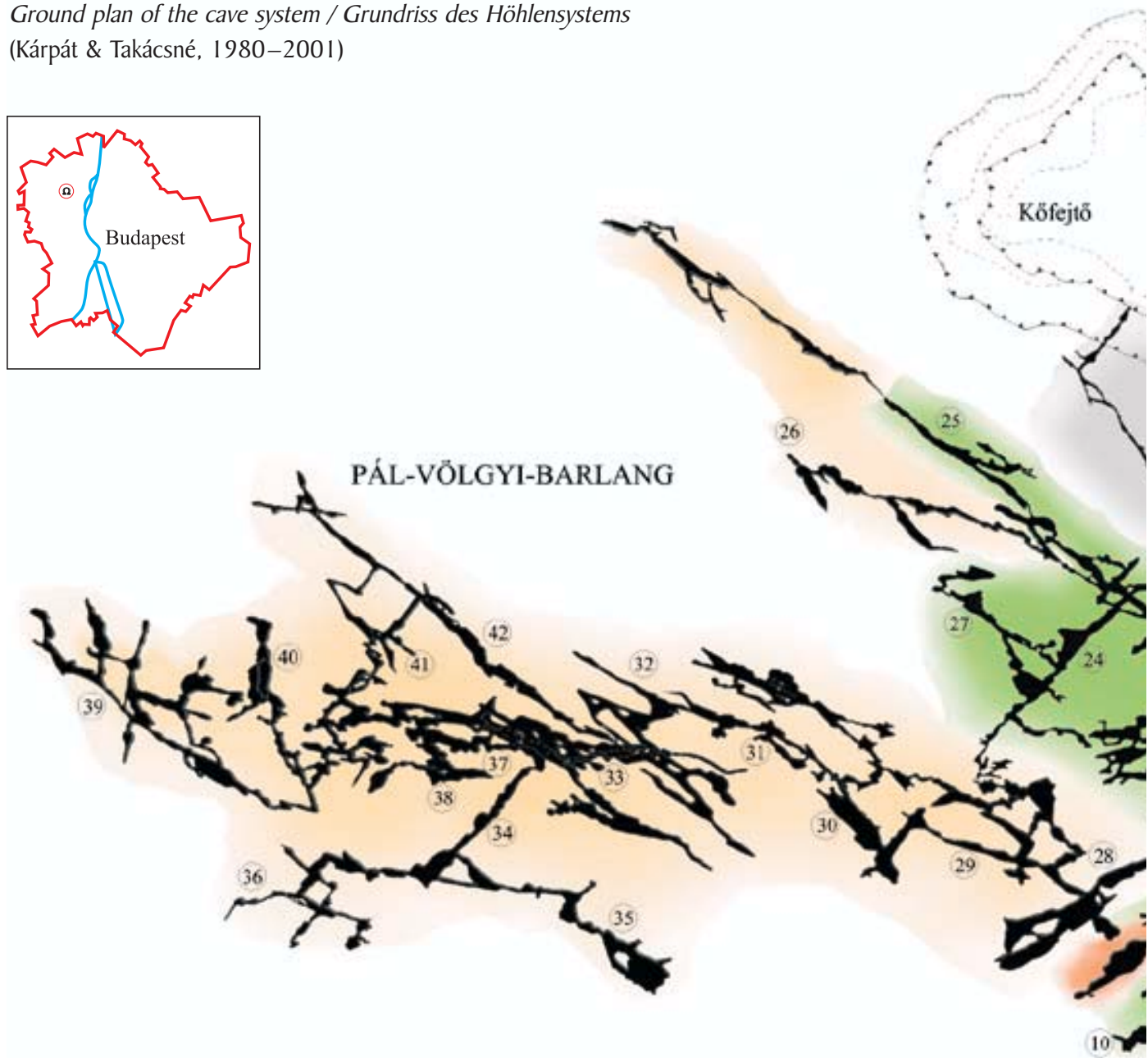
A Decemberi-szakasz Alba Regia-folyosója / *Alba Regia Passage* / *Der Alba Regia-Gang* ►



A Pálvölgyi-Mátyáshegyi-barlangrendszer alaprajza

Ground plan of the cave system / Grundriss des Höhlensystems

(Kárpát & Takácsné, 1980–2001)



1. Vészkiárat-hasadék

DECEMBERI-SZAKASZ

2. Pentacon-terem
3. Oroszlán-sarok
4. Gyöngyös-folyosó
5. Tollas-terem
6. Újévi-átjáró
7. Y-folyosó

DÉLI-SZAKASZ

8. Patakos-ág
9. Szeptáriás-folyosó
10. Mozaik-terem

KELETI ZÓNA

11. Bronz-folyosó
12. Cszurgatórium
13. I. vágány

14. Háztető

15. VB-folyosó
16. Titanic-terem
17. Szépvölgyi-ág
18. Kalcit-galéria
19. Dezodor-ág
20. Osztrigás-folyosó
21. Százkettes-folyosó
22. Rockenbauer-terem
23. Térképész-ág

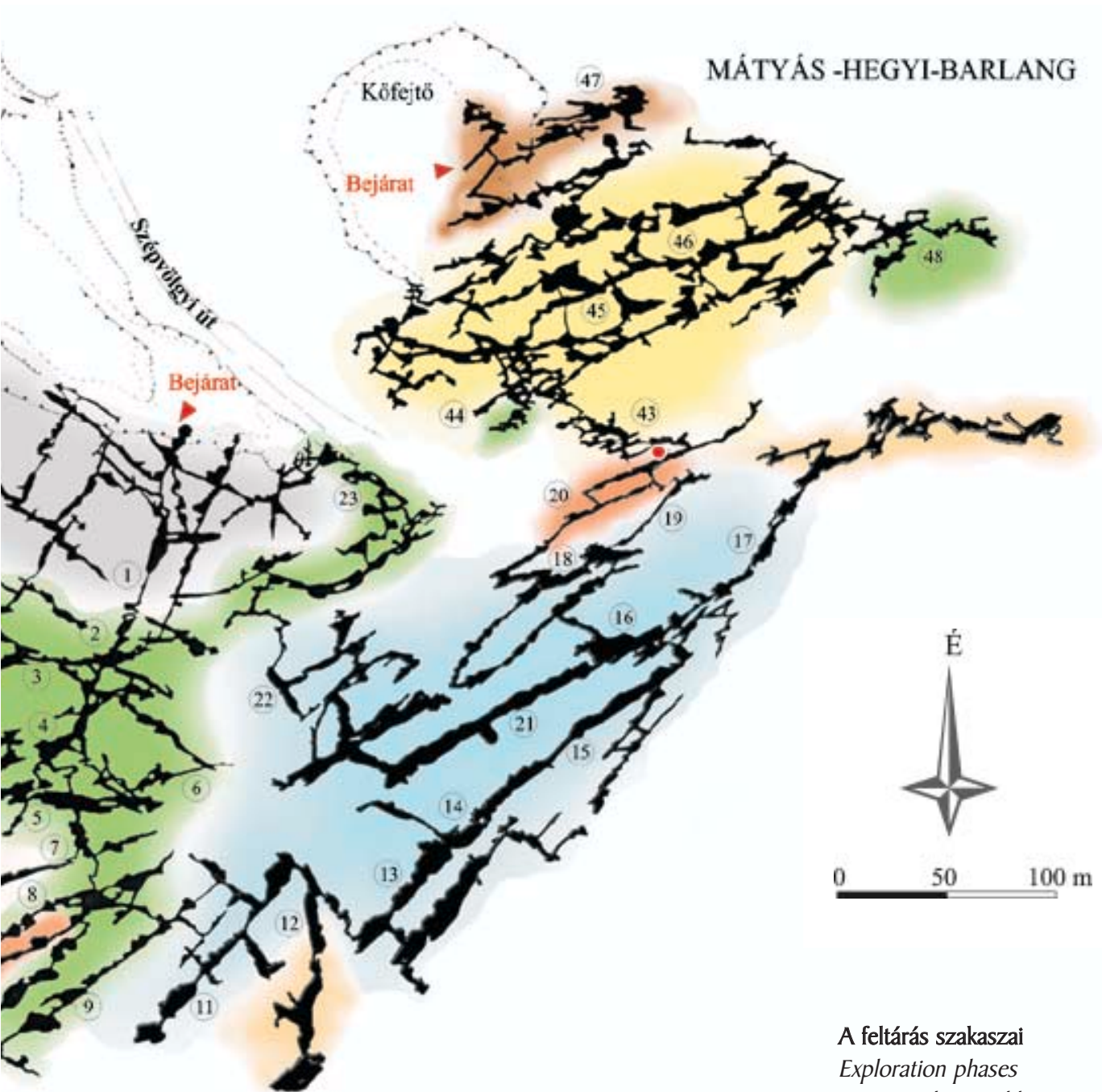
NEGYEDIK NEGYED

24. Óriás-folyosó
25. Vetkőztető-folyosó
26. Kristály-tó
27. Nyest-folyosó

JUBILEUMI-SZAKASZ

28. Csipkerózsika-folyosó
29. Nyolcezres-folyosó
30. K-2

(Forrás: Országos Barlangnyilvántartás)



MÁTYÁS -HEGYI-BARLANG

- 31. Goffri
- 32. Felfedező-ág
- 33. Ementáli-folyosó
- 34. Kessler-folyosó
- 35. Apokalipszis-terem
- 36. Ferences-ág
- 37. Ezüst-utca
- 38. Borókás-ág
- 39. Junior-ág
- 40. Álzsomboly

- 41. Hidas-ág
 - 42. Alagsor
- MÁTYÁS-HEGYI-BARLANG
- 43. Természetbarát-szakasz
 - 44. Agyagos-tó
 - 45. Vadvizek útja
 - 46. Óriások útja
 - 47. Tűzoltó-ág
 - 48. Mikulás-ág

A feltárás szakaszai
 Exploration phases
 Etappen der Erschliessung

	1904–1910
	1930–1944
	1948–1965
	1980–1983
	1987–1989
	1990–1999
	2000–

Tábor a Tollas-teremben
Underground camp / Forschungslager im Tollas-Saal



szont vagy egy tucat új végpontunk, ahol a járatot tömör agyagkitöltés vagy áthatolhatatlanul záródó omladék torlaszolja el. Vajon mi lehet mögöttük? De az új szakasz megközelítése a Vészkijárat-hasadékon és a Szendvics omladékán át változatlanul hosszadalmas és fáradtságos; ezért a komolyabb erőfeszítést igénylő bontási munkákra föld alatti kutatótábor szervezünk.

Az akciót több hetes előkészítő munka előzi meg. A Tollas-teremben az aljzat elegyengetésével sátorhelyeket alakítunk ki, leszállítjuk a felszerelés legsúlyosabb tételeit jelentő egyheti konzervmennyiséget, ivóvizet és karbidot, egy félreeső járatban diszkrét gödröt ásunk a tábori illemhely céljára, és megteremtjük a telefon-összeköttetést a felszínnel. Az indulás estéjére már csak a hálósákok, a ruhanemű és a kenyér marad, hiszen a páratartalom lent közel 100% – ne nyirkosodjanak feleslegesen. A barlang 10 °C-os hőmérséklete nem nevezhető hidegnek, de azért reggel átgémberedetten mászunk elő a hálósákokból. Duruzsolni kezd a gázfőző, a meleg étel és ital hamarosan energiává alakul az ember belsejében: indulhat a műszak!

A legnagyobb várakozás az Y-folyosóban dolgozó brigád munkáját kíséri. Ez most a barlang legdélebbi pontja, amelyik ráadásul elnevezésének megfelelően két kiágazó kis nyúlvánnyal is rendelkezik. Először a jobboldali ágban próbálkozunk, ahol a járatot egy több mászás kötömb torlaszolja el. Kötéllel körbekötjük, aztán biztonságos távolságból nekifeszülünk. Már a második húzásra kifordul és hatalmas robajjal bukfeneczik alább, ám mögötte ott a következő. Az előző módszerrel meg sem moccan – ide csörlő kellene! De hiába sikerül másnapra azt is szerezni: a centinként előbbre mozduló tömb mögött-fölött az omladék reménytelenül zárulni látszik.

Nézzük hát a bal oldali nyúlványt! Az első ránézésre maga a horror: az esetleges folytatást rejtő keskeny hasadékból legalább négy méter magasságú, függőleges falban álló omladékkitöltés mered felénk. Aztán körvonalazódik a lehetséges megoldás. A rés előtt, a mennyezet alatt „egyszemélyes” kis oldalfülke öblösödik – itt a bontó még biztonságban lenne. Ha ennek az oldalában „standot” alakítunk ki, a bontó pedig a kötélmászásnál használatos beülőhevedert visel, akkor távolabbról kötéll segítségével nemcsak az egyensúlyvesztés ellen tudjuk biztosítani, de – elméletileg – a meginduló kövek ellen is. Hát, próbáljuk meg!

Egy pissenés sem hallatszik. Mindenki feszülten figyeli az omladék roppanását, hogy az első árulkodó hangra visszaránhassuk a bontót az oldalfülke biztonságos boltozata alá; miközben mellette fél méterrel mázsás kőtömbök záporoznak alá. Rövidesen már nem elég a pajszerre „átlényegült” villamossín-váltóvas a magasban boltozódó kitöltés eléréséhez. Ekkor Sántha Sanyi – aki civilben birkózó – veszi át a munkát: egy kétméteres vaslétrát két kézre fogva vattatja tovább a hegyet. A kövek egyre magasabbról zúdulnak le, Sanyi is egyre fáradtabb. Ekkor váratlan támogatónk akad: a bontott részből egy denevér repül elő, majd vissza is tér oda, mintegy jelezve, hogy ott valami tágasabbnak is lennie kell. Folytatjuk hát. Már éjfél körül jár az idő, de ezt csak az óráink mutatják. A föld mélyében, az „örök éjszaka” világában legfeljebb csak a ránk törő álmoság, vagy a gyomrunk korgása érzékelteti az idő múlását, de a veszélytelennek éppen nem nevezhető munka izgalmában ezekből mitsem észlelünk.

Végre lassanként gyérülni kezd, majd végleg elapad a „Bombázóból” érkező áldás – meg lehet kísérelni a felhatolást. De a győzelem érzését hamarosan a csalódottság váltja fel: a hasadék tetejében egy lapos termecske, azután egy letörés és lent a járat néhány lépés után végérvényesen összezáródik. Csak ennyi lett volna?

Másnap új erőre kapva nekilátunk a lapos termecske oldalából előkandikáló kövek bontásának. Bár a munka csak egyemberes, mindenki ott ül és várja a fejleményeket. Aztán Attila elunja a dolgot, elindul felderíteni a félúton kiágazó kis járatkezdeményt. Pár perc, és az alulról felhangzó „pijjogást” – a barlangkutatók messze hallatszó, éles hangjelzését – költői kérdés követi: „Gyerekek, döntsétek el: bontotok tovább vagy jöttök inkább új barlangot nézni?”

A szűk, többször is végleg bezárulni látszó járatocska tágas új terembe vezet át. Mintha egy új világba cseppentünk volna. A barlang eddigi magas, hasadékjellegű járataival szemben az innen nyíló folyosók szélesek, de viszonylag alacsonyak – helyenként csak meggörnyedve haladhatunk. Omladék szinte sehol, az aljzatot faltól falig agyagdombok alkotják. Felszínükön az aláhulló vízcseppek fura kis formákat: parányi „kutacsakát”, tüskésre csipkézett oldalú krátereket, kristálytisza vizű cseppkömedencéket alakítottak ki. Még lejjebb már a falakat is agyaghártya vonja be, az aljzaton mozaikszerű rajzolatot adó száradási repedések – azt az érzést keltik, mintha csak nem régen vonult volna innen vissza a víz. Ki gondolta volna, hogy a puszta agyag ilyen szép is lehet? Óvatosan, egymás nyomát követve haladunk, hiszen minden egyes lépésünk mindörökre eltöröl valamit ebből a természet rajzolta mintázatból. Velünk van a Természetvédelmi Hivatal Budapesti Felügyelőségének barlangtani felügyelője, Károly Gábor is – szerencsés érzékkel választotta meg, hogy mikor kell táborlátogatást tartani. A felfedezés lázából ocsúdva, visszaalakul „hatósággá”, de szavaival mindenki mélységesen egyetért. Itt, a Déli-szakaszban először is ki kell jelölni a közlekedésre használható ösvényeket, minden más – térképezés, fotózás, kutatás – csak ez után folytatódhat!

Bontás az Y-folyosóban
Exploration in the Y Corridor / Abbau im Y-Gang





„Élő” cseppkőmedence / *Active rimstone pool* / „Lebendiges” Sinterbecken

Hasonló nagyszerű eredményt hoz 1982 áprilisában a második föld alatti kutatótábor is. Ismét a „fejünkre bontva a hegyet”, a tábor utolsó műszakjának sikerül áttörnie az Oroszlán-saroknál a járatot lezáró, két emelet magasságú omladékkitöltést; és a mögötte megnyíló Negyedik Negyeddel a Pál-völgyi-barlang hossza 1982 végére már meghaladja a 4 kilométert.

Aztán néhány „szűkebb esztendő” következik. Bár a kutatások változatlan intenzitással folynak, Fortuna egy időre megvonja a támogatását: egy újabb „nagy bejutás” semmi máshoz nem hasonlítható élménye egészen 1987 júniusáig várta magára. Ekkor már közel egy éve bontjuk a Déli-szakasz Szeptáriás-folyosójának ÉK-i végpontját, ahol a válszélességűre szűkülő járat teljes szelvényét szívós agyag tölti ki. A négykézláb, gyalogsági ásóval kitermelt agyagot tejesládákkal vonszoljuk ki az egyre hosszabb vajatton keresztül, az első tágasabb térben kialakított „depóig”. Hogy mi hajtja ilyenkor az embert előre? Nehéz ezt pontosan megfogalmazni. Biztosan nem csupán a méterekben mérhető siker bűvölete, a ranglistán való előbbre jutás – bár persze ezeknek is örülünk. Inkább a megismerés vágya: még többet kifürkészni abból a rejtélyes birodalomból, amit a hajdan itt kalandozó vizek a budai hegyek mélyén létrehozta. A természet minden egyes végponttal egy-egy rejtvényt állít elé, ahol az akadályok leküzdése nemcsak fizikai, de szellemi próbatétel is – vajon mennyire „követi” a barlang az általunk felismerni vélt játékszabályokat?

Húsvétkor végre átszakad a bontás, de nem vagyunk igazán boldogok: egyetlen omladékos terem, a torkolatában hatalmas kőlap „lebeg” Mohamed koporsójaként, a fizika minden törvényével dacolva a fejünk felett – nem kellemes érzés átbújni alatta. Hogyan tovább? Június első napjaiban leszünk csak

Érintetlen aljzat a Déli-szakaszon / *Floor formations in the Southern section* / *Unberührter Boden im Südteil* ▶





Patakos-ág / Brook Passage / Der Bach-Ast



Az 1982-ben megnyílt Óriás-folyosó / *Giant Corridor was discovered in 1982 / Der 1982 entdeckte Riesengang*



A ranglista harmadik helyét jelentő Bronz-folyosó / *By the 1987 exploration of Bronze Corridor the cave became the third longest one in Hungary / Nach der Entdeckung des Bronzeganges 1987 wurde die Höhle die drittlängste im Ungarn*

figyelmesekek arra a pár centis részre, ami a terem alsó, zsákszerű kis nyúlványának a végén mutatkozik a fal tövében. Mögötte a lámpa fénye mintha a sötétbe veszne... Pusztán kézzel esünk neki a kitöltésnek, tán öt perc se telik belé és átférünk. Előttünk kétfelé ágazik a járat – balra jókora terem, jobbra lejtős folyosó és újabb keresztjáratok. Még aznap este megtörténik a vázlatos felmérés és bizonyossá válik: a Pál-völgyi-barlang már az ország harmadik leghosszabb barlangja!

Az újabb felfedezés alkalmából a csoporttal rövid tv-riportot készítő Juhász Árpád azt a kérdést találja feltenni, hogy mi lehet ennek a feltárásnak a jelentősége a Mátyás-hegyi-barlanggal való összekötés szempontjából? Főlényesen mosolygunk: mi lehetne, hiszen attól a lehető legtávolabb, a barlang teljesen más zónájában járunk. Pedig a kérdés rövidesen prófétainak bizonyul.

Ismét a huzat a nyomra vezető. A csarnokszerűen felmagasodó Csurgatórium oldalában kifutó résből lengedez felénk, és néhány heti bontással két újabb, tágas folyosóba vezet át. Aztán a szeptember 27-én leszálló háromfős felderítőbrigád Tóth Attila vezetésével – aki már közöttünk vált kalandvagyó diákból megszállott, profi kutatóvá – átjut az I. vágány végét eltorlaszoló omladékhegyen, és november elejéig jóformán egy követ sem kell odébrakni az újabb és újabb továbbjutások érdekében. A Keleti-zóna járatrendszere egyre összetettebb, az elsőként felfedezett VB-folyosó mellett immár párhuzamos járatok egész sorozata húzódik. A vázlatos felmérések a felderítéssel egyidejűleg zajlanak – a felszínre érve alig-hogy kibújunk az overallból, előkerül a léptékvonalzó és a szögmérő, és a Pál-kocsmában vasárnaponként

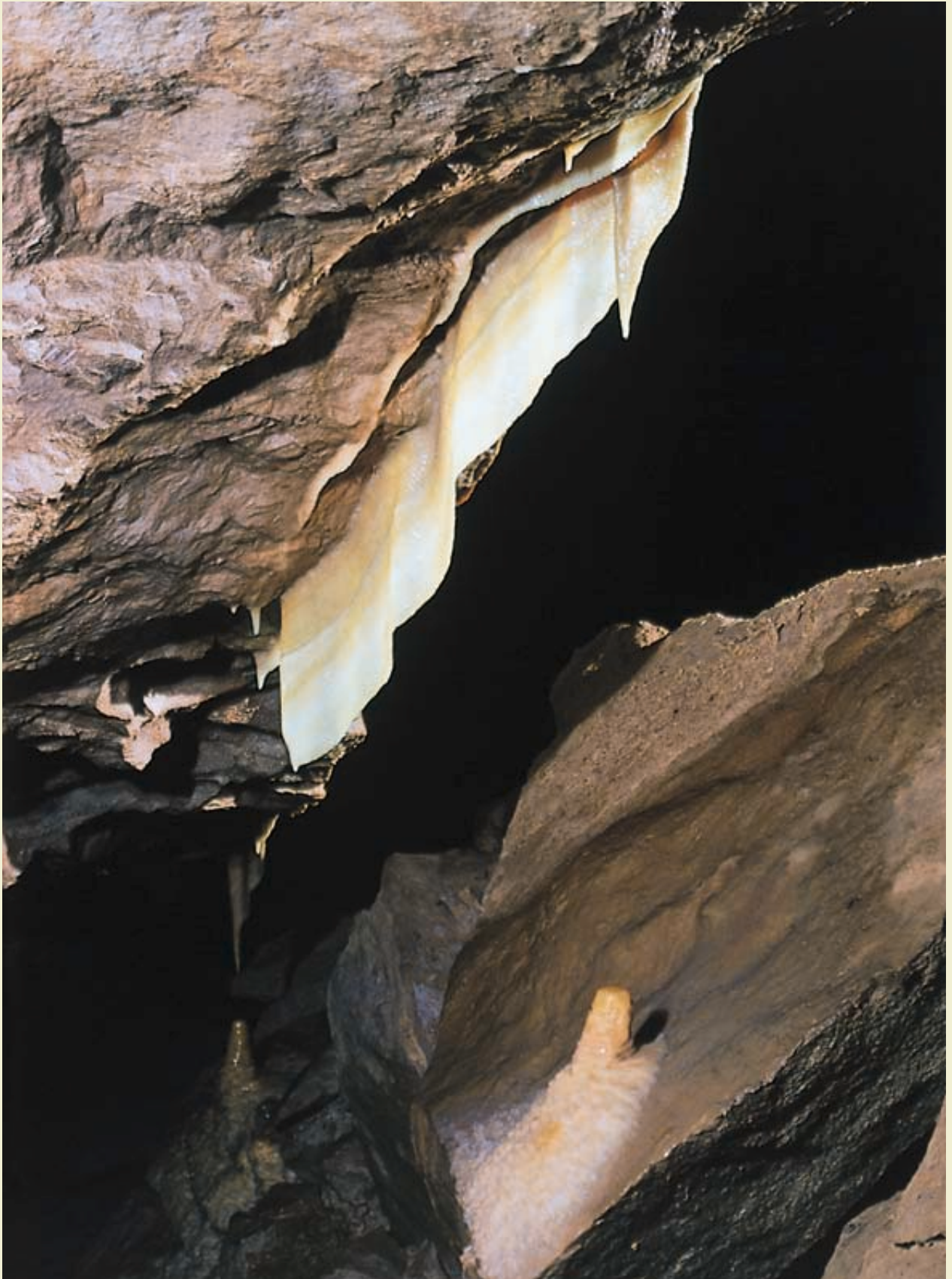


A Keleti-zóna felfedezésének kulcspontja, a Háztető
The Roof, a key-point in discovery of the Eastern zone / Das Dach, die Schlüsselstelle der Entdeckung der Ostzone

mindig szép számmal összeverődő kutatótársak ámuló-irigykedő szemei láttára egészül ki a barlang térképe az alig pár órája feltárt szakaszokkal. S ezek a felmérések nemcsak arról tanúskodnak, hogy a barlang hossza már meghaladja a 6,4 kilométert; de arról is, hogy igencsak ott vagyunk ismét a Mátyás-hegyi-barlang „oldalában”.

A következő két esztendő érthetően a két nagy barlang összekötésének jegyében, az új ÉK-i végpontok kutatásával telik. Vannak is eredmények: 1988-ban a Szépvölgyi-ág, 1989-ben a Dezodor-ág feltárása, ám a végcélhoz nem jutunk közelebb. Pedig az utóbbi esetében már szinte bizonyosak voltunk a sikerben, hiszen a felmérés szerint ennek végpontja már a „Matyi” Természetbarát-szakasza fölött helyezkedik el. Az átbontáshoz legalkalmasabb hely kijelölése érdekében a szomszéd rendszert kutató Acheron-csoport tagjaival együtt órákon át kopogtatjuk kalapáccsal a falakat az előre megbeszélt ütemmel és időpontokban. Fülelünk, áthelyezkedünk, megint kopogtatunk, megint figyelünk, de semmi. Csak néhány, az érzékcsalódás határán mozgó koppanás, azok is mintha a világ végéről jönnének. Ez így reménytelen – próbálkozunk hát másfelé!

Az időközben szerzett tapasztalatok birtokában visszatérünk a barlang nyugati végpontjaira: hátha most már másként ítéljük meg a bonthatóságuk kérdését. Az Y-folyosó jobb oldali ágára 1993 novemberében kerül sor: ennek omladékát annak idején – biztonságos „fedezék” hiányában – azzal hagytuk ott, hogy itt az bontson, akinek két élete van. Az újabb terepszemle már némiképp kedvezőbb képet mutat.



Szélesen kanyargó cseppkőzászló / *A broadly curving drapery* / *Breit schlängelnde Fahne...*



...és fiatal cseppkövek az I. vágányon / and young dripstones on the 1st Track / und junge Tropfsteine in der I. Geleise





Útban a K-2 teteje felé / Towards the top of the K-2 collapse / Zum Gipfel der K-2

Az egyik tömb láthatólag eléggé be van feszülve ahhoz, hogy annak védelmébe húzódva óvatosan megpróbálkozzunk az omlasztással. Ismét szerencsénk van: már a második műszakkal sikerül bejutni a fölötte rejtőzködő Csipkerózsika-folyosóba, s ezzel – bár ezt akkor még nem tudjuk – a Pál-völgyi-barlang kutatástörténetének eddigi legeredményesebb időszak kezdődik meg.

A legújabb feltárás négy párhuzamos folyosóból áll, a legmesszebbre nyúló ponton pedig ott tornyosul a K-2 közel 30 méter magaságú omladékhegye, s a teljes szelvényt lezáró, hatalmas sziklatömbök közül vígan lengedez felénk a huzat: itt még nincs vége a barlangnak, gyertek utánam! Mintha az olyan egyszerű lenne... A következő hónapokban a munka az omladékhegy tetején, az oldalfal mentén halad előre; s 1994 januárjában a bontást balról kísérő sziklatömbök között szabad járat nyílik meg. De az omladékon még nem vagyunk túl: alig 20 méter után újabb sziklatömbök állják el az utat, közöttük csupán egy elkésérítően szűk, lapos kis rés húzódik, ameddig csak a szem ellát. A tágtítás még akkumulátoros vésőgéppel is gyötrelmesen halad: az alsó, sima kőzetfelületen nehéz „fogást” találni, a mennyezetet pedig „jobb békén hagyni”.

A négy méter hosszúságú szakaszon többheti munka eredményeként is még csak egymagam férek át – a negyvenhat kilométerrel is – a sisakot és az övemem hordott akkumulátort levetve. A bejárható pár méter óvatos felderítésén és tájékozódó bemérésén túl azonban egyébre nem merek vállalkozni, noha az egyik végpontot eltorlaszoló kövek mögött mintha sejlene valami. De az évek alatt belénk rögződött alapszabály:

◀ Hévízek formálta folyosó a Keleti-zónában

Gallery shaped by thermal waters in the Eastern zone / Vom Thermalwasser geformten Gang in der Ostzone



Az Ezüst-utca az 1994-ben feltárt Jubileumi-szakaszon

Silver Gallery in the Jubilee section opened in 1994 / Silber-Gasse in dem 1994 erschlossenen Jubiläumsteil

„barlangba egyedül sohasem” legyőzi a kíváncsiságot, a felfedezés utáni vágyat – ha itt bármi történik velem, senki sem képes utánam jönni segíteni. Július 17-re végre „ember” is képes centinként átpréselni magát a Goffri lapítóján. Innen kezdve az a bizonyos pár kő már nem jelent akadályt: a Kiss Attila és Tóth Attila vezette bontóbrigád aznapi diadalútjának csak a technikai eszközök hiánya vet véget. A felderítőket látványos szalmacseppkövekkel fogadó Felfedező-ág tágas, párhuzamos hasadékjáratok és hatalmas folyosók egész rendszerébe vezet, s az oldalfalakban további – csak kötéllel megközelíthető – járatokra nyíló ablakok sora sötétlik...

A következő vasárnap a csoport minden épkézláb tagja ott sürgölődik a bejáratnál, alig várjuk, hogy indulhassunk. A Goffri azonban nem mindenkit „enged át”. A felderítőbrigád így végül 12 főből áll, s a barlang felfedezésének kilencvenedik évében feltároló Jubileumi-szakasz ad is munkát mindenkinek. Amíg a csapat fele beszereli az Ementáli-folyosó végén tátongó aknát, addig a többiek a szomszédos fülkét vizsgálják át. És íme, a barlang erre is folytatódik! Az egyik gömbded üreg követi a másikat, a méretek egyre tágasabbak, és lépésről lépésre biztosabbak vagyunk abban, hogy a Pál-völgyi-barlang eddigi legszebb részeiben járunk. Hitetlenkedve meredünk a heliktitek tömegével borított, rügyező bokrokra emlékeztető cseppkőalakzatokra, majd a Narancsuhatag fantasztikus narancsvörös színben pompázó lefolyására, aztán pár lépéssel később (szégyen ide, szégyen oda) felsikítok a gyönyörűségtől: előttünk hófehér borsókövekkel borított, karcsú, méteres „karácsonyfák” kúpjai sorakoznak – ilyeneket mindeddig hazánkban csupán a Szemlő-hegyi- és a József-hegyi-barlangból ismertünk!

Szomorúfűz / *The Weeping Willow* / *Trauerweide* ►











A 25-ös akna beszállása / Descent to the 25 Pit / Einstieg in dem 25-er Schacht

De nem kevésbé elégedett a másik brigád sem. A 25 méter mélységű akna teremszerűen tágas járatra torkollik, majd a pazar cseppkövekkel díszített Kessler-folyosóban haladnak előre egy újabb hatalmas teremig – a további elágazások bejárására már nem marad idejük. Egyértelmű, hogy a Pál-völgyi-barlang ezen a napon az ország második leghosszabb barlangjává vált; de vajon hol és melyikünk lépte át az aggteleki Béke-barlang akkoriban jegyzett, 8743 méteres hosszát? Kinek jutott volna eszébe az óráját figyelni: így a „gyalog” brigád által felfedezett szépséges folyosó az Ezüst-utca, míg a 25-ös akna alatti tágas térség a „Béke poraira” elnevezést kapja.

S a következő leszállások eredményeként a felderítésre váró végpontok száma egyre csak szaporodik. A kutatóbrigádok erre is, arra is újabb aknákról és elágazásokról, no meg a barlang újabb és újabb látványosságairól számolnak be. Az ismert végpontok egyre távolabb vannak, s a leszállások egyre hosszabb és egyre sportosabb túrákká válnak; ahol a kötél, nittelőkészlet, karabinerek, beülőhevederek, mászó- és ereszkedőgépek immár nélkülözhetetlen kellékei a továbbkutatásnak. És minden egyes leszállás újabb és újabb felfedezéseket hoz: 1994 végére a Pál-völgyi-barlang hossza eléri a 11,6 kilométert.

A barlang ismert kiterjedésének növekedésével szépen gyarapodó számú végpontok azonban újabb kihívásokat is jelentenek, amelyek közül talán a legnagyobb a magyar barlangkutatás „öt évtizedes álma”, a Pál-völgyi- és a Mátyás-hegyi-barlang összeköttetésének felfedezése. A kapcsolat egykori létezésében –

◀ Karácsonyfa a Borókás-ágban / Cave cone in Juniper Branch / Weihnachtsbaum im Wacholder-Ast

az egymást egyre szélesebb fronton megközelítő, egységes szerkezetet mutató járatok alapján – már a 80-as évek vége óta bizonyosak vagyunk; így 1999 nyarára, a millennium közeledtével kezd testet öltetni az elhatározás: de szép is lenne az ezredfordulót ezzel ünnepelni!

Innen kezdve a kutatások ismét az ÉK-i zónára koncentrálnak. Végigjárunk és újra értékelünk minden egyes, a szomszéd rendszert megközelítő járatot és a sokadik próbabontás végre jelentősebb továbbjutást eredményez. Már-már kézzelfogható közelségben érezzük a sikert, hiszen az Osztrigás-folyosó legújabb végpontjainak a térkép alapján már bele kellett volna lyukadniuk a Természetbarát-szakasz valamelyik magasba nyúló hasadékába. De nemhogy nem lyukadnak, még az összekopogások sem hoznak – a szomszédos Dezodor-ágban tapasztaltakhoz hasonlóan – semmi értékelhető eredményt! Hol a csudában lehet a Mátyás?

Aztán csoportunk ifjú mérnöke, Zentay Peti próbálja a problémát a fizika törvényei alapján megközelíteni. Mi ugye nem a szálkőbe hajtott táróval, hanem az egykori, de eltömődött járatok kibontásával szeretnénk összekötni a két barlangot; tehát az egymást leginkább megközelítő pontokat is valami olyan jelzéssel kellene keresni, aminek a terjedéséhez éppen az ilyen járatok kedveznek. Mondjuk alacsony frekvenciás elektromágneses hullámokkal. Korábban gépkocsikban használt, nagy teljesítményű CB-rádióink vannak, veszteni valónk viszont nincs – próbáljuk meg!

Mindkét oldalon két-két készülékkel felállunk a kijelölt pontokon és az előre megbeszélt időpontban megkezdődik az adás – de itt, a Pálban hosszú perceken át semmi sem hallatszik, csupán a szomszéd járat „halló-halló”-ját fogjuk. Aztán a túloldalon valaki igazít valamit egy csatlakozáson, és mintha mellettem szólalna meg: „Itt a Mátyás-hegyi-barlang, hallotok?” Egy elágazástól beszélnek, de már onnan is maximális térerő mellett fogjuk egymás hangját – így a legmegfelelőbb „támadási” pont kijelöléséhez ezzel sem jutunk közelebb. Újabb technikai eszköz bevetésére kerül sor. A lavinaszerencsétlenséget szenvedők kereséséhez kifejlesztett, s az adóhoz történő közeledést sűrűsödő csipogással és villogással jelző kis készülékek működtetését a CB-rádiók nyújtotta beszédkapcsolattal vezérelve és értékelve, 2001 augusztusára már tudjuk, hogy a Matyiban hol és milyen irányban kellene bontani.

A hely szerencsére „hagyja” is magát: novemberben az „Acheronosok” egy jó 10 méter magasságú, omladékos kürtőt nyitnak meg. A jelek határozottan ennek a tetején a legerősebbek – most már csak e pont Pál-völgyi megfelelőjének a megtalálása van hátra. Újabb lavinajeladás és CB-rádiós akció következik, és a fokozatosan erősödő csipogás egyenesen az Osztrigás-folyosó végomladéka alá vezet. Aztán már közvetlenül is halljuk egymás hangját: a fal és a kőtörmelék határán mutatkozó résből érkezik. Mindkét oldalról nekiesünk a bontásnak, és alig fél óra múlva – oly sok esztendő hiábavaló próbálkozásai után – szinte magunk sem hisszük, hogy végre sikerült: 2001. december 2-án, pontosan 21 évvel a Decemberi-szakasz felfedezése után az első ember, Benkovics Barnabás átkúszik az immár összefüggő Pál-völgyi-Mátyáshegyi-barlangrendszer megteremtő átjárón...

Vajon mekkora is lehet valójában a Szép-völgy két oldalán, a Látó-hegy és a Mátyás-hegy mélyében húzódó, jelenleg 18,7 kilométer hosszúságban ismert barlangrendszer? Erre két és fél évtized tapasztalataival a hátunk mögött sem adható válasz. Az utóbbi 25 esztendő eredményei már több ízben is bebizonyították, hogy a legreménytelenebbnek látszó végpont mögött is ott rejtőzhet a folytatás, a többi csak kitartó munka, no és szerencse kérdése. A térség adottságai alapján a lehetőségek elméletileg szinte korlátlanok – nem zárható ki, hogy itt az újabb és újabb felfedezéseknek végül nem a természet, csupán az emberi teljesítőképeség határai szabnak majd gátat.





Hogyan őrizzük meg?

*A barlangok felszín alatti világát – sajnos – elsősorban mi,
emberek veszélyeztetjük*

Noha a barlangok „életét” évszázadekben és évmilliókban mérjük, ehhez – mint minden éléhez – hozzátartozik a pusztulás is: a barlang üregét tágító hatások megszűntével a természet erői megkezdik annak fokozatos feltöltését. Ezek a változások azonban emberi léptékkal ritkán követhetők. A kivételek közé tartozhat egy-egy vulkánkitörés, földcsuszamlás, vagy földrengés hatása – például itt, a Pál-völgyi-barlangban a Régi Rész egyik legszebb cseppkőalakzata, az Orgona a korabeli leírások szerint az 1911 júliusi kecskeméti földrengés alkalmával szenvedte el az első sérüléseit.

Mi, emberek sokkal drasztikusabb változásokat vagyunk képesek előidézni a barlangok világában is. A rendszer azon járatai, melyeket a kőfejtőben tátongó tucatnyi barlangnyílás tanúsága szerint a kőbányászat itt – még a Pál-völgyi-barlang felfedezése előtt – megsemmisített, már soha többé nem teremthetők újjá; mint ahogy nem állíthatók vissza mesterségesen azok a földtani-hidrológiai körülmények sem, amelyek a falak jellegzetes oldásformáit vagy a különféle ásványlerakódásokat létrehozták. Még vandál kezekre sincs feltétlenül szükség: elég egy óvatlan mozdulat, egy rossz lépés is, hogy a természet egy-egy műalkotása örökre megsemmisüljön.

A megőrzés alapelveit a legfrappánsabban talán az amerikai barlangkutatók „hármasszabálya” – *ne vigyél magaddal mást, csak emlékképeket; ne csapjál agyon mást, mint az idődet; ne hagyjál hátra mást, csak a lábnyomaidat* – fogalmazza meg. Annak a tudatosulása azonban, hogy a barlangok értékei meg nem újulók és meg nem újíthatók, szerte a világon hosszú időt vett igénybe; s erről sajnos a barlang Régi Részén is jó néhány falfirka és az emléktárgyként letördelt cseppkövek sebhelyei árulkodnak. Éppen ezért képviselnek olyan



Kormozott feliratok a Régi Részen
Inscriptions staining the Old part / Russinschriften im Alten-Teil

◀ A földrengés során megsérült Orgona

The Organ was injured by a 1911 earthquake / Die durch eines Erdbeben im 1911 beschädigte Orgel





Egy óvatlan lépés is elegendő a tönkretételükhöz / An awkward step is enough to destroy them / Zu ihrer Zerstörung genügt eine unbewachte Bewegung



felbecsülhetetlen értéket a rendszer újonnan feltárt szakaszai: itt még minden abban az állapotban tanulmányozható, ahogy azt a természet megalkotta.

Bár a természet védelmének eszméje hazánkban – mint bárhol a világon – főként az élővilág ritka és különleges egyedeinek, társulásainak a megőrzése kapcsán kezdett kibontakozni, a megőrzésre méltó értékek körének felmérésére irányuló első törekvések már kiterjedtek a barlangokra is. Az 1935. évi Erdőtörvényben megteremtett jogi lehetőség alapján, 1939-ben meginduló védetté nyilvánítási eljárások keretében a Pál-völgyi-barlangot és egy hektáros felszíni területét a legelsőek között, 1944-ben (azaz jóval a magyarországi barlangok általános védelmének 1961. évi kimondása előtt) nyilvánították természetvédelmi területté; s ugyancsak az elsőek között lépett – 1982-ben, e fogalom bevezetésekor – hazánk fokozottan védett természeti értékeinek sorába.

S hogyan jelenik meg e jogi védelem a gyakorlatban? Például a barlang bejáratát – mint láthattuk – már az 1910-es évek eleje óta le-

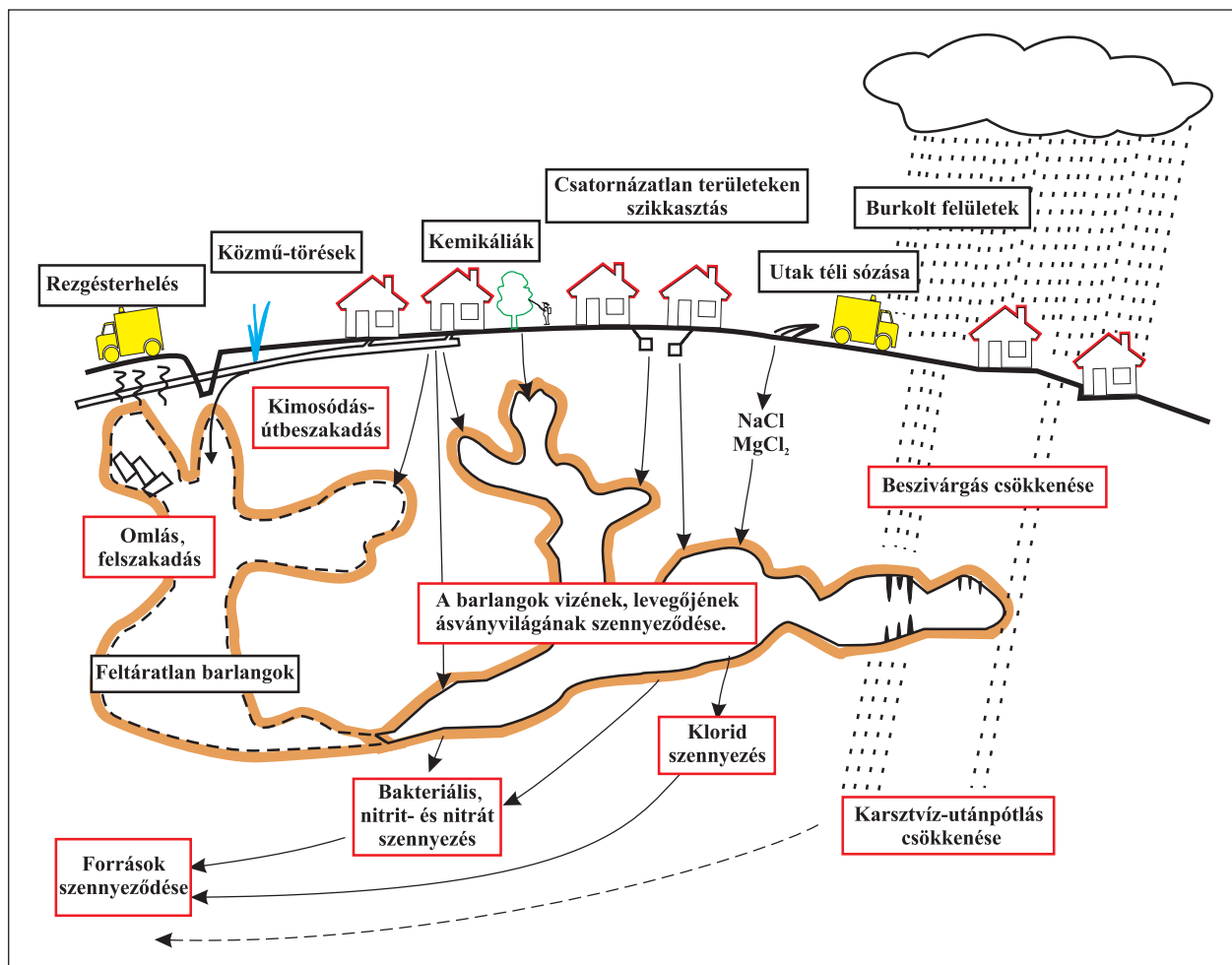
zárt ajtó védi az illetéktelen behatolók elől; de ez nem csak a barlang védelmét szolgálja: a helyismerettel nem rendelkező egyhamar eltévedhet a szövevényes járatrendszer útvesztőiben. Benn, a barlangban minden állapotváltoztatással járó tevékenység engedélyhez kötött, s ez nemcsak a kutatásokra, de az újonnan feltárt szakaszokon a látogatásra is vonatkozik. Itt a felfedezéskori állapot megőrzése érdekében még a barlang kutatói is csak a kijelölt járősvényeken közlekednek, s jó néhány éve tilos a karbidlámpa használata is: a szűkületekben – amik bizony szép számmal akadnak – elkerülhetetlen lenne a falak összekormozása. Az idegenforgalmi szakasz elektromos megvilágítása ebből a szempontból ugyan tiszta fényforrást jelent, viszont a kibocsátott fény és hő más módon: a lámpatestek körül könnyen megtelepedő alacsonyrendű növények révén avatkozhat bele a barlang állapotába – e „lámpaflóra” elleni védekezést a világitás szakaszolása, a lámpatestek fényerejének és elhelyezésének gondos megválasztása szolgálja. De nincs tervben további szakaszok kiépítése sem – az utcai ruhában történő látogatás feltételeinek megteremtéséhez túl sok helyen kellene erőszakot tenni a természeten.



A barlang bejáratát már az 1910-es években ajtó védte / *The cave entrance was protected by gate already in the 1910s*
Ein Tür hat den Höhleneingang schon in den 1910-er Jahren geschützt



Kijelölt járótívonál a Déli-szakaszon / *New parts are accessible on marked trails only* / *Bezeichneter Fussweg im Süd-Teil*



A városi környezet speciális veszélyforrásai

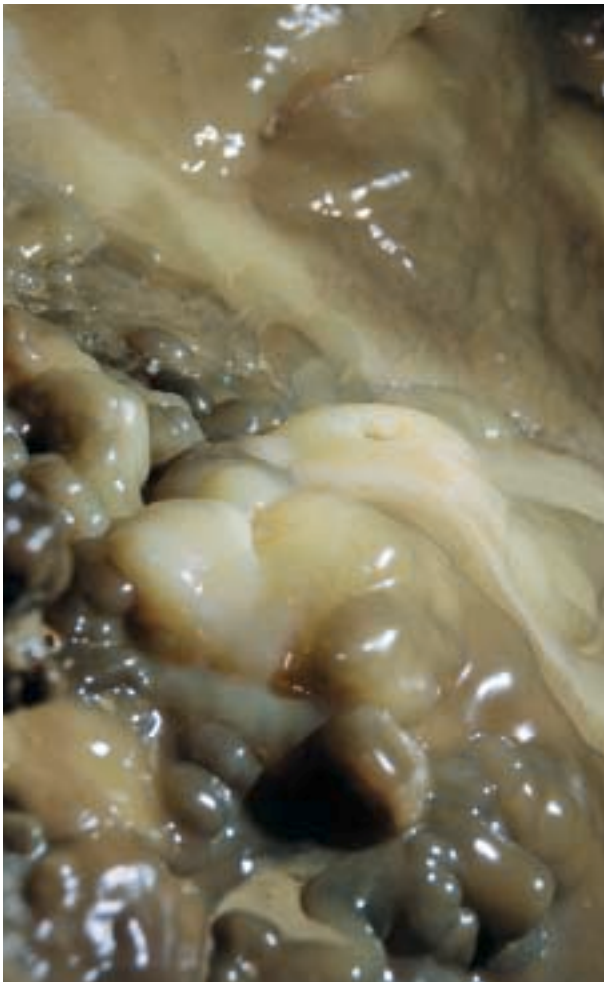
Endangering factors of the urban environment / Die spezielle Gefahrquellen der städtischen Umgebung

Mindezek bárhol a világon elegendőek lennének egy barlang megfelelő védelméhez. Ám a Pál-völgyi-barlangot – és a Rózsadomb térségének valamennyi barlangját – egyedülálló elhelyezkedésük folytán egy dinamikus fejlődő fővárosi lakónegyed alatt kell megőriznünk. A barlang kiterjedése immár sokszorosán „kinőtte” az 1944-ben védetté nyilvánított területet, s az újonnan ismertté vált szakaszok fölött régóta forgalmas közutak, sűrűn egymás mellett sorakozó villaépületek helyezkednek el. S hogy ez milyen veszélyeket rejt magába? Elsőként arra gondolnánk, hogy a fokozódó terhelés miatt beomolhat a barlang. Erről azonban – amint azt a nyolcvanas évek közepén, az emberi környezet és a felszín alatt rejtő természeti értékek kölcsönhatásainak felderítését célzó vizsgálatsorozat kimutatta – szerencsére nincsen szó: a legalább 30-40 méter mélységben húzódó járatok fölött az emberi építmények súlya már elhanyagolható a köztömegéhez képest.

A nagyváros sokkal alattomosabb módon avatkozik be a barlangot alakító természeti folyamatokba. Az épületekkel, utakkal, járdákkal burkolt felületek növekedésével egyre kisebb az a terület, ahol a csapadékvizek utat találnak a barlang felé – gyanítható például, hogy az Állatkert és a Meseország cseppköveit tápláló vízbeszivárgások a pontosan felettük húzódó Pál-völgyi út burkolása miatt apadtak el. De az sem mindegy, hogy egy adott ponton mennyi idő alatt mennyi víz jut a rendszerbe: a víznymócsó-törések nyomán koncentráltan befolyó, s a járatokban záposzerűen megjelenő vizek üledékkimosó hatásuknál fogva

nemcsak e környezetben idegen eróziós formákat alakítanak ki, de veszélyeztethetik az omladékok stabilitását is. A szennyvízhálózat meghibásodásai, az utak téli fagymentesítése érdekében kiszórt só, a díszkeretek ápolásához használt vegyi anyagok a legkülönbébb szerves és szervetlen anyagokkal szennyezik a barlangba beszivárgó vizeket; s ezek a karsztvízszintre jutva előbb-utóbb a hegylábi melegforrásokban is meg fognak jelenni. Arról pedig, hogy a beszivárgó vizek mennyiségi és minőségi változásai miatt a fentiek mellett további veszélyekkel is számolnunk kell, az egyes csepegések agresszívvé válását jelző, eltorzult-visszaoldódó cseppkőalakzatok tanúskodnak.

A barlang szempontjából az ideális megoldás a felszínen a természeti környezet visszaállítása lenne, ez azonban – figyelembe véve a rendszer immár közel 40 hektárt lefedő alapterületét – nyilvánvalóan képtelenség. A „békés egymás mellett élés” feltételeit azonban meg lehet, és meg is kell teremtenünk; ezért itt és a Rózsadomb többi nagy barlangja felett 1986 óta szigorú építési korlátozások és műszaki előírások vannak érvényben. Ám, hogy ezek elegendőek-e a Pál-völgyi-barlang minden szépségének háborítatlan megőrzésére, azt majd csak az utókor bírálhatja el – a barlangok esetében a természet nem kapkodja el a „választ” az emberi intézkedésekre...



Visszaoldódó cseppkő
Corroded stalagmite / Zurückgelöster Tropfstein



Barlangi „zápor” nyomai / *Traces of a pipeline-damage*
Spuren eines wahrscheinlichen Wasserleitungsbruches



Amiről a kövek mesélnek

A hatalmas barlangrendszer évmilliók emlékeit őrzi

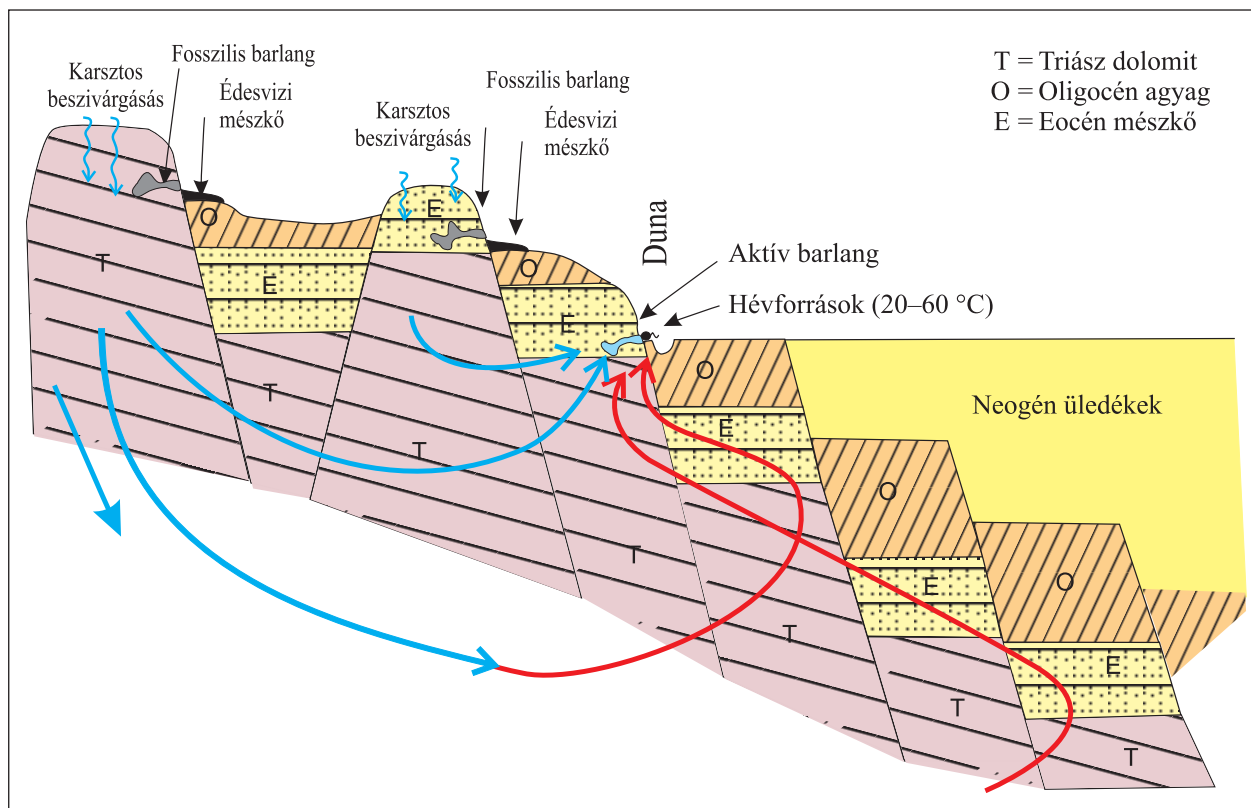
A barlangok valóságos földtörténeti képeskönyvet tárnak elénk: járataik nemcsak a felszín alatt található kőzetrétegek felépítésébe és szerkezetébe engednek bepillantást; de elrendeződésük és formaviláguk, a kitöltő üledékek és ásványkiválások fajtái és sorrendje révén az üreget kialakító és továbbformáló folyamatokról, és az ezenközben bekövetkezett környezeti változásokról is árulkodnak. E könyvhöz azonban nem létezik kész „szótár”; megértéséhez kutatók, tudósok generációinak sora járult és járul hozzá sok apró – és bizony időnként tévutakra vezető – lépéssel.

A barlangok keletkezésének „klasszikus” modelljét az iskolában is tanuljuk: üregeiket a felszínről beszivárgó-befolyó, s a mélyben patakká egyesülő vizek oldják és vájják a karsztosodásra alkalmas kőzetek, így főként a mészkő és a dolomit belsejébe. Ám a Rózsadomb nagy barlangjait rejtő vonulatok nem keltik karsztvidék benyomását: a völgyekkel szabdaltságon még annak beépülése előtt sem voltak töbrök, víznyelők, vagy más jellegzetes karsztformák. És ha a Pál-völgyi-barlang (vagy a térség bármely más nagy rendszerének) bonyolult, hálózatos alaprajzát összevetjük a patakos barlangok – például a Baradla vagy az Abaligeti-barlang – egy főágra torkolló mellékágakból felépülő szerkezetével, tovább erősödik a gyanú, hogy itt valami más magyarázat szolgál e labirintusok létrejöttére.

A válasz Budapest térségének földtani felépítésében, és az ennek köszönhetően itt kialakult, sajátos karsztvízáramlási rendszerben keresendő. A földkéreg azon darabkája, amelyik a Dunántúli-középhegységet, s annak részeként a Budai-hegységet hordozza, a földtörténeti középkor triász időszakában (azaz jó 200 millió évvel ezelőtt) az ősi egyenlítői óceánhoz, a Tethyshez tartozott. E trópusi sekélytengerben az elhalt élőlények mészvázaiából közel kétezer méter öszvastagságú mészkő- és dolomittömegek halmozódtak fel; megteremtve ezzel a karsztosodás első alapfeltételét, a karsztosodásra alkalmas kőzeteket.

Földtörténeti képeskönyvünkben ezután jó néhány „üres oldal” következik: mintegy 150 millió év eseményeiről – melynek jelentős részében területünk szárazulat volt – csak közvetett információkkal rendelkezünk. Fővárosunk térségét csak kb. 40 millió évvel ezelőtt, a felső-eocénben borította el ismét a tenger; amelynek megjelenését előbb a sziklákat ostromló hullámokat idéző törmelékes rétegek, majd a víz fokozatos mélyülésével mészkő- és márgarétegek jelzik. Ezeket a kőzeteket bányászták a Szép-völgyben sorakozó kőfejtőkben is, de az ember itteni megjelenéséig még jó néhányszor változott a környék ősföldrajzi képe.

Előbb, az oligocén korszak tovább mélyülő tengerében e karsztosodásra alkalmas kőzetek a Kiscelli agyag több száz méter vastagságú, vízzáró takarójával fedődtek el – ez a képződmény tölti ki ma is a Budai-hegység kiemelt rögei közötti süllyedékeket, mint például az Ördög-árok völgyét. Aztán, mintegy 15-20 millió évvel ezelőtt megkezdődött a mai Budai-hegység területének kiemelkedése, s innen kezdve fővárosunk budai és pesti oldalának mindaddig egységes fejlődésmenete elvált egymástól. A Pesti-síkság hatalmas töréslépcsők mentén süllyedő aljzatában a karsztosodó kőzetek további tengeri, majd tavi üledékekkel fedődtek el; míg az előbb sziget, majd félsziget alkotó, emelkedő budai oldalon az oligocén agyagrétegek fokozatos lepusztulása egyre nagyobb felületen tette szabaddá a mészkő- és dolomittömegeket a karsztosodás másik alapvető feltétele, a víz számára.



A Budai-hegység karsztvízáramlási modellje / Schematic profile of the hydrothermal activity in the Buda Hills
 Karstwasserströmungsmodell der Budaer Berge (Kovács & Müller, 1980)

Az itt beszivárgó vizek egy része azonban a mélyben érintkező karsztos tömegeknek köszönhetően csak nagy kitéréssel jut el a karsztrendszeret megcsapoló forrásokig: a Pesti-síkság alá áramolva, több ezer évig tartó felszín alatti útjuk során megjárják a Föld belső hője által fűtött mélykarsztot is. Az itt felmelegedve felfelé törekvő vizeket a vízzáró fedőüledékek „visszaterelik” a töréslépcsők mentén a hegységperem mészkő- és dolomitkibúvási felé: itt fakadnak Budapest természetes melegforrásai. Ezekben a forrásokban – a Gellért-hegy és a József-hegy lábánál, illetve Csillaghegy-Rómaifürdő térségében – azonban a pesti oldalon mélyített mesterséges hévízkutak 70 fokot is meghaladó hőmérsékletével szemben „csupán” 60–20 °C-os vizek lépnek a felszínre. Ez nemcsak az útközbeni lehűlés következménye: a forrászónákban a felszálló meleg vizekhez kisebb-nagyobb mértékben leszálló, hideg karsztvizek is keverednek.

És a különböző hőmérsékletű és kémiai összetételű vizeknek e keveredése az a tényező, aminek a budai barlangok kialakulását köszönhetjük. Bár külön-külön úgy a leszálló, mint a felszálló vizek már telített állapotban érnek ide, keverékük – a hőmérséklet és a mészdoldó képesség nem egyenesen arányos volta miatt – ismét oldóképessé válik. Ez az úgynevezett keveredési korrózió jelensége, ami az évtizedredek alatt barlangjárattokká tágította a kőzet vízvezető repedéseit; a mélyből „hiányzó” anyagot pedig a felszínre lépő vizek édesvízi mészkő (mésztufa) formájában rakták le a források térségében. Ilyen lerakódások jelzik – a mai források felett jó 300 méterrel magasabban, a Szabadság-hegy tetején – a hévízműködés megindulásának első nyomait is; míg a folyamat ma is hatékony voltának leglátványosabb bizonyítéka a Lukács-fürdő mögötti Malom-tóból nyíló, csak a búvárok számára „járható” Molnár János-barlang immár 3,5 kilométer hosszúságban feltárt járatrendszere. A régmúlt és a jelen között pedig forrásmészkő-

szintek és a meleg vizek által már elhagyott barlangok egész sorozata jelzi a Budai-hegység emelkedésével, a Duna megjelenésével és fokozatos mélyebbre vágódásával újabb és újabb területekre, egyre mélyebb zónákba áthelyeződő hőforrástevékenység egyes állomásait.

E legalább 2 millió éve tartó folyamaton belül a Pálvölgyi-Mátyáshegyi-barlangrendszer kioldódásának kezdete az alsó-pleisztocén végére, azaz kb. egymillió évvel ezelőttre tehető. A 18,7 km hosszúságban feltárt rendszer járatainak túlnyomó része – a Rózsadomb további nagy barlangjaihoz hasonlóan – a mindössze 40 méter öszsvastagságú eocén mészkőben (Szépvölgyi Mészkő Formáció) húzódik. Az alatta települő, felső-triász Mátyáshegyi Mészkő Formációba csak a Mátyás-hegyi oldal néhány járata – így a Tűzoltó-ág vége és a Patakmeder térsége – nyúlik be, ahol a kőzetváltásra a falfelületekből kiálló, sötét tűzkőgumók hívják fel a figyelmet.

Az eocén mészköveket könnyű felismerni: egyhén hullámos, és a mintegy 10%-os agyagtartalom miatt sárgás színezetű padjai tömegesen – szakkifejezéssel élve, kőzetalkotó mennyiségben – tartalmazzák az eocénre oly jellemző, szabad szemmel is látható méretű egysejtűek, a lencse alakú Nummulitesek és a lapos, hajlított korongokra emlékeztető Discocyclinák mészvázait. De a hajdani tenger gazdag élővilágának egyéb képviselői is feltáruznak a barlangfalakon: sokféle láthatunk különféle kagylókövéteket, például osztrigákat és fésűskagylókat, mely utóbbiak jellegzetes, bordás héjmaradványai a kiépített részen is



A barlang járatait egykor színültig kitöltötte a meleg víz
The cave passages evolved under the watertable / Die Gänge der Höhle hat das Wasser einst völlig gefüllt



40 millió éves ősmaradványok az eocén mészkőben
40 million year old fossils in the Eocene bedrock / Fossilien von 40 Millionen Jahren im Eozän-Kalkstein

megfigyelhetők. A mélyebb részeken, az egykori hullámverte sziklapartot idéző alapbreccsához közeledve gyakoriak a tengeri sünök akár tenyérnyi méretet is elérő példányai, amelyeken a betemetődésük óta eltelt 40 millió év dacára a váz minden apró lemezkéje és szírom alakban elhelyezkedő likacsa is felismerhető; sőt néhány ponton – így különösen az 1993-ban felfedezett Liliomkertben – tengeri liliomok ötszögletű lapocskákból álló nyélmaradványaira is rábukkanhatunk.

A mészkövet fedő, vékonypados márga (Budai Márga Formáció) – bár kötőanyagát ugyancsak mészkő alkotja – agyagtartalmából adódó jelentős mennyiségű oldási maradéka miatt barlangképződésre már kevésbé alkalmas. Ős-maradványokban is szegényesebb: jellemző kövületeit a mohaállatok (Bryozoák) átluggatott falú ágacsákra emlékeztető vázai képviselik. Ebbe a kőzetféleségbe csak egyes magasra felhárpodzott omlások és az Alba Regia-folyosó egykori forráscsatornaként értelmezhető járatai nyúlnak fel. A márgának az üregképződést mintegy felülről lehatároló jellege jól tükröződik a járatok térbeli elrendezésében is: azok – követve az eocén mészkő mintegy 30 fokos rétegdőlését – dél felé egyre mélyülő szintben helyezkednek el; ebből adódik a rendszer hazai viszonylatban jelentős, 123 méteres teljes függőleges kiterjedése is.

Ma már tudjuk, hogy a Pál-völgyi-barlanghoz hasonló, egyenrangú járatok bonyolult szövevényéből álló rendszereket a víz kizárólag a karsztvíz szintje alatt elhelyezkedő, vízzel telített (ún. freatikus) zónában képes kialakítani. Itt a víz mozgását ugyanis nem a gravitáció, hanem a nyomásviszonyok, azaz a legkisebb ellenállású mozgáspályák vezérik. Ennek a felismeréséhez azonban szükséges volt az aktív víz alatti rendszerek megismerését lehetővé tevő könnyűbúvár-technika elterjedése is. A barlang létrejöttét még a harmincas-negyvenes években is alapvetően a hagyományos víznyelóműködéssel magyarázták, s a hévizet legfeljebb kőzetátalakító-előkészítő, avagy a már kialakult járatokat feldíszítő, utólagos hatásnak tartották.

A barlang alaprajzáról az is leolvasható, hogy esetében a vízmozgás pályáit a közettömeget behálózó törésvonalak szolgáltatták; amelyek összetett rendszere egyben azokat a nyomó-, húzó- és nyíróerőket is szemlélteti, melyeket a utóbbi 40 millió év hegység szerkezeti mozgásai során ezek a kőzetek elszenvedtek. Ez az úgynevezett tektonikus preformáció a járatok alakját is meghatározza: a törésvonalak zömmel függőleges lefutásának megfelelően uralkodnak a viszonylag keskeny, de magas folyosók. A mennyezükön jól kirajzolódó törésvonalak két oldalán gyakori jelenség az alapkőzet jellegzetes átalakulása: e magas kavasvartartalmú, feltűnő rozsdabarna szegéllyel határolt, pár deciméter szélességű „kovazónak” létrejötté egy, a földtörténeti múltban lejátszódott utóvulkáni hatáshoz kapcsolható. Ezeknek a laza, porózus zónáknak az utólagos kipergése okozza egyes folyosók jellegzetesen aszimmetrikus, „b” vagy „d” betűhöz hasonló szelvényét is; az alsó, oldott-öblös szelvényrészekhez kapcsolódó keskeny, párhuzamos falú „kémények” magassága a barlang legmagasabb helyzetű, legrégebb óta szárazon álló Negyedek Negyedében a 10 métert is elérheti.

Jellemzően freatikus bélyeg a járatok szeszélyesen változó szelvénymérete is: a tágas tereket helyenként – az adott ponton érvényesülő oldóhatás erősségétől függően – meglepően szűk kis járatok kötik csak össze, ilyen például a Decemberi- és a Déli-szakasz közötti egyetlen kapcsolatot jelentő Z-folyosó is. Ugyancsak freatikus körülményekről, víz alatti kialakulásmódról tanúskodnak a falfületeket tagoló jellegzetes oldásformák. A részben a mennyezeten, részben az oldalfalakban megjelenő, közel szabályos félgömböket formázó fülkék és a kisebb gömbded bemélyedések (az ún. gömbüstök) bizarr, sajtyszerű összehatását tovább fokozzák a keskeny válaszfalak átoldódott „ablakai” és a mennyezetbe mélyülő vakkürtök. Mindezek az üregrendszert egykor színültig kitöltő víztömegben kialakuló különféle áramlások, a keveredési korrózió és a vízből felszabaduló gázok oldó hatásának a következményei; egyértelműen a felszínről befolyó-beszívargó vizekhez köthető éles-csipkés korróziós formák – hullámkagylók, oldásbarázdák – csak a Mátyás-hegyi oldal Patakmedrénél és a Jubileumi-szakasz néhány elszigetelt pontján fordulnak elő.



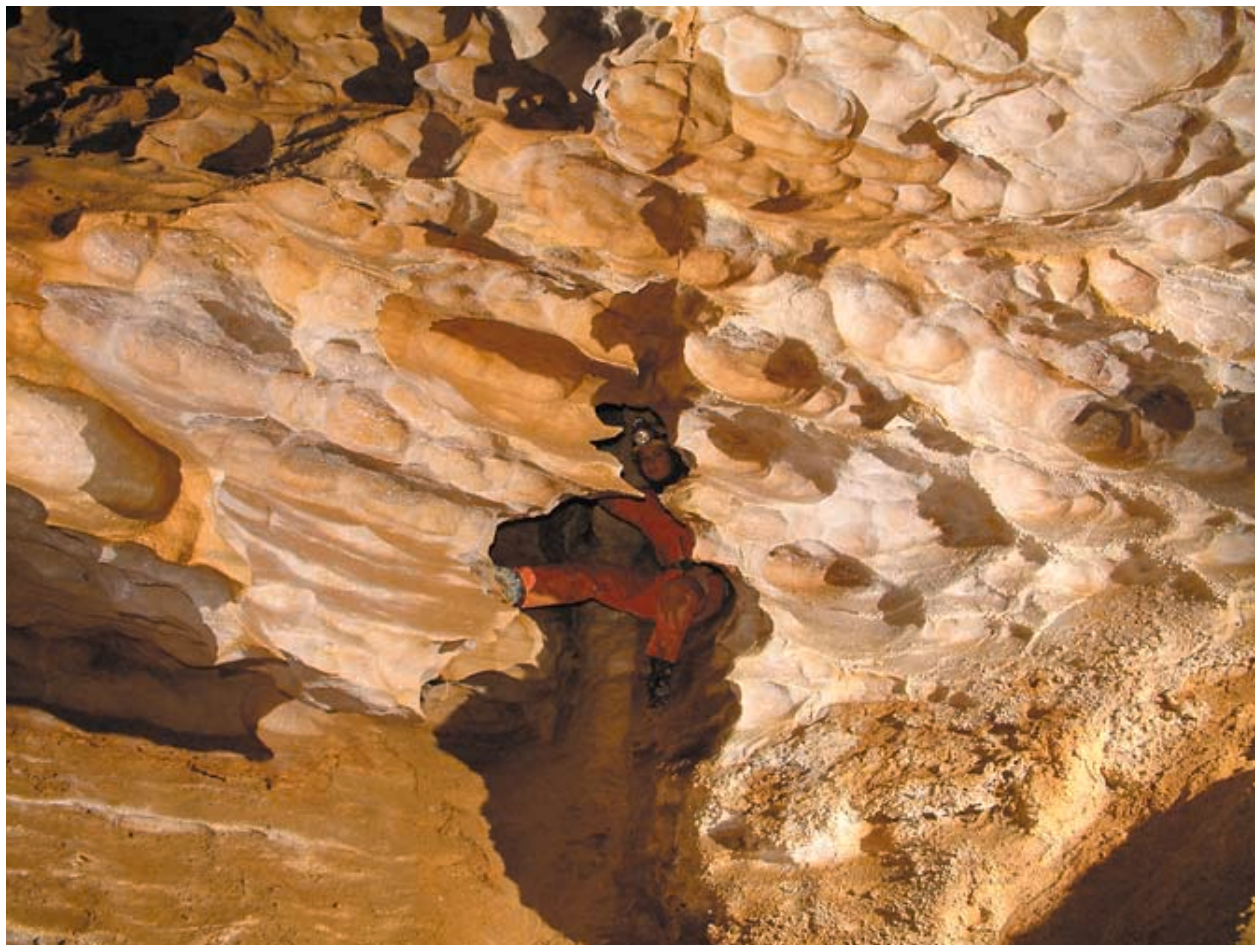


A tágas tereket néhol szűk csőjáratok kötik össze
Large spaces may connect through narrow tubes / Die breite Räume werden hie und da mit engen Rohrgänge verbinden

A barlang fejlődésének ezen, vízzel kitöltött időszakáról legfeljebb a Molnár János-barlangban a bűvárok által készített felvételek alapján alkothatnánk fogalmat. A Pálvölgyi-Mátyáshegyi-barlangrendszer járatait a meleg vizek már régen elhagyták; a mélypontot jelentő Agyagos-tóban csak a hideg karsztvíz szintje tárul fel. A szárazra kerülés folyamatát bizonyos, vízszintjelző ásványkiválások abszolútkor-vizsgálatai alapján talán rövidesen pontosabban is nyomon tudjuk majd követni; jelenleg azonban csak annyit tudunk, hogy a kb. 160 méter tszf. magasság felett húzódó járatok – tehát a rendszer jó kétharmada – már több mint 350.000 esztendeje is légtéresek voltak.

A víz visszahúzódását megelőző, pangó vizes időszakban, majd a végleg szárazra került járatokban újabb folyamatok formálták tovább a rendszer arculatát. Az aljazaton a befoglaló kőzet oldási maradékából (ideértve a kovazónák ugyancsak oldhatatlan málladékát is) jelentős vastagságú agyagkitöltés halmozódott fel; ami a kitöltésbe pontszerű betekintést nyújtó, kútszerű berogyások tanúsága szerint akár a 15-25 métert is meghaladhatja. E feltöltődéshez – legalábbis helyenként – felszíni hatások is hozzájárultak: az üledékkitöltésben itt-ott megfigyelhető, szenesedett növénytörmeléket és felszíni kavicsanyagot tartalmazó rétegek a Szép-völgy bevágódása során felnyílt járatokról tanúskodnak. Ám sem ezek a nyílások, sem a rendszer eredeti forrásjáratai nem lehettek túl sokáig nyitva: a kitöltésből eddig néhány denevércsonton túlmenően sem őslénytani, sem régészeti leletek nem kerültek elő. Feltehetően a rendszer ezen elzártságára vezethető

◀ A folyosók mennyezetén átalakult kőzetzónák húzódnak
Main corridors follow silicified zones / An den Decken der Höhlengänge ziehen sich verkieselte Gesteinszonen



Jellemzőek a tömegesen megjelenő gömbüstök

Walls sculptured with hemispherical hollows are typical / Charakteristisch sind die massenhaft vorkommene Laugungskolke

vissza élővilágának szegényessége is. Faunájának legjelentősebb képviselői a „barlangkedvelő” denevérek, melyeknek átlag 120-150 példánya használja rendszeres téli szálláshelyül a járatokat; teljes életüket a barlangban töltő, igazi barlanglakó fajokat innen nem ismerünk.

A barlangban sokféle megfigyelhető omlások zöme már ugyancsak a szárazra került járatokban következett be; elsősorban azokon a pontokon, ahol a túl széles fesztávolságú boltozatokat törések is gyengítették. A legnagyobb termek falait többnyire ilyen tört-omlott felületek határolják, s a rendszer feltárásának nagyobb szakaszait is általában ilyen, a teljes szelvényt eltorlaszoló omladékok választják el egymástól. De ezek jelentik a további feltárómunkák legnagyobb kihívásait is, hiszen jelenlétük éppen az egykori járatok túl tágas voltára utal...

S végül, de nem utolsó sorban a barlang fejlődéstörténetének ezen második, az aktív üregkioldódást követő időszakához kapcsolhatók a járatokat feldíszítő különféle ásványkiválások is – de ezek ismertetése önálló fejezetet érdemel.

Omladéktömbök alkotta kőhíd a Negyedik Negyedben ►

A bridge of breakdown blocks in the Fourth Quarter / Steinbrücke aus Schuttblöcken im Vierten-Viertel





Ezerarcú ásványvilág

A természet remekművei: a kristályok és cseppköalakzatok változatos birodalma

Akármilyen tágasak a méretek és akármilyen különösek is a mélyben kalandozó vizek által létrehozott formák, a nagyközönség számára a barlangokat az őket díszítő ásványkiválások avatják igazán lenyűgöző látványossággá – ezek ragadják meg elsősorban a fényképész szemét is. A Pál-völgyi-barlang ebben a tekintetben is előkelő helyet foglal el hazánk barlangjai között: bár képződményei csak egyes szakaszokon borítanak nagyobb összefüggő felületeket, közöttük a világon ez idő szerint ismert 38 kiválástípusnak közel kétharmada megtalálható.

Szigorúan ásványtani alapon, azaz a kémiai összetételt és a kristályszerkezetet vizsgálva ez a kép már jóval egyhangúbb: szinte hihetetlennek tűnik, hogy az itt látható, változatos formájú és színezetű alakzatok túlnyomó többségét csupán egyetlen ásvány, a kalcium-karbonát (CaCO_3) „legközönségesebb” változata, a kalcit alkotja. De ez nem csak a Pál-völgyi-barlangra érvényes: egyes becslések szerint a világ barlangjaiban található valamennyi ásványkiválás 95%-át a kalcit és annak eltérő kristályszerkezetű módosulata, az aragonit építi fel. A barlangok többségének keletkezésmódját ismerve azonban ez talán már nem is olyan meglepő. Apró kalcitkristálykák tömegéből áll a karsztbarlangok zömét magába foglaló mészkő is, melynek oldódása révén a kalcium-karbonát a barlangokban megjelenő vizek leggyakoribb, legnagyobb mennyiségben jelen lévő összetevője, ami ráadásul az őt oldatban tartó szén-dioxid-tartalom változása esetén könnyen ismét ki is kristályosodik.

A barlangok sajátos, zárt felszín alatti világa speciális környezetet jelent az ásványok keletkezése szempontjából is. Ugyanaz az anyag más és más formában válik ki a csepegő, a folyó, az álló, vagy a kapillárisan szivárgó vízből; s ezek a formák jellemzőek a kiválás körülményeire. Így a változatos formák nem csupán a látványukkal gyönyörködtetnek, de információkat nyújtanak a barlang fejlődéstörténetéről, sőt a felszíni hidrológiai és klimatológiai viszonyok változásairól is.

A jellemző barlangi kiválások ritkán rendelkeznek jól fejlett, azonosítható kristálylapokkal. A Pál-völgyi-barlangban a kalcit előfordul ilyen, fennőtt pátkristályok formájában is, de ezek többsége nem „igazi” barlangi ásvány: nem magában a barlang üregében, hanem jóval annak kialakulása előtt, az alapkőzet hasadékait, apróbb üregeit átjáró oldatokból vált ki még e mészkőtömeg mélyen eltemetett állapotában. Erről nemcsak a kristályok tartósan állandó körülményeket jelző szabályossága és akár 4-5 centimétert is elérő hosszúsága árulkodik, de a beléjük záródott mikroszkopikus folyadékzárványok vizsgálatának 72 °C-ig terjedő vízhőmérséklet-adatai is. E hegyes, „farkasfog”-kristályokat a barlang éppúgy csak feltárja, láthatóvá teszi, mint mondjuk a befoglaló kőzet ősmaradványait; s ugyanilyen eredetűek itt a barit (BaSO_4) telérekben megjelenő, borsárga, táblás kristályai is.

Az alapkőzetet behálózó kalcit- és bariterek helyenként – így főként a Jubileumi-szakaszban – sajátos mintázatként jelennek meg a barlangfalakon: anyaguk a környező mészkő apró kristályainál lassabban oldódván, vékony ásványpengék kazettaszerű hálózataként emelkedik ki a kőzetfelületből. Ezekre az alakzatokra (magyar elnevezés híján) az angol szaknyelvből átvett, s szó szerinti fordításban doboz-szerkezetet jelentő „boxwork” kifejezést használjuk.

◀ Különleges cseppkőformák az Ezüst-utcában

A variety of dripstones in Silver Street / Spezielle Tropfsteinformen in der Silber-Gasse

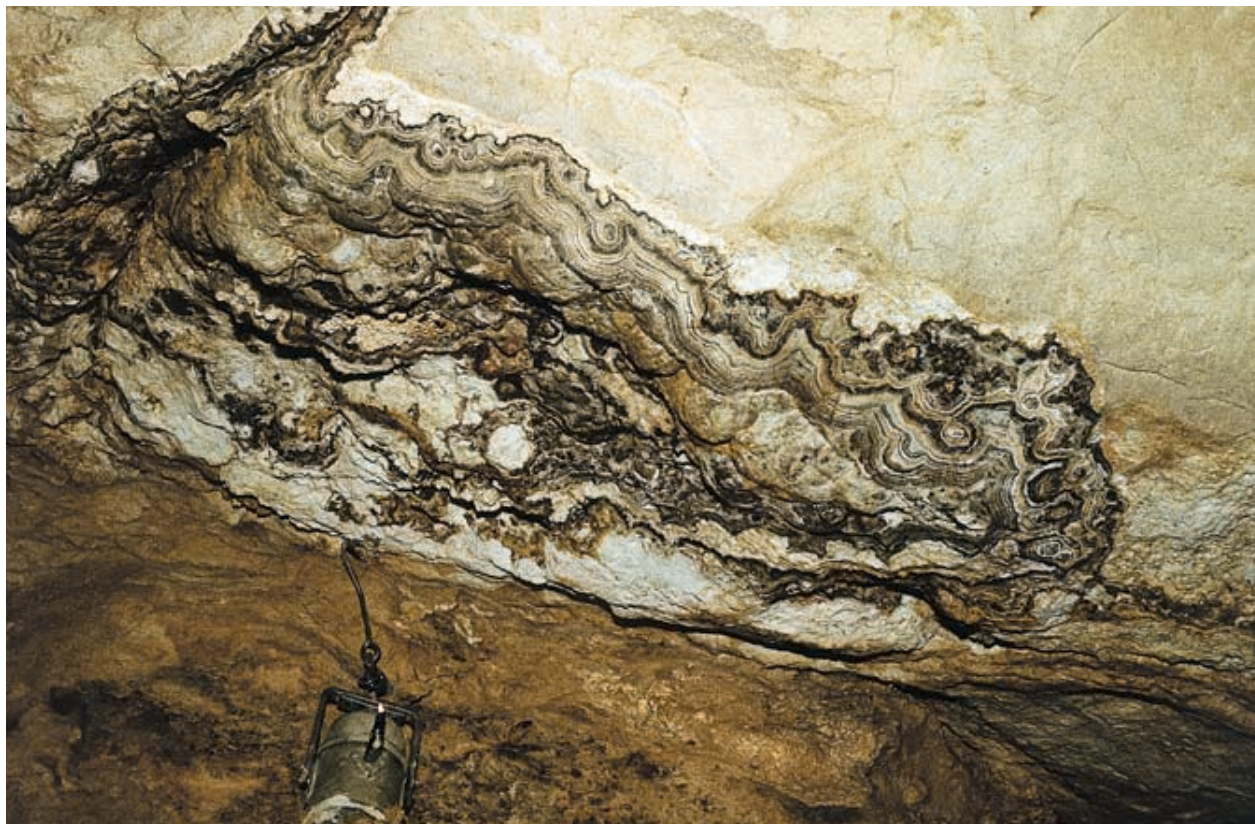




Repedés- és üregkitöltő kalcitkristályok
Vein and vug-filling calcite spars / Kalzitkristallen füllen die Spalten und Höhlungen aus

A barlangot hajdan kioldó vizekből ott és akkor indulhatott meg a mészanyag kicsapódása, ahol és amikor e vizek a szén-dioxid felszabadulása miatt túltelítetté válhattak, azaz akár a nyílt tükrű tavak megjelenése, akár a felszínnel kapcsolatot teremtő repedések révén adva volt a „kiszellőzés” lehetősége. A víztükör alá nyúló falakat a mészanyag összefüggő kiválásréteggel vonta be, ami hófehér színével és jellegzetes, dudoros felületével egyaránt karfiolra emlékeztet. Ezek a kiválások a legnagyobb vastagságban a barlang egyik legmagasabb részét képviselő Vetköztető-folyosóban fordulnak elő, ahol vékony, barnásfekete rétegecskék is tagolják őket – ez utóbbiak vas-mangán baktériumok egykori jelenlétére utalnak.

A nyílt tükrű tavak felszínén ugyanez a mészanyag vékony hárttyák formájában vált ki, s amikor a fokozatosan vastagodó lemezkéket a víz felületi feszültsége már nem bírta fenntartani, azok sorra alásüllyedtek az aljzatra vagy a víz alatt kinyúló sziklapárkányokra. E kalcitlemezek a Pál-völgyi-barlang aktív, melegvizes időszakának legelterjedtebb képződményei, a helyenként akár 20-30 méter hosszúságot és 60-80 cm vastagságot is elérő lerakódásaik a 220–150 méter tszf. magasságok közötti zónában, azaz a rendszer teljes függőleges kiterjedésének közel kétharmadán nyomozhatók. E lemezkék vastagodása a víz alatt is folytatódott, s egy-egy védettebb zugba magányosan alámerülő lemezkék akár 4-5 cm vastagságra is „meghízhattak” – ilyeneket láthatunk például a Turista-folyosóban is. Érdekes módon azonban a barlang zömén ezek a kiválások nem az aljzaton találhatók, hanem a fölött pár méter magasságban, párkányokat és álmennyezeteket alkotva jelennek meg. Ez utóbbiak legbámulatosabb előfordulása a Kalcit-galéria: a jó 20 méter hosszúságú és 3 méter szélességű járatot teljes hosszában két szintre tagoló kalcitlemez-réteg nem csupán az önsúlyát képes megtartani, de még a „galéria” végét lezáró omladéktömeget is. Ilyen



A víz alatti kiválásokat fekete, vasas-mangános rétegek tagolhatják / *Subaqueous coating alternating with black Fe-Mn layers*
Die Unterwasserkalkausscheidungen können schwarze eisen- und manganhaltige Schichten gliedern



◀ A barlangi karfiol felülete megtévesztésig hasonlít névadójára
Cave cauliflower resembles to real ones
Der Höhlenkarfiol ist zu seinen Namensgeber ähnlich

A kalcitlemezek már nyílt vízfelületet jeleznek
Cave rafts indicate aerated pool environment
Die Kalzitplatten beweisen eine offene Wasseroberfläche





Egy-egy védett fülkében a lemezek vastagsága eléri a 4-5 cm-t
In sheltered niches rafts grew to 4-5 cm thick platelets
In geschützten Nischen erreichen die Platten 4-5 cm Dicke



Kalcitlemezekből állnak a ritka karácsonyfák is
Cave cones are local accumulations of rafts
Die seltene Weihnachtsbäume sind auch von Kalzitplatten aufgebaut

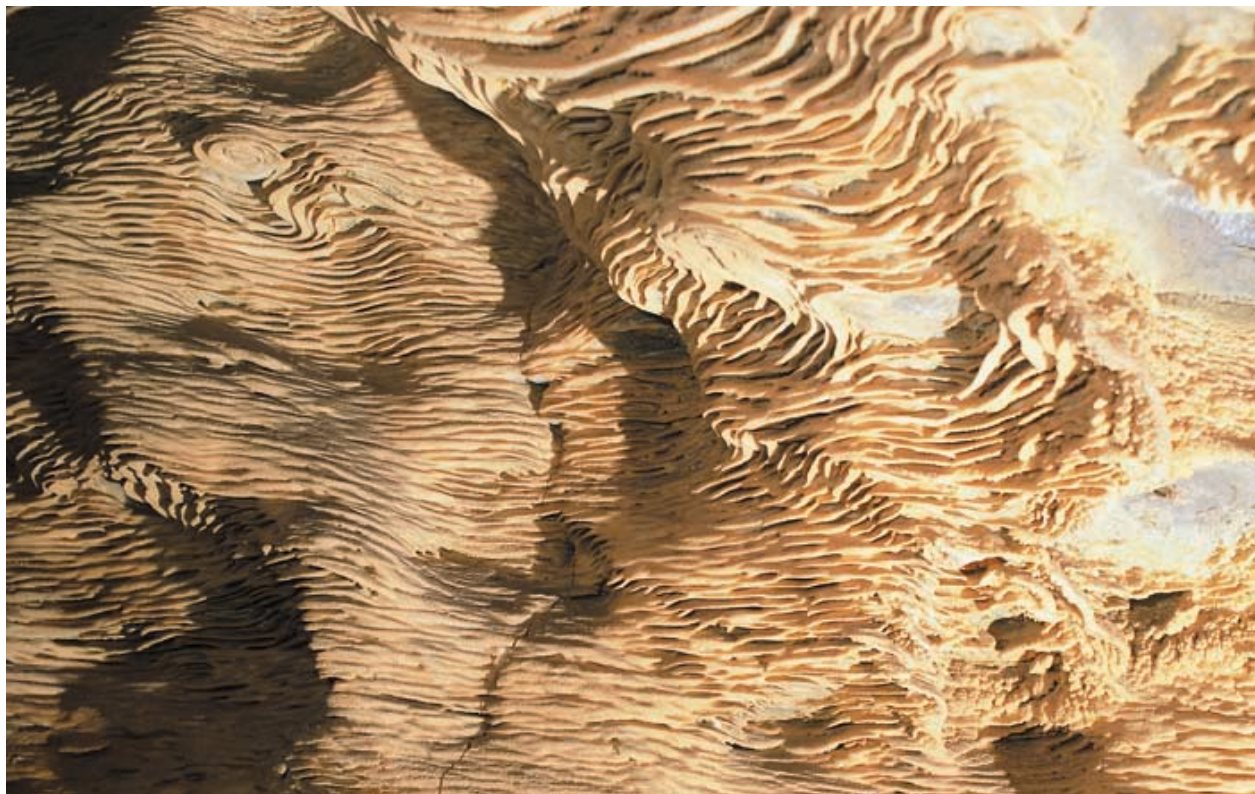
kalcitlemezekből épülnek fel a barlang leglátványosabb képződményei, a Jubileumi-szakasz néhány pontján előforduló „karácsonyfák” is, amelyek esetében az állandóan azonos ponton alsüllyedő lemezek meredek falú, akár 1,2 méter magasságot is elérő kúpok formájában halmozódtak fel.

A hajdani meleg vizű tavak peremvonalát egy újabb formaként egymás alatt szabályos távolságra húzódó szintes kiválásbordák, az úgynevezett apadási színlők jelzik. Ez, az üstökkel tagolt falakon különösen bizarr mintázatot adó kiválástípus igazi ritkaság hazánkban, amelyre elsőként itt, a Pál-völgyi-barlang Decemberi-szakaszán sikerült rábukkanni.

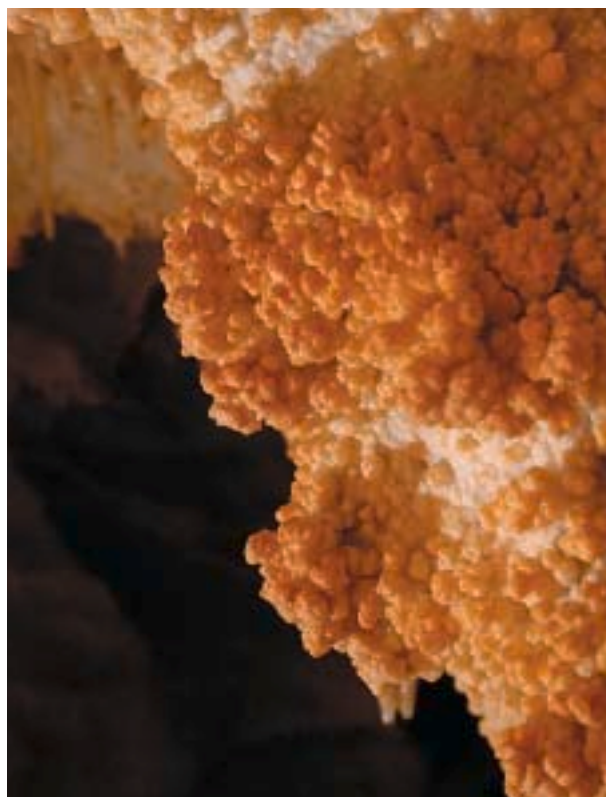
A hazai kutatók hosszú időn át ide, a meleg vizek lerakódásai közé sorolták a találó elnevezésű, apró gömböcskék halmazából álló borsóköveket is; amelyek a Rózsadomb nagy barlangjai közül az 1930-ban felfedezett Szemlő-hegyi-, az 1933-ban felfedezett Ferenc-hegyi-, és az 1984-ben felfedezett József-hegyi-barlangban olyan tömegben vannak jelen, hogy szinte teljesen eltakarják a barlangfalakat. Sőt ezen, a hazai barlangokból addig ismeretlen forma jelenléte, meleg



A Kalcit-galériát egy kalcitlemez-pad osztja két szintre / *Calcite Gallery is divided to two levels by a thick ledge of rafts*
Die Kalzit-Galerie wird von einen Kalzitbank zu zwei Etagen geteilt



A vízszint süllyedését jelző színlő-bordák / *Folia ribs* mark a dropping pool level / *Wasserstandsmarken*



Borsókövek tömegesen csak a Jubileumi-szakaszon találhatóak
Popcorn formations occur mainly in the Jubilee section / Häufige Erbsensteine sind nur im Jubileumsteil zu finden

vízből történt kiválást sugalló belső szerkezete volt az, ami elődeinket elvezette a budai barlangok és a hévforrások kapcsolatának felismeréséhez. Azóta – főként a nemzetközi tapasztalatok bővülésével – kiderült, hogy ezek valójában már légteres képződmények: a falakat beborító vékony vízfilmből váltak ki. Valószínű azonban, hogy a fenti barlangokban az egykori melegvízű tavak felszínéről felszálló, és a hűvösebb barlangfalakra lecsapódó vízpárának köszönhető a borsókövek tömeges megjelenése. Itt, a Pál-völgyi-barlangban jelentősebb mennyiségben csak a Jubileumi-szakasz egyes járataiban fordulnak elő; hiányukért azonban bőséges kárpótlást nyújt a felszínről utóbb beszivárgó vizekhez kötődő kiválásformák itteni gazdagsága és változatossága.

A barlang feletti mészkő- és márgarétegeken át beszivárgó vizek ugyancsak hoznak magukkal útközben feloldott mészanyagot, ami a barlang légtere felé történő szén-dioxid-leadás következtében részben ismét kicsapódik. Ezeket a kiválásokat összefoglalóan cseppkőképződményeknek nevezzük; s leggyakoribb, legismertebb típusaik – a mennyezetet díszítő függőcseppkövek (sztalaktitok), az aljzatra hulló vízcseppekből táplálkozó, zömökebb állócseppkövek (sztalagmitok) és a kettő összenövésével kialakuló cseppkőoszlopok – ténylegesen a cseppekben megjelenő vízhez kötődnek. Közülük itt, a Pál-völgyi-barlangban a legnagyobb bőségben a függőcseppkövek találhatók, amelyek az embrionális formát jelentő szalmacseppkövektől kezdve a zömökebb, jégcsap- és répaszerű formáig számos változatban fordulnak elő. Látványukat tovább fokozza a színezet változatossága is, ami a cseppkő anyagába parányi mennyiségben beépülő szennyeződések (így különösen a vas-ionok) miatt a hófehértől a narancssárgán át a sötétbarnáig terjedhet.

A barlang jellemzően laza, agyagos aljzata következtében az állócseppkövek itt már kevésbé jellemzőek: az egy-két arasznyinál magasabb példányok már ritkaságnak számítanak. S értelemszerűen még ritkábbak a cseppkőoszlopok; ezek legpompásabb képviselője, az Óriás-folyosó egy sziklakiszögellésén álló, emberderék vastagságú, három méter magas oszloppár azonban arról is felvilágosítással szolgál, hogy a cseppkövesedés folyamata nem mostanában indult meg a Pál-völgyi-barlangban – egy leszakadt darabján végzett abszolútkor-határozás annak legfiatalabb részén is 290.000 ± 44.000 évet eredményezett.

Helyettük a lecseppenő vizek a barlang aljzatán kráter- és tászerű kis mélyedéseket vájtak, amelyek bekérgeződésével cseppkőcsészék, cseppkőmedencék alakultak ki. S ahol egy ilyen mélyedésbe valami szennyeződés – például homokszem vagy agyagdarabka – került, ott a csepegés által



Polip / The Octopus / Der Polip



A cseppkövek sárga vagy barna színezetét vas-ionok okozzák

Yellow to brown colors of dripstones are due to ferri-ions / Die gelbe oder braune Farbe der Sinter geben die Eisen-Ionen

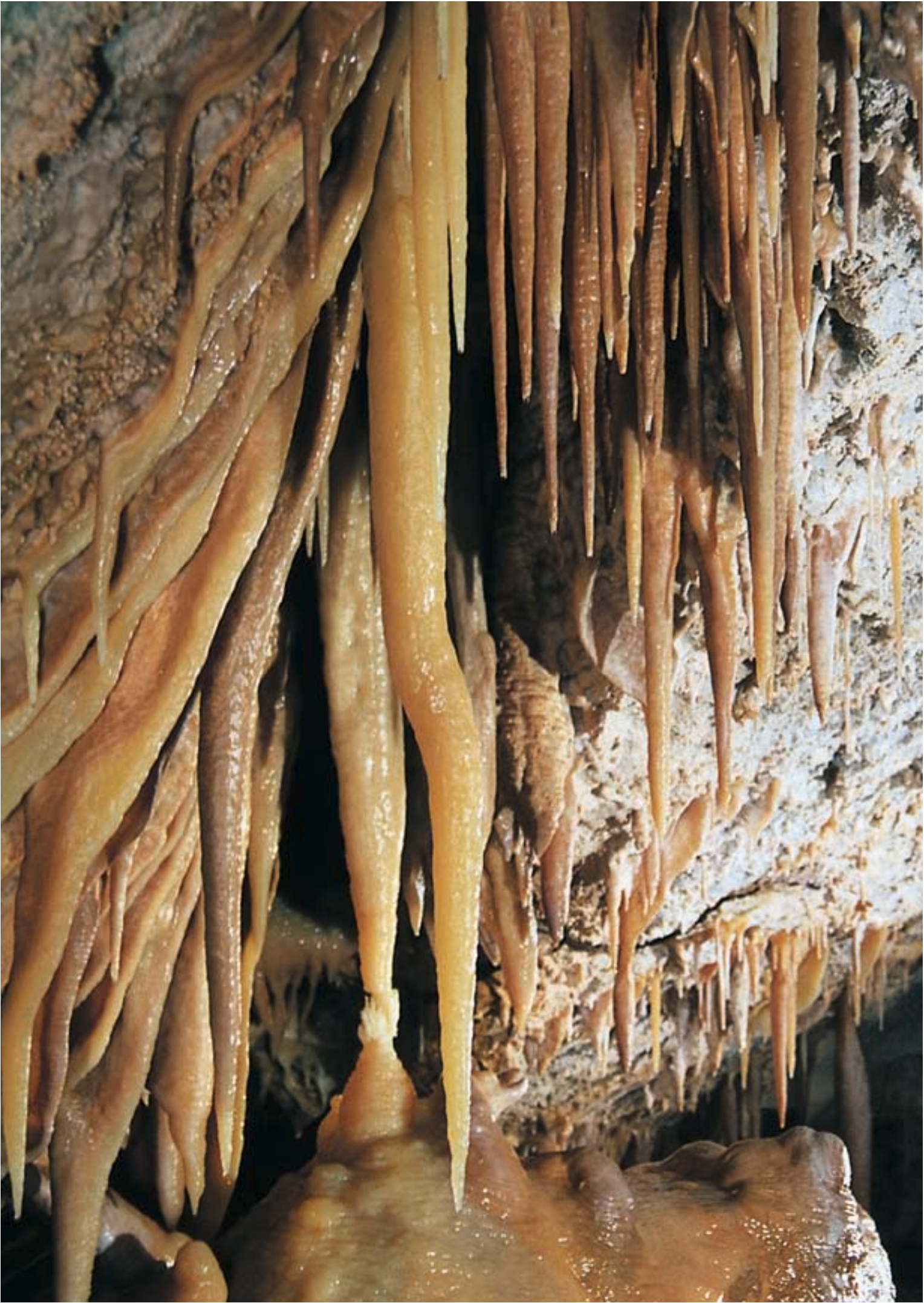


Cseppkőbe kövesedett százlábú / Centipede petrified onto a stalagmite / *Eingesinterter Tausendfüßler*

mozgatott-forgatott szemcse köré kiváló mészsanyag, gömbölyű kavicsokra emlékeztető barlangi gyöngyöket hozott létre.

A cseppkőmedencékben felgyülemelő állóvizek újabb kiválási formák képződéséhez teremtettek feltételeket. A peremeiken elvékonyodó vízrétegből a szegélyvonalat gallérszerűen övező cseppkőszínlők váltak ki; míg belsejüket a víz alatti, nyugodt környezetben folyó mészkiválás szabályos, hegyes kis kalcitkristályokkal, úgynevezett medencepátokkal bélelte ki. A barlang egy 1998-ban felfedezett járatában, a Kristály-tónál még különösebb formák jöttek létre. Az itt kialakult medencékben – valószínűleg az azok vizét visszaduzzasztó cseppkőlefolyás miatt lassan emelkedő vízszintnek köszönhetően – e kristálykáknak

Görbült tengelyű függőcseppkő a Kessler-folyosóban ►
Deflected stalactite in Kessler Gallery
Sich gekrümmter Stalaktit im Kessler-Gang





Barlangi gyöngy-fészek

Cave pearls

Höhlenperlen-Nest



Kalcitkristályokkal bélelt medence

Pool spar lining

Mit Kalcitkristallen überzogenem Becken



Belül üreges

„vázkristály-kelyhek”

Hollow, pyramidal cave cups

Hohle Skelett-Kristalle



A cseppkőzászlókat egy vonalban lefutó vízcseppek hozzák létre

Draperies are created by linear moving droplets

Die Sinterfahnen bauen die in einer Linie ablaufenden Wassertropfen auf

nem volt elegendő idejük arra, hogy tömör alakzattá váljanak. Itt csak a külső lapjaik fejlődtek ki – e vázkristályszerű, üreges „kelyheknek” hazánkban ez az első, s mind ez ideig egyetlen előfordulása.

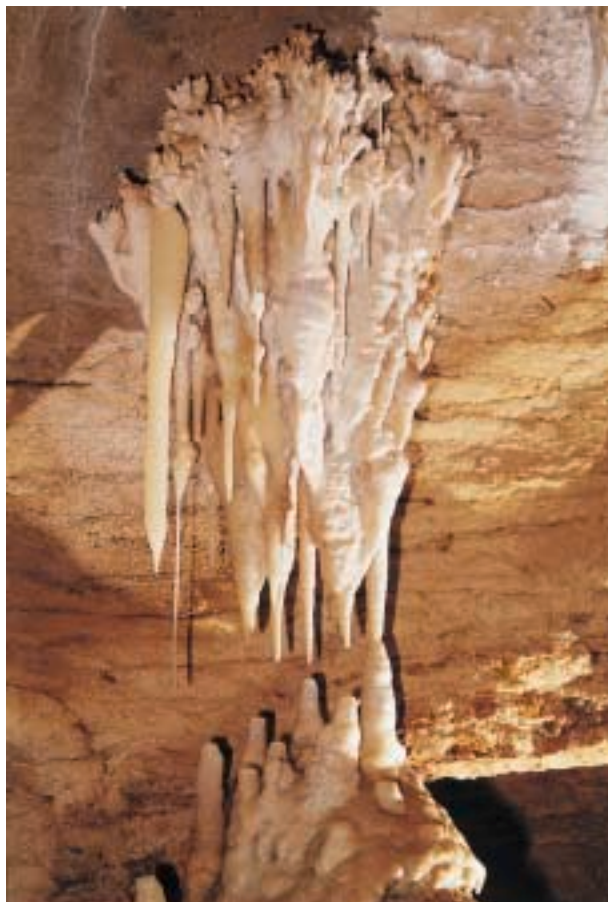
A beszivárgó vizek azonban a barlangban nemcsak csepegő vagy állóvizek formájában jelenhetnek meg. A ferde mennyezetsíkokon egy vonalban aláfutó vízcseppek átvilágíthatóan vékony, függőyszerűen alányúló cseppkőzászlókat hoztak létre, amelyek sávosan változó színezete egyben a képződése közben lezajlott klímaváltozásokat is szemlélteti.

Sokkal gyakoribb, hogy a beszivárgó vizek nem egy vonalban, hanem egy nagyobb felületen szétterülve folydogálnak alá – az ilyenekből kiváló, takarószerű formákat cseppkőlefolyásoknak nevezünk. Ezek a barlang leggyakoribb, legnagyobb felületű cseppkőképződményei, amelyek leglátványosabb képviselői lépcsőzetes, redőkbe gyűrődött formáikkal valóban megkövült vízesésekre emlékeztetnek.

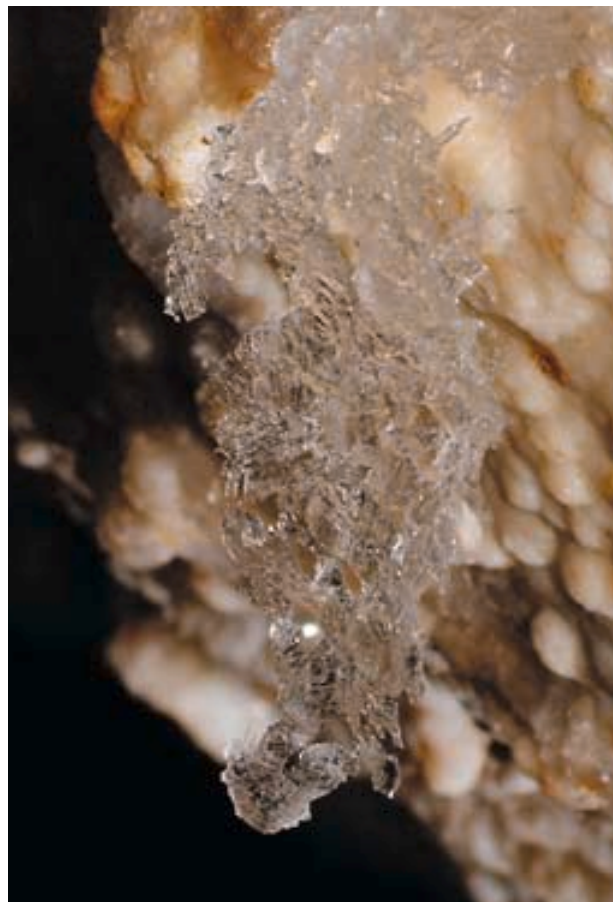
Végül a legbizarrabb formákat a kapillárisan szivárgó vizek képesek létrehozni, hiszen ezek mozgását nem a gravitáció vezérli. Dacolnak is vele! A kampókat, előremeredő dárdákat, rügyező bokrokat, kristálykukacokat idéző heliktitek minden egyes példánya előtt bámulva állunk: mi készíteti a természetet ilyen különcségek?







Heliktitek tömegével díszített alakzat az Ezüst-utcában
A speleothem adorned with helictites in Silver Street
Mit Exentriques gezierte Formation in der Silber-Gasse



A gipsz parányi, csillogó kristályai
Thin, sparkling crystals of gypsum
Die winzige, glänzende Gipskristallen

A barlangot magába foglaló és fedő kőzetekben azonban egyéb ásványok is előfordulnak. Barlangunk ásványvilága szempontjából ezek közül a legfontosabb az egykori tengerben, szerves anyagból létrejött pirit (FeS_2), amit az alászivárgó, oxigénben gazdag vizek vas-oxid-hidroxiddá, limonittá oxidálnak. Ilyen limonitgumók és rozsdafoltok a barlang falain számos helyen előfordulnak, a folyamat azonban látványosabb következményekkel is jár. A pirit kéntartalma ugyanis a reakció során kénsavvá alakul, s az a mészkövet oldva, a barlangban gipsz ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) kiválásához vezethet. Ennek az ásványnak a kristályszerkezeti sajátosságai újabb formákat: porcukorszerűen csillogó gipszkérgeket, rostos-görbült „virágokat” eredményez – de ezek itt, a Pál-völgyi-barlangban csak néhány ponton, mutatóban fordulnak elő.

A József-hegyi-barlang különlegességeinek számító egyéb formákra – a vívőtörszerű, több deciméteres gipszkristály csoportokra, a hajszálvékony, már a lehellettől is lengedező gipszszálakra és a tús aragonit törékeny, tűpárnaszerű csoportokat alkotó kristályaira – itt még nem sikerült rábukkanni. De ki tudja, mit hozhat még a jövő, mi mindent rejt a budai hegyek mélye a Pál-völgyi-barlang száz esztendővel ezelőtt felfedezett bejáratától immár egyre távolabb lévő végpontok mögött?

A barlang leglátványosabb cseppköleflyása, a Narancsuhatag ►
Orange Fall, a spectacular flowstone formation / Der sehenswürdigste Sinterfall der Höhle, der Orangenfall



Summary

Pál-völgy Cave – One hundred years since the discovery

Thanks to the capriciousness of nature, Budapest is the only capital in the world that boasts caves, moreover, extensive cave systems under its built-in area: along the boundary of districts II and III, under the Szépvölgy-Rózsadomb area, the total known length of the five largest cave systems exceeds 34 km.

Yet the exploration of this underground realm only has a history of 100 years. It was 23rd June 1904, when the first of the large caves in Rózsadomb, the Pál-völgy Cave was discovered: according to the contemporary documents, Pál Kornél Scholtz and János Bagyura entered its first chambers by widening out the narrow gap that had opened up during quarrying. Behind these, a small team of researchers, formed of some enthusiastic tourists, explored a nearly 1 km long maze of passages within a few years; the first accurate map of the cave was made by the geologist Ottokár Kadić in 1917–1919.

The next few decades were devoted to touristic developments, starting shortly after the discovery, in the mid-1910s. This work was carried out by the researchers themselves: they widened out the narrows one after the other, levelled the floors, and raised steps from the chopped-up blocks; by 1941, nearly 400 m of the cave could be visited in casual wear. The cave was declared protected in 1944. In 1989, further passages were added to the public part of the cave in honour of the Budapest Congress of the International Union of Speleology; and today, visitors enjoy a completely new experience as a result of the comprehensive restoration carried out from 1997 to 2001.

But Pál-völgy Cave excels from the region's cave systems not only by being the first discovered or by its touristic significance. In December 1980, a fortunate accident led researchers on the track of further passages, starting off a series of explorations that still last today. The persistent work carried out by the team named after an early 20th century researcher, Imre Gábor Bekey, resulted in the discovery of several kilometres of new passages: in 1994, the cave was already the second longest in Hungary and, by the end of 2001, an old dream had also been fulfilled as the connection was created between the 13.3 km long Pál-völgy Cave and the 5.4 km long Mátyás-hegy Cave that opens in the opposite quarry.

But the speciality of Budapest's caves lies not only in their location. Their ramifying passages are adorned with unusual formations, allowing an insight into the past of the thermal water activity that has been taking place in Budapest area for two million years. The 19 km long maze of Pál-völgy-Mátyáshegy Cave System is like an illustrated book of historical geology. The fossil remains of the bedrock recall the subtropical shelf sea that waved here 40 million years ago; the fault lines that determine the direction of the passages remind us of the tectonic movements that lifted the Buda Hills; and the bizarre rock formations that resemble the holes of a giant piece of cheese have been created by the dissolving effect of upwelling thermal waters that mixed with cold karst water, too.

The diverse speleothems adorning the system are not only beautiful to watch. One can study here precipitates resembling cauliflowers, ice-floes or wall bars that formed in thermal ponds created when the water level gradually sank, as well as diversely shaped and coloured dripstones that precipitated from waters infiltrating into perpetually dried up passages. The mineral assemblage of the cave contains 22 types of speleothems, some of which are rare or even unique in Hungary.

Exploring this underground world, the book features even those highlights that are otherwise only accessible for cave researchers.



Zusammenfassung

Die Pál-völgy Höhle – Hundert Jahre einer Entdeckung

Budapest ist die einzige Hauptstadt der Welt, wo unter dem Stadtgebiet Höhlen, sogar Höhlensysteme mit bedeutender Ausdehnung zu finden sind: die Gesamtlänge der an der Grenze des II. und III. Bezirkes, unter der Oberfläche von Szépvölgy-Rózsadomb (Schönes Tal-Rosenhügel) befindlichen fünf grössten Systeme übertrifft bereits 34 km.

Die Vergangenheit der Entdeckung dieses unterirdischen Reiches beträgt bloss 100 Jahre. Am 23. Juni 1904. wurde die erste dieser Grosshöhlen, die Pál-völgy Höhle entdeckt: nach der Erweiterung der in dem damals noch am Stadtrand befindlichen Steinbruch sich geöffnete engen Spalte konnten Pál Kornél Scholtz und János Bagyura die erste Höhlengänge begehen. Die von begeisterten Touristen geworbene kleine Forschergruppe hat in wenigen Jahren die Höhlenlabyrinth beinahe in 1 km Länge erforscht. Die erste genaue Vermessung hat der Geologe Dr. Ottokár Kadić 1917-1919 gefertigt.

In den nächsten Jahrzehnten wurden touristische Erschliessungsarbeiten fortgeführt, die schon am Mitte der 1910-er Jahren begannen. Diese Arbeiten haben die Höhlenforscher selber gemacht: sie haben die Engstellen erweitert, den Boden planiert und mit Schuttsteinblöcken Treppen gebaut; die Höhle konnte man 1941 schon in 400 m Länge in Normalkleid besuchen. Der Führungsweg der 1944 unter Schutz gestellte Höhle wurde 1989 zu den Ehren des Budapester Kongresses der Internationalen Union für Speleologie verlängert; die heutige Besucher werden von einem ganz neuen, durch die zwischen 1997-2001 vollbrachten komplexen Rekonstruktionsarbeiten geformten Anblick empfangen.

Die Pál-völgy Höhle überragt jedoch die anderen Höhlensystemen des Gebietes nicht nur mit ihrer Erstentdeckung und touristische Bedeutung. Am Dezember 1980 hat ein Glücksfall die Forscher auf die Spur der Fortsetzung gebracht und hat damit ein bis heute dauernde Entdeckungsreihe begonnen. Die Forschergruppe, die der Name des einstigen Forschers Imre Gábor Bekey aufgenommen hat, mit ausdauernder Arbeit die Länge der Höhle bis zur Ende 2001 auf 13,3 km verlängert hat; und wurde auch der alte Traum verwirklicht: der Zusammenhang mit der in dem gegenüber liegenden Steinbruch befindlichen 5,4 km langen Mátyás-hegy Höhle gefunden.

Die Besonderheit der Höhlen von Budapest liegt nicht nur in ihrer Lage. Mit ihren ungewöhnlichen Gebilden und verzweigten Gängen bieten sie einen Einblick in die Vergangenheit der hier um 2 Millionen jährigen Tätigkeit der Thermalquellen. Dazu dient dieses fast 19 km langen Höhlensystem als ein geologisches Bilderbuch. Die Fossilien des Muttergesteins das vor 40 Millionen Jahren hier gewogte seichte subtropische Meer; die Richtung der Höhlengänge bestimmende Bruchlinien die einstigen Erdkrustenbewegungen; und die zu einer riesigen Käse ähnlichen hohle Felsenformen die Lösungswirkung des mit kaltem Karstwasser gemischten Thermalwassers veranschaulichen.

Die Mineralausscheidungen sind auch nennenswert; insgesamt sind 22 verschiedene Ausscheidungstypen bekannt, inzwischen auch in Ungarn seltene, sogar alleinstehende Gebilde. Es sind die aus dem Warmwasserseen ausgeschiedene Karfiol-, Treibeisschollen- oder Sprossenwandähnliche Ablagerungen ebenso zu finden wie die Vielfalt der später aus einsickerndem Karstwasser entstandene Sintergebilde.

Unser Buch erschliesst der Leser auch die Sehenswürdigkeiten dieser besonderen unterirdischen Welt, die sonst nur für Höhlenforscher zugänglich sind.

Ajánlott irodalom / Literature

- BEKEY Imre Gábor (1913): *A Pálvölgyi barlangrendszer* – Turisták Lapja, 25. p. 77–85.
- BEKEY Imre Gábor (1916): *Barlangkutatók dinamikája* – Turisták Lapja, 28. p. 23–30.
- CHOLNOKY Jenő (1944): *Budapest, a legérdekesebb barlangok városa* – posztumusz tanulmányként publikálva: *Karszt és Barlang*, 1982. I. p. 9–16.
- HAZSLINSZKY Tamás et al. (1993): *Ajánlás a budai Rózsadomb és környéke termálkarsztja UNESCO Világörökség-listára történő felterjesztéséhez* – Magyar Karszt- és Barlangkutató Társulat, Budapest
- KADIC Ottokár (1920): *A pálvölgyi cseppkő-barlang Budapest határában* – *A Természet*, p. 16–20.
- KÁRPÁT József – TAKÁCSNÉ BOLNER Katalin (1983): *Pál-völgyi-barlang* – Magyarország barlangtérképei 3. Magyar Karszt- és Barlangkutató Társulat, Budapest, 46 p.
- KAZAY Endre (1911): *A Pálvölgyi barlang* – Turisták Lapja, 23. p. 234–242.
- KESSLER Hubert (1985): *Pál-völgyi-barlang* – Tájak Korok Múzeumok Kiskönyvtára, 39.
- KISS Attila – TAKÁCSNÉ BOLNER Katalin (1987): *Újabb jelentős feltárások a Pál-völgyi-barlangban* – *Karszt és Barlang* I-II. p. 3–8.
- KORDOS László (1984): *Magyarország barlangjai* – Gondolat Kiadó, Budapest, 326 p.
- KOVÁCS Judit – MÜLLER Pál (1980): *A Budai-hegyek hévizes tevékenységének kialakulása és nyomai* – *Karszt és Barlang*, II. p. 93–98.
- KRAUS Sándor (1990): *A budai barlangok hévizes karbonátkiválásai* – *Karszt és Barlang*, II. p. 91–96.
- SCHAFARZIK Ferenc – VENDL Aladár – PAPP Ferenc (1964): *Geológiai kirándulások Budapest környékén* – Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 296 p.
- SZÉKELY Kinga (2003): *Magyarország fokozottan védett barlangjai* – Mezőgazda Kiadó, Budapest, 426 p.
- TAKÁCSNÉ BOLNER Katalin (1980): *Új feltárások a Pál-völgyi-barlangban* – *Karszt és Barlang*, II. p. 87–92.
- TAKÁCSNÉ BOLNER Katalin (1994): *Bővült a Pál-völgyi-barlang labirintusa* – *Természet Világa*, 125. 10. p. 464–465.
- TAKÁCSNÉ BOLNER Katalin (2000): *Évmilliók hagyatéka – A budai termálkarszt* – In: TARDY János (ed): *Értéktörző Magyarország. Természetbúvár Alapítvány Kiadó, Budapest*, p. 69–74.
- TAKÁCSNÉ BOLNER Katalin (2001): *Pál-völgyi-barlang* – KöM Természetvédelmi Hivatal, 24 p.
- T. BOLNER Katalin – TARDY János (2003): *A budai termálkarszt barlangvilága* – *Földgömb*, XXI. 5. p. 18–29.

*

- BOLNER-TAKÁCS, Katalin (2002): *A heritage dating back millions of years – Buda Thermal Karst*. – In: TARDY, János (ed): *Cherishing Hungary's Heritage*. Természetbúvár Alapítvány Kiadó, Budapest, p. 93–98.
- HAZSLINSZKY, Tamás et al. (1998): *Budapest, cave-capital* – Magyar Karszt- és Barlangkutató Társulat, Budapest, 64 p.
- T. BOLNER, Katalin (1989): *Regional and special generic marks of the Pál-völgy Cave, the largest cave of thermal water origin in Hungary* – *Proceedings of the 10th Int. Congress of Speleology*, Budapest, v. 3. p. 819–822.