

Természet Világa

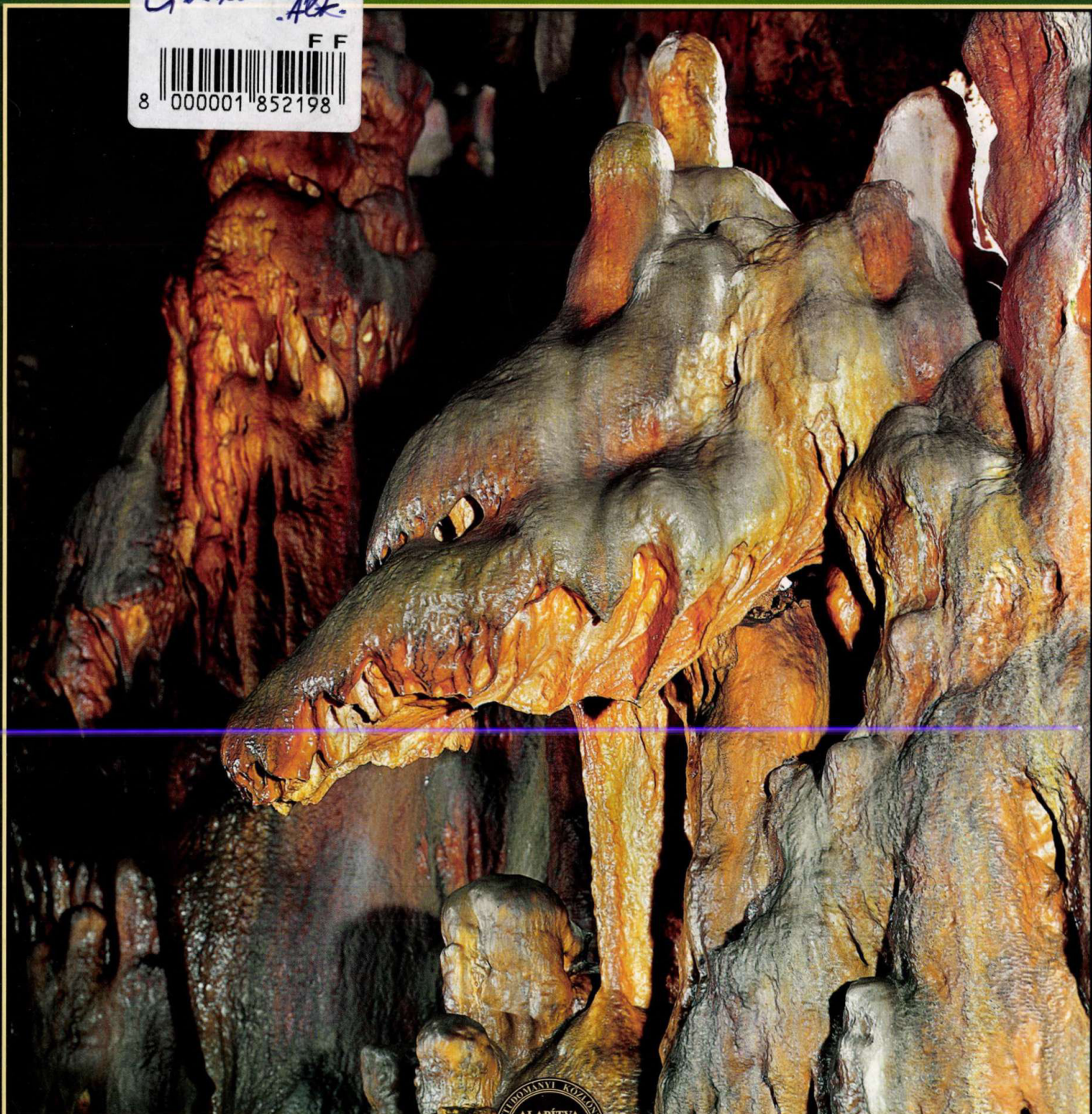
TERMÉSZETTUDOMÁNYI KÖZLÖNY

137. évf. 6. sz.

2006. JÚNIUS

ÁRA: 529 Ft

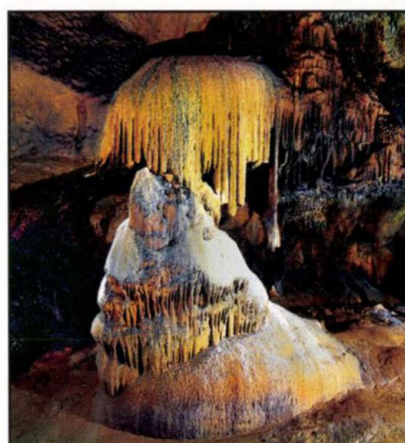
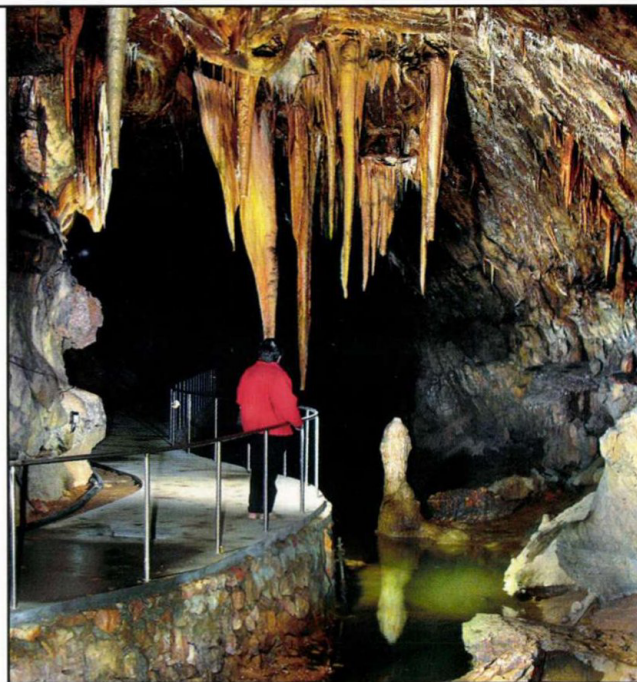
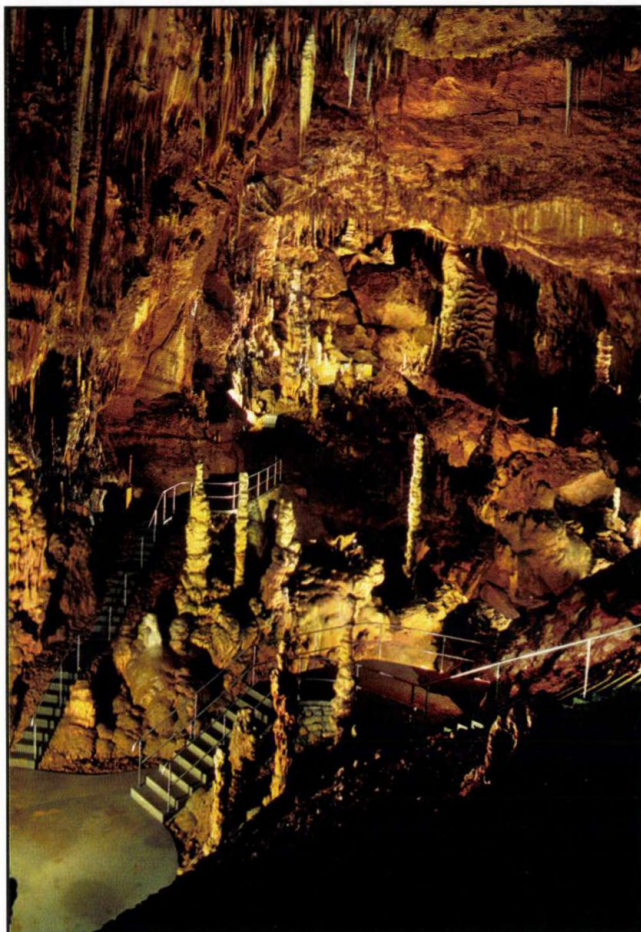
E2492 PERO
ABK.



- EINSTEIN NAGY ÁLMA
- A BARADLA-BARLANG
- A SARKÍTOTT FÉNY NYOMÁBAN
- A CSILLAGOS ÉG ROMANTIKÁJA – INTERJÚ SZEIDL BÉLÁVAL

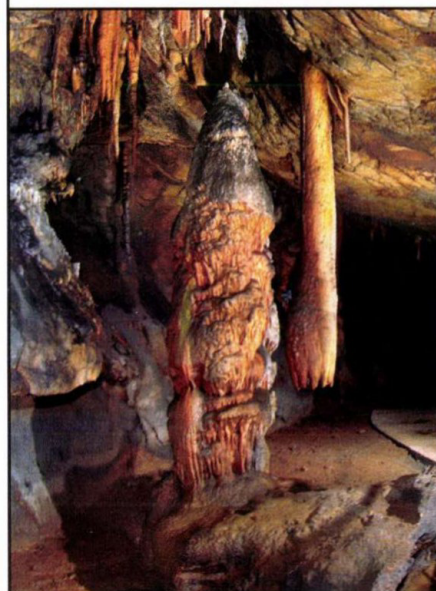
- POPEYE-TŐL GODZILLÁIG
- A VILÁGÚR HÍVATLANJAI
- MEGSZELÍDÜL AZ AIDS?

Baradla-barlang



▲ A Vörös-tó – jósvafői-szakasz egyik látványossága a Halszárító nevű függőcseppkő csoport

▲ A Matyórojt csodálatos színeiben a Hosszútúra résztvevői gyönyörködhetnek
(Borzsák Péter felvétele)



▲ A Polip és az Alabástrom-oszlop nevű képződmények
(Borzsák Péter felvétele)

▶ Havas lejtőre emlékeztető cseppkőképződmény
(Egri Csaba felvétele)

▲ Hazánk legnagyobb barlangterme méltán viseli az Óriások nevét
(Egri Csaba felvétele)



Természet Világa



A TUDOMÁNYOS
ISMERETTERJESZTŐ TÁRSULAT
FOLYÓIRATA

Megindította 1869-ben
SZILY KÁLMÁN
MAGYAR

TERMÉSZETTUDOMÁNYI
TÁRSULAT

A TERMÉSZETTUDOMÁNYI
KÖZLÖNY
137. ÉVFOLYAMA

2006. 6. sz., június



Magyar Örökség-díjas folyóirat

Megjelenik
a Természet-Tudomány Alapítvány,
valamint a Nemzeti Kulturális Alap
támogatásával



Főszerkesztő:
STAAR GYULA

Szerkesztőség:
1085 Budapest, Somogyi Béla utca 6.
Telefon, fax: 318-7506
Levélcím: 1444 Budapest 8., Pf. 256
E-mail-cím: termvil@mail.datanet.hu
Internetcímünk:
www.termeszetvilaga.hu
vagy http://www.chemonet.hu/TermVil/
TV-archívum:
http://www.sulinet.hu/termeszetvilaga/

Felelős kiadó:
PIRÓTH ESZTER,
a TIT Szövetségi Iroda igazgatója

Kiadja
a Tudományos Ismeretterjesztő Társulat
1088 Budapest, Bródy Sándor u. 16.
Telefon: 483-2540

Hirdetésfelvétel a szerkesztőségben

Magyar Hivatalos Közlönykiadó
Lajosmizsei Nyomdája
06 1401

Felelős vezető:
BURJÁN NORBERT
vezérigazgató-helyettes

INDEX 25 807
HU ISSN 0040-3717

Előfizethető:

a Magyar Hivatalos Közlönykiadónál
1085 Budapest, Somogyi Béla u. 6.
1394 Bp. 62. Pf. 357

Előfizetésben terjeszti: a Fama Rt. (1085 Budapest,
Somogyi Béla u. 6.) Telefon: 318-8557, 266-6567
Arusításban megvásárolható: a Közlönyboltban
(1085 Budapest, Somogyi Béla utca 6.),
a Hírkör Rt., az NHRT és a regionális terjesztők
árushelyein.

Előfizetési díj:
fél évre 2772 Ft, egy évre 5544 Ft



TARTALOM

Markó László: Hívatlan vendégek a világűrben	242
Müller Viktor: Megszelídül-e az AIDS?	246
Vekerdi László: Fejér Lipót helye a matematikában és a honi matematikai életben	250
Filep László: Fejér Lipót és tanítványai	252
Dulai Alfréd: Popeye-től Godzilláig	256
Horváth Gábor: A sarkított fény nyomában az Északi-sarkon. Jégtörő hajóval a „Világ tetején”. Első rész	260
„A csillagos ég romantikája” (Szeidl Bélával beszélget Silberer Vera)	265
Székely Kinga: A Baradla-barlang. Barlangrekonstrukció a természetvédelem szolgálatában	267
<i>Szerkesztőbizottságunk új tagja</i> – Charles Simonyi	271
HÍREK, ESEMÉNYEK, ÉRDEKESSÉGEK	272
Szabó Péter Gábor: G4G7 – Atlanta, 2006	273
Bálint Zsolt: A tarrágás modern tragédiája. Amit a gypjaslepke-invázióról tudni érdemes	274
Borbély Éva: Megvalósulni látszik Einstein nagy álma	276
Dank Viktor, Gergely János és Vida Gábor kitüntetése Hevesi Endre-díjasok	278
Braun Tibor: A korlátlan lehetőségek dimenziója	279
Kis Domokos Dániel: Jég a föld alatt	280
Matos Lajos: Orvosszemmel	283
Liszi János: Kvantumok a kémiában. A fizikai kémia történetéből. Ötödik rész	284
FOLYÓIRATOK	286
KÖNYVSZEMLE	287
<i>E számunk szerzői</i>	288

Címképünk: Sárkányfej (Borzsák Péter felvétele)

Borítólapunk második oldalán: Baradla-barlang (Egri Csaba és Borzsák Péter felvételei)

Borítólapunk harmadik oldalán: Képek Fejér Lipót életéből

Mellékletünk: A XV. Természet-Tudomány Diákpályázat díjnyertes írásai (Borbély Kinga Beáta, Ulicza Nikolett, Mazács Dávid cikke). A Magyar Asztronautikai Társaság ifjúsági esszépályázata. A XVI. Természet-Tudomány Diákpályázat pályázati felhívása

SZERKESZTŐBIZOTTSÁG

Elnök: VIZI E. SZILVESZTER

Tagok: ABONYI IVÁN, ÁDÁM GYÖRGY, BACSÁRDI LÁSZLÓ, BAUER GYŐZŐ, BENCZE GYULA, BOTH ELŐD, CZELNAI RUDOLF, CSABA GYÖRGY, CSÁSZÁR ÁKOS, DÜRR JÁNOS, GÁBOS ZOLTÁN, GERGELY JÁNOS, HORVÁTH GÁBOR, KECSKEMÉTI TIBOR, KEÖMLEY ÉVA, KOCH SÁNDOR, KORDOS LÁSZLÓ, LOVÁSZ LÁSZLÓ, NYIKOS LAJOS, PAP LÁSZLÓ, PATKÓS ANDRÁS, PINTÉR TEODOR PÉTER, RESZLER ÁKOS, RÉFFY JÓZSEF, SCHILLER RÓBERT, CHARLES SIMONYI, SZATHMÁRY EÖRS, SZERÉNYI GÁBOR, VEKERDI LÁSZLÓ, VIDA GÁBOR, WESZELY TIBOR

Főszerkesztő: STAAR GYULA

Szerkesztők: KAPITÁNY KATALIN, NÉMETH GÉZA, SILBERER VERA

Tervezőszerkesztő: KOVÁCS ATTILA

Titkárságunk munkatársai:

MATUSKA MÁRIA titkárnő, SZIGETVÁRI ÁGNES

lenséget 100 évvel ezelőtt fedezte fel Blazsko, de mind a mai napig nem tudjuk a pontos okát.

Ezelőtt 30 éve írtunk Detre Lászlóval egy cikket arról a felfedezésünkről, hogy az RR Lyrae csillag Blazsko-effektusa négyéves ciklust mutat, majd elhal, és egy fázisugrással újra bekövetkezik ez a változás. Úgy gondoltuk, jól leírhatnánk a jelenséget, ha a Nap-tevékenységhez hasonló mágneses ciklust tételeznénk fel. Egyes csillagászok mérték mágneses teret, másoknak azonban nem sikerült mágneses teret kimutatniuk, ezért föltevésünk helyességét sem dönthetjük el.

A nagy amplitúdójú Delta-Scuti csillagok azért izgalmasak, mert egyszerre két frekvenciával rezegnek. Ez önmagában nem csoda, hiszen a hegedűhúr is egyszerre több frekvencián rezeg, de az már izgalmas, hogy egy csillag is képes erre. Sőt olyan csillagot is találtunk, amely egyszerre három frekvencián rezeg: alaplómodusban, az első és a második felharmonikusban. A rezgések együtteséből bonyolult mozgás adódik, egy hosszú megfigyelési adatsorból azonban ki tudtuk szűrni a három frekvenciát.

Ha egy csillagnak ismerjük a periódusát, akkor már sokat elárul magáról, különösen, ha tudjuk a színét, az abszolút fényességét. Két frekvencia ismerete azonban nagyon erős megkötést jelent a csillagmodellre. Az elméleti csillagász – a gyors számítógépekkel – könnyen alkot csillagmodelleket, de azt a megfigyelések dönthetik el, hogy melyik közelíti jól a valóságot.

Rengeteg izgalmas kérdés vetődik fel a csillagászatban. Sajnálom, hogy fiatalon lettem igazgató, és az adminisztráció nagyon-nagyon lefoglalt.

– *Utóda, Balázs Lajos azt mondta az Élet és Tudomány egyik interjújában, hogy egy képzeletbeli festményen Detre László mögött a piskés-tetői obszervatórium lehetne a háttér, az ön portréja mögött pedig egy csip, hiszen ön honosította meg a digitális mérés technikát. 1992-ben szűnt meg a COCOM-lista (amely a Kelet-Európa számára tiltott eszközöket sorolta fel), és Piskés-tetőn a következő évben már CCD-t használtak.*

– Nem az én érdemem; az Akadémia sokat tett azért, hogy előrelépjünk a számítástechnikában.

– *De amikor ön lett az igazgató, még lyukszalagon vitték be az adatokat a számítógépbe!*

– TPA-I gépünk volt; persze, szerettünk volna nagyobbat is. Az anyagi nehézségek gyakran nyomasztottak minket. Azóta is keserűséggel gondolok rá, hogy '92-ben meg kellett válnunk a bajai obszervatóriumtól; most a Bács-Kiskun Megyei Önkormányzat tartja fenn. Az igazgatói működésemben talán ez volt az egyetlen igazán fájdalmas dolog.

– *Mi volt a legjobb?*

– Az, hogy befejeztem. 1974-ben készült el a piskés-tetői obszervatórium, ahol felállítottunk egy 1 méteres távcsövet. Nekem kellett megszerveznem, hogy az első pillanattól észlelés folyjon, a csillagvizsgáló működjön, de az eszközök beszerzését rendkívül megnehezítette az embargó.

Sok támogatást kaptunk az Akadémiától és a KFKI-tól is. A világon elsőként a MacDonald Obszervatórium végzett teljesen automatikus adatgyűjtést 1971-ben, s mi az első között követjük. A KFKI-s kollégák rengeteget segítettek, sokszor napokon, heteken át Piskés-tetőn dolgoztak.

Komoly gondot jelentett a Schmidt-teleszkóp működtetése is. A fotografikus fotometriás felvételekhez nehezen szereztük be a 16×16 cm-es fotolemezeket. A Kodak lemezek egy időben embargósak voltak, de mivel a csillagos ég közös, a csillagászok között nagyon szoros a nemzetközi együttműködés... Ma már CCD-kamerát használunk.

– *Nem bánta meg, hogy jó negyven éve betévedt a csillagászati tan-székre?*

– Ha rendelkeztem volna a jövőbe látás képességével, most matematikával foglalkoznék: az szép, tiszta tudomány. Nem bánom, hogy csillagász lettem, de ha akad egy szép matematikafeladat, akkor mind a mai napig szívesen leülök, és órák hosszat gondolkodom rajta.

Az interjút készítette: SILBERER VERA

SZÉKELY KINGA

A Baradla-barlang

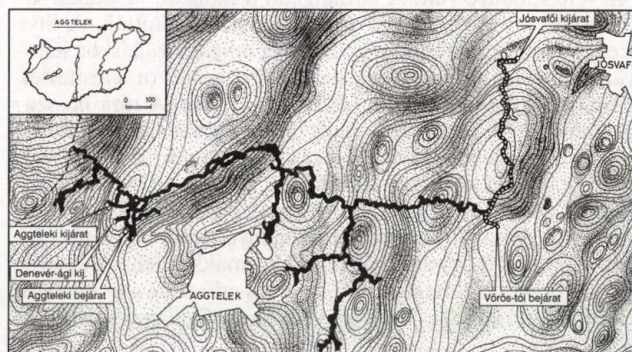
Barlangrekonstrukció

a természetvédelem szolgálatában

Az Aggteleki Nemzeti Park területén, Aggtelek és Jósval községek között húzódik hazánk leghosszabb, és többek között földtani, ásványtani, hidrológiai, régészeti, biológiai értékei alapján legjelentősebb barlangja, a Baradla. Nevének hallatán az emberek jó részének képzeletében – felidézve az egykori látogatás emlékét – hatalmas föld alatti csarnokok, monumentális, színpompás cseppkőképződmények jelennek meg. A természet e lenyűgöző látványosságának ismertségére jellemző, hogy amikor 1975-ben felállították hazánk természeti csodáinak listáját, a közvélemény-kutatás alapján a Baradla az első helyre került. Egyediségét az UNESCO is elismerte, hiszen az Aggteleki- és Szlovák-karszt többi barlangjával együtt – mint a mérsékelt égöv leghosszabb, aktív, cseppkővel gazdagon díszített barlangját – 1995-ben felvette a világörökség listájára.

Azt, hogy mikor és ki volt az első ember, aki a messziről látható, mintegy 50 m magas sziklafal tövében megbúvó hasadékon át leereszkedett a mélybe, nem tudhatjuk. A régészeti leletek tanúsága szerint a bejárat előterét és a bejárat környéki termet az ember hatezer évvel ezelőtt vette birtokba, de több évezreden át azt csak menedékként, szállásként, kultikus helyként használta. A barlanglátogatás kezdete feltehetően az újkor kiteljesedésének idejére, az 1600-as évek végére, az 1700-as évek elejére tehető. Az első látogatásra vonatkozó dokumentum ifj. Buchholtz György (1688–1737) természetbúvár 1723-ban íródott latin nyelvű naplójában található.

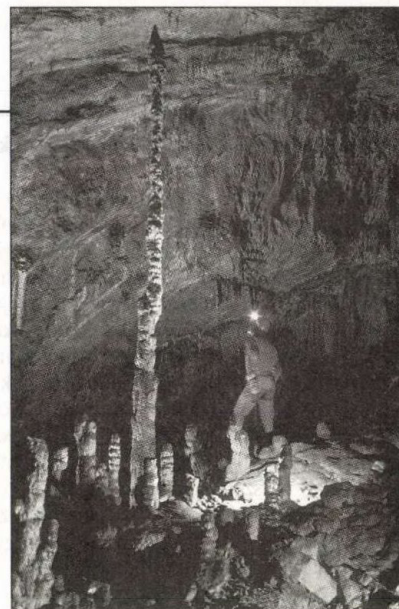
A barlang ekkor még természetes állapotában fogadta a vendégeket. A szűkületek kúszásra kényszerítették a merész vállalkozókat. A túra a fáklya, rőzse- és faforgács lángja, valamint gyertya fénye mellett több órát is igénybe vett, és vezető nélkül bizony bárki eltévedhetett. Pedig ebben az időben a ma több mint 25 km hosszúságban feltárt rendszerből még csak mintegy





A barlang vörös-tói bejárata az új fogadóközpontból nyílik

(Tolnay Zsuzsa felvétele)



A Libanon hegyét díszítő, tíz méter magasságot is elérő, vékony, álló cseppkőek cédrusokra emlékeztetnek

2 km volt ismert. Az *Ungarisches Magazin* 1781-ben minderről így írt: „Bejárata olyan szűk és alacsony, hogy csak nagy nehézségek árán lehet keresztüljutni rajta, és így kell négy-öt öl hosszan lefelé kúszni, míg a barlangba magába vagy inkább a barlangokhoz jutni, ugyanis valóban különbözőek. Vannak, amelyek meglehetősen magasak és hosszan elnyúlók. Egyik a másikat mind nagyságban, mind érdekességben felülmúlja. Órákon át lehet egyikből a másikba menni anélkül, hogy mindent láttunk volna, mert a borzalmas szakadékok miatt, amelyek itt is, ott is mutatkoznak, további vizsgálatuk lehetetlen, mint ahogy egynémelyek, akik túl messze merészkedtek, többet nem kerültek elő. Ezért magának a vezetőnek, akit az itteni veszélyek miatt kell felfogadni, mindenhol megvannak a jelzései, amelyhez a járást igazítja.”

A barlangtúra megkönnyítése érdekében az első beavatkozásra 1806-ban, pontosan 200 évvel ezelőtt, József nádor látogatását megelőzően került sor. Magyarország első közjogi méltóságának tiszteletére a bejáratot és az alatta húzódó szűkületeket robbantással kitágították, a patakot pallókkal hidalták át. A lejutás ettől kezdve ugyan könnyebb volt, de a vízen átvezető létesítmények állandó felújítást igényeltek, hiszen a magas páratartalomban a faszervezetek rövid időn belül elkorhadtak, vagy az áradás ragadta magával azokat. Ezért a vezetők gyakran azt a megoldást választották, hogy a magukkal cipelt pallókkal segítették a közlekedést.

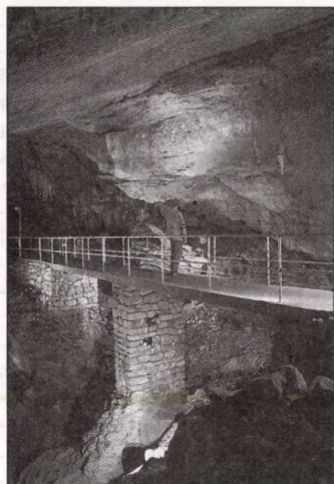
A XIX. században a Magyarországi Kárpát Egyesület tett a legtöbbet a kiépítés érdekében, amely szervezet 1881-től foglalkozott a barlang bemutatásával. A vendégek fogadására, az aggteleki bejárat mellett, még abban az évben menedékházat építtetett, ami a mai Magyarország területének első ilyen jellegű létesítménye volt. A barlangban a hidakat, az utakat kijavították, a legjelentősebb szűkületeket kitágították. A Styx vízének ingadozása miatt a nehezen, a magas vízálláskor sehol sem járható Nehéz út kikerülésére új átjárót létesítettek az ún. régi rész végpontján (Münnich-átjáró). A túra hosszának lerövidítése érdekében pedig egy lejtaknát robbantottak a Vörös-tó közelében. 1890-től – az új bejáratnak köszönhetően – a főág megtekintésekor nem kellett az utat oda-vissza megtenni. A Vörös-tónál felépített turistaháztól induló, Aggtelek felé tartó egyirányú forgalom eredményeként a látogatás ideje 10-12 órától 5-6 órára csökkent. Ugyanakkor lehetőség nyílt egy rövidebb túra megtételére is, a Jósavfő irányába húzódó, szinte még érintetlen járatban egészen a Csillagvizsgálóig és vissza.

A barlangban tartós járatkiépítést először 1926-ban végeztek, amikor a kultuszminiszter a Baradlát nemzeti kincssé nyilvánította, s felújítására nagy összegű segítyt biztosított. 1800 m hosszban betonjárdát, kölépcsőket és 104 kisebb-nagyobb betonhidat létesítettek benne. Ugyanekkor alakították ki a barlanghoz vezető vízvezetékét, telefont, korszerűsítették a vasutat és közutat, majd 1928-ban Kaffka Péter felmérése és tervei alapján elkészült a főág végpontjáról induló harmadik kijárat, így megnyílt az út a Jósavfő település felett húzódó Törőfej-völgy turisztikai fejlesztése előtt.

A legjelentősebb, a mai napig kiható változások a barlang történetében 1935–1944 között történtek. A turisztika fejlődésében nagy szerepet játszott a Baradla–Domica összefüggésének 1932-ben történt feltárása. A két országra kiterjedő föld alatti labirintust a világ egyik legnagyobb cseppkőbarlangjának tekintették, melynek rendezését „nemzetközi szempontoknál fogva” is sürgősnek ítélték. Az Országos Természetvédelmi Tanács beadványának hatására, miniszterelnöki utasítás alapján négy tárca (bel-, igazság-, kereskedelem- és közoktatásügyi) és az érintett két vármegye (Abaúj-Torna és Borsod-Gömör-Kishont) képviselői foglalkoztak az ügygel.

A barlang tulajdonjogának rendezése mellett, annak kezelésével a Magyar Turistaszövetséget bízták meg, és igazgatójává dr. Kessler Hubertet (1907–1994), a neves barlangkutatót nevezték ki. Ő volt a Baradla eddigi legsokoldalúbb vezetője. Főként saját elképzelései és tervei alapján szinte mindent átalakított a barlangban és a bejáratok környékén. 1935-ben a Baradla alatt húzódó, akkor még feltáratlan Alsó-barlangon át távozó felszín alatti patak vizével működtetett turbina segítségével – hazánk többi barlangjához hasonlóan – a Baradlába is bevezették az elektromos világítást. Az aggteleki szakaszon a denevér-ági bejárat megnyitásával, valamint a Paradicsom- és a Denevér-ág közötti táró kirobbantásával kényelmes körjáratot létesítettek. Felújították az utakat, szabályozták a Styx medrét, és egy gát segítségével csónakázásra alkalmas tavat alakítottak ki. A felszíni környezet rendezése során megépült az aggteleki Barlang Szálló, a jósavfői Tengersizem Szálló, a Tengersizem-tó a gyalog-ösvénnyel, valamint a jósavfői bejáratához vezető autótút.

A Baradla kulturális és turisztikai jelentőségét mutatja, hogy a Magyar Természettudományi Múzeum már 1945 júniusában megkezdte a második világháború okozta károk helyrehozatalát, mert a térségben folyó harcok eredményeként nemcsak a felszínen, hanem a barlangban lévő létesítményekben is súlyos



A feltárójáról elnevezett Kaffka-termet teljesen új híddel át
(Egri Csaba felvétele)

ták, felújították a Csónakázó-tó gátrendszerét, és kiszélesítve újjáépítették a tó melletti járdát, melyek szélére csőkorlátokat szereltek, amit vízvezetéknek is hasznosítottak.

Az 1960-as évek második felében javaslat született az utak és a csónakázási lehetőség bővítésére, a kijáratok számának növelésére, és ismét előtérbe került a barlangi vasúttal kapcsolatos elképzelés, amit már a harmincas években megterveztek a Postojnai-barlang példája nyomán. A tervek elkészültek, a beruházás azonban különféle nehézségek miatt – szerencsére – elmaradt. Ennek köszönhetően természetes állapotban maradt az árvíz idején járhatatlan Nehéz út, a Retek-ág, és a Meseországból sem nyílik kijárat a felszínre. A barlangi vasútról nem is beszélve, ami a teljes főág természetes arculatának átalakításához vezetett volna.

A barlangkiépítés ezen időszakában – akár történelmi korszaknak is nevezhetjük – még nem volt kiforrott műszaki norma, az egyedüli cél a barlang minél jelentősebb szakaszának a tömegek számára járhatóvá tétele, valamint a képződmények minél jobb láthatóságának megteremtése volt, a védelem szempontjai ekkorra még nem alakultak ki. A kiépítéseknel a bányákban használt módszereket alkalmazták a legkönnyebben a legolcsóbban beszerezhető anyagok használatával, helyi erők bevonása mellett. A barlangban nagy fényerő és betonfelület kialakításával a felszínehez hasonló körülményeket kívántak biztosítani, az esztétikai megjelenés még nem volt mérvadó. A kábelek rendezetlen, követhetetlen nyomvonalvezetése egyaránt jelentett természetvédelmi és műszaki problémát. A lebetonozott, falon vezetett, patakmederben elhelyezett, képződményekre rögzített vezetékek nemcsak a természeti érték látványát rontották, hanem balesetveszélyesek is voltak, és fokozták a hibalehetőséget. A kapcsolók, a járatvilágítás, a reflektorok jó része is a falon, a képződmények közelében volt, és ez a rossz benyomás mellett elősegítette a környezetidegen lámpaflóra kialakulását. A nagy terek, illetve a jelentősebb képződmények diszvilágítására nagy teljesítményű (500–2000 W) és nagy, 70 cm átmérőjű reflektorokat alkalmaztak. A világítás esetleges szakaszolását nem természetvédelmi szempontból, csak az egyidejű teljesítmény korlátozása miatt alkalmazták, és a haladási irányt sem vették mindig figyelembe. Tömegesen használtak olyan anyagokat (fa, alumínium, vas), amelyek barlangi alkalmazása gyors tönkremenetelük miatt kedvezőtlen. Az ilyen anyagok rövid élettartama következtében gyakran kellett javításokat, felújításokat végezni. A használaton kívüli berendezé-

seket, építési törmeléket nem, vagy csak részben távolították el, így azok egymásra „rétegződtek”. Ennek eredményeként képződmények temetődtek el, és a barlang elhanyagolt, rendezetlen képet mutatott.

Bár Kessler Hubert 1965-ben készült javaslataiban – az anyag és a technológia kiválasztása, valamint a beavatkozás mértéke tekintetében – fellelhető a természet megóvásának szemlélete, azonban a mai, jól bevált módszerek kiforrásáig még négy évtizedes útkeresés a jellemző. Az 1980-as évekre vált elfogadottá, hogy a bemutatást a természetes állapot legkisebb zavarásával, egységes normák szerint kell megvalósítani. Az esztétikai megjelenés, a természet alkotta formák és színek visszaadása, valamint a műszaki létesítmények minél könnyebb szerelhetősége lett a fő szempont. Ennek elemei a végig nyitható kábelcsatorna, a szakaszolt világítás, a diszvilágítás teljesítményének jelentős csökkentése, és megkezdődött az alkalmatlan anyagok kizárása is. Ezen időszakban a járatvilágítás még a falon maradt, csak részleges felújítások valósultak meg, és a tönkrement régi berendezések elbontása, eltávolítása is esetleges volt.

Nagy előrelépést a Baradla aggteleki szakaszának 1990–1992. évben végrehajtott rekonstrukciója jelentett. A felsorolt elvek mellett újdonságnak számított a három rendszerből álló világítás kialakítása. A biztonsági célt elsősorban az egyedi lábakon vagy a korlátokon elhelyezett járatvilágítás biztosítja, míg a barlang bemutatását szakaszokra bontott általános világítás, a látványos részletek, megállók megtekinthetőségét pedig csak helyből és rövid ideig működtethető, nagyobb teljesítményű megvilágítás (a tértől függően 150–750 W) szolgálja. A természetes jelleg és szín visszaadása érdekében a képződmények és szakaszok megvilágításánál izzólámpát alkalmaztak, kerülve a különböző színhőmérsékletű lámpák használatát. Ez alól kivétel a járdavilágítás kompakt fénycsöves megoldása. A világítótestek helyét nem íróasztal mellett, hanem helyszíni próbavilágítás alapján határozták meg, ügyelve arra, hogy a lámpák ne világítsanak a látogató szemébe. Amennyiben ezt nem tudták megoldani, akkor a kérdéses képződménynek vagy szakasznak a bemutatása elmaradt.

A beruházás tapasztalatai alapján az a vélemény alakult ki, hogy a barlangkiépítés minden mozzanata íróasztal mellett nem tervezhető meg, ezért a kivitelezés folyamatosan „helyszíni művezetést” igényel, ahol a műszaki és a barlangvédelmi szakemberek az adottságok alapján közösen pontosítják a feladatokat. Így tűzik ki – többek között – a járdák nyomvonalát is, hiszen ott nemcsak a járatlapp adottságait, hanem a látványt, a képződmények sérthetetlenségét, a természetes állapot minél teljesebb megőrzését és a biztonságos közlekedést is figyelembe kell venni. Gyakran a járat falának kidomborodása vagy egy belógó sziklaél, képződmény nem várt akadályt jelenthet. Módosult a vélemény a teljes hosszban nyitható kábelcsatornáról, helyét a csak a szerelőknak nyitott változat vette át. A járda egységes megjelenése így nemcsak szebb, hanem biztonságosabb közlekedést tesz lehetővé, a szerelőknak keresztül pedig megoldható a műszaki feladatok. Egyértelművé vált, hogy a korlátok és acélszerkezetek kialakítására az egyetlen, hosszú távra alkalmazandó megoldás a nem korrodálódó anyag használata. Ez ugyan a kivitelezés során jelentősebb anyagi ráfordítást igényel, de utána nem kell számolni a berendezések karbantartásával, festésével, rozsdamentesítésével, gyakori cseréjével.

A Baradla Vörös-tó–Jósvafő közötti szakaszán a leromlott állapotú, szegényes látványt nyújtó műszaki berendezések az 1990-es évekre biztonságtechnikai és természetvédelmi szempontból egyaránt elfogadhatatlanná váltak. Legfőbb problémát a patakmederbe fektetett kábelek tönkremenetele, a biztonságos energiaellátás hiánya, a jósvafői kijárat közeli részben gyakran tapasztalható omlásveszély és a meredek lépcsős járdaszakaszok szabálytalan kialakításából adódó balesetveszély jelentette. A természetes látványt jelentősen rontották a néha több réteg-



Az új, íves járda jobb rálátást biztosít a „Színpad” cseppköveire
(Egri Csaba felvétele)

ben, faltól falig betonozott, foltokban javított járdák; a düledező támfalak; a mélyebb pontokon felgyülemelő pocsolyák; a járda vonalát nem mindig követő, szögletes vonalvezetésű, rozsdás, különböző átmérőjű csövekből összetoldott korlátok. Ugyancsak elfogadhatatlan volt a sok használaton kívüli műszaki berendezés; a cseppkövekre szerelt lámpatest; valamint a monumentális, gyakran rosszul elhelyezett, „múcseppkövekkel” takart reflektor és nyomógomb. Mindemellett a gyakori műszaki hibák és a túlzott energiaigény nagy terhet rótt az üzemeltetőre.

A barlangot működtető Aggteleki Nemzeti Park Igazgatóság e szakasz rekonstrukciójának előkészítését az 1990-es évek közepén kezdte meg, de a több évtized alatt kiforrott, a Szabványügyi Hivatal által kiadott szabványokban rögzített elvárások figyelembevételével történt kivitelezésre csak 2004–2005-ben kerülhetett sor. A PHARE támogatásával megvalósult, a speciális feladatra létrejött Kaffka Péter Konzorcium által kivitelezett, majd 1 milliárd forint összegű beruházás nemcsak a felszín alatti járatokra, hanem a funkcionálisan hozzá tartozó felszíni területre is kiterjedt.

A vörös-tói lejártnál háromszintes látogatóközpont épült, ahol helyet kapott a barlang bejárata, a turizmus kiszolgálását biztosító műszaki berendezések, pénztár, információs iroda, büfé, ajándékbolt, illemhely, csomagmegőrző, előadóterem, túravezetői váró, valamint az állandó jelenlétet biztosító gondnoki lakás. A töböroldal ívét követő épület lehetővé teszi a vendégek kulturált fogadását, a támfalában elhelyezett 18 tábla a nemzeti park értékeivel, látnivalóival ismerteti meg az érdeklődőket, az országút mellett kialakított személyautó- és autóbuszparkoló pedig a jósavfői kijárat zárt, korlátozott kapacitású völgyét tehermentesíti.

A jósavfői kijárat is megújulva várja a vendégeket. A megszabott épületrészen illemhely, a kettősenergia-ellátást biztosító transzformátorállomás és főelosztó, valamint a barlangi biztonsági világítás energiaellátását szolgáló központi szünetmentes áramforrás kapott helyet. Az új barlangi villamos berendezés, a barlangon belül vezetett, a fogadóépületet ellátó és a barlangi járda tisztítását lehetővé tévő vízvezeték, valamint a szennyvízátelő felügyeletére távjelző berendezés létesült, ami a jósavfői és a vörös-tói kezelőhelyiségben a berendezések üzemállapotát, esetleges hibáit jelzi.

A barlangszakasz rekonstrukciója a régi műszaki berendezések elbontásával, a korábbi munkák során bent hagyott hulladékpók felszámolásával, s ezen anyagok felszínre szállításával kezdődött. Ezután – kőzetállékonsági vizsgálat alapján – a túraútvonal környezetében valamennyi omlásveszélyes helyet megszüntették kőzetcsavarozással, a laza tömbök eltávolításával, illetve védőpillérek, támfalak létesítésével.

A biztonságos és kényelmes haladás érdekében a patakmeder vonalát folyamatos ív mentén követő, kiegyenlített szintkülönbségű, új terméskő járdaszegélyfal, simított betonfelületű járda, lépcsők és hidak létesültek. A veszélyes helyeken, az út íve mentén, hegesztett szerkezetű rozsdamentes acélkorlátot helyeztek el. A Pokol-szakaszon megszűnt a balesetveszélyes csigalépcső, helyét – az omlást megakadályozó támfal mellett – egyenes karú lépcső váltotta fel. Az Óriások termébe fel-, illetve levezető lépcsősor áthelyezésével nagy mennyiségű támfal szűnt meg, és áttekinthetőbbé vált hazánk legnagyobb barlangterme. A vörös-tói lejtős akna, a jósavfői kijárat táró és a Kaffka-átjáró kényelmesen járhatóvá bővült.

A kábelek és csővezetékek számára a kábelaknáknál nyitható, beton közműsatornát létesítettek. A látványt korszerű, kis energiaigényű általános és díszvilágítás biztosítja. Az önműködő, infrakapus vezérlőberendezéssel működő világítási szakaszokat a túravezetési szokásoknak megfelelően alakították ki. Így biztosítja a berendezés a legrövidebb bekapcsolt állapotot. A teljes szakaszon korszerű, kompakt fénycsöves biztonsági világítás létesült, melynek energiaellátását a felszínen telepített központi szünetmentes áramforrás biztosítja. Ezeket a lámpatesteket a korlátokon vagy egyedi lábakon helyezték el, ennek eredményeként a barlang oldalfalán a lámpaflóra kialakulása nagymértékben csökkenthető.

Az Óriások termének kiváló akusztikájáról a látogatók a zárt klímakamrába telepített, 25 CD-t magába foglaló, infra-táv-irányítással működő HIFI-zenelejátszó segítségével győződhetnek meg. A váratlan események elhárításához a túraútvonal mentén 9 ponton elhelyezett telefon nyújt segítséget. A vörös-tói létesítmény kiszolgálására és a barlangi járda takarítására kiépített vezeték vízellátását a jósavfői kijárat táróban létesített új nyomásfokozó szivattyútelep biztosítja.

Magyarország mindeddig legnagyobb barlangi beruházása a természetvédelem és a modern barlangkiépítés szempontjainak figyelembevételével valósult meg. Az alkalmazott műszaki megoldások eredményeként az új létesítmények csekély karbantartást, főként csak a fényforrások cseréjét és a járdák tisztán tartását igénylik, így a javítási munkákkal járó károkozás is minimálisra csökkenthető. Rövid távon nem várható, hogy a felhasznált eszközök és anyagok tönkremenjenek, ezért a hosszú élettartamú berendezéseknek köszönhetően a barlang több évtizeden át nagyobb beruházás nélkül, kulturáltan és biztonságosan üzemeltethető, a korábbihoz képest lényegesen alacsonyabb energiaigénye pedig gazdaságosabb működést tesz lehetővé.

A 2005. június 3-án ünnepélyes keretek között átadott új létesítmény a világörökséghez tartozó, az év minden napján megtekinthető Baradla-barlang turisztikai lehetőségeinek fejlesztését, természeti állapotának stabilizálását, valamint hosszú távú védelmét szolgálja. Segítséget nyújt a térségbe érkező, több mint évi 150 ezer fős turizmus térben és időben való széthúzásához. Nem szükségszerű, hogy mindenki a Baradla aggteleki bejáratán át jusson be a barlangba, hiszen a vörös-tói látogatóközpont a kulturált fogadási, várakozási körülmények mellett lehetővé teszi, hogy az érdeklődő a barlang másik arcát, érintetlenebb, színesebb cseppkővilágát, hazánk legnagyobb állócseppkővét, a Csillagvizsgálót és legnagyobb barlangi csarnokát, az Óriások termét is megismerhesse. Az egyirányú forgalom a csoportok gyakoribb indítását biztosítja. A Tengersizem Szálló mellett fekvő kijáraton távozó vendégeknek további programlehetőség a mélyben zölden csillogó Tengersizem-tó, valamint a gyalogösvényen is megközelíthető Jósavfő település Tájháza-nak, az 1773-ban épült festett fakazettás református templomának, különálló, 1851–1852-ben épült barokk harangtoronyának és a műemléki védelem alatt álló népi építészeti emlékeinek megtekintése. A barlanglátogatás, vagy az egyéb programok befejezése után a vendégek ingyenes buszjáratral juthatnak vissza a vörös-tói bejárat melletti autóparkolóhoz.